PC-DMIS Laser 手册

适用于版本 2023.1

生成日期 February 20, 2023

Hexagon Manufacturing Intelligence

目录

版权和许可 1

PC-DMIS 激光测量 3

PC-DMIS 激光测量: 简介 3

激光测量属性 5

开始 6

M&H LS-R 激光传感器 7

步骤 1:安装并运行 PC-DMIS 9

步骤 2：定义激光传感器 10

步骤 3：定义激光传感器的设置选项 12

步骤 4：校验激光传感器 47

步骤 5：检查校验结果 61

在 PC-DMIS Laser 中使用测头工具箱 64

激光测头工具栏：定位测头选项卡 66

激光测头工具箱：激光扫描属性选项卡 68

激光测头工具箱：激光过滤属性选项卡 78

激光测头工具箱：激光像素 CG 定位器属性选项卡 97

激光测头工具箱：接受角过滤器选项卡 102

激光测头工具箱：激光剪辑区域属性选项卡 103

激光测头工具栏：特征抽取选项卡 105

激光测头工具箱：CWS 参数选项卡 127

激光测头工具箱：激光 AF 多项创建选项卡 133

执行模式 137

使用异步执行模式 137

使用按顺序执行模式 139

使用声音事件 141

使用激光视图 142

使用扫描线指示器 146

了解可视化工具 147

点云扫描颜色 150

使用激光工具栏 151

“点云”工具栏 152

QuickCloud 工具栏 159

网格工具栏 159

HxGN 机器人自动化工具栏 163

使用点云 164

操做点云 166

点云图形表示 167

点云命令模式文本 171

点云中点的信息 172

激光数据采集设置 174

使用模拟点云功能 191

使用点云模拟的动画参数 197

点云操作 199

操作点云运算符 200

点云厚度颜色图 201

编辑色阶 211

选择 218

横截面 228

曲面颜色图 266

点颜色图 281

清洁 288

清除 295

过滤器 296

点云导出 299

重置 303

清空 304

点云导入 305

Boolean 308

量规 309

卡尺概览 310

2D 半径量规概述 326

点云对齐 334

点云/CAD 坐标系对话框描述 335

创建点云到 CAD 的坐标系 338

COPCADBF 命令模式文本 343

创建点云/点云坐标系 344

COPCOPBF 命令模式文本 348

关于在编辑窗口中添加或更新坐标系的注意事项 349

TCP/IP 点云服务器 350

从点云抽取自动特征 354

点击点云定义激光自动特征 355

执行扫描抽取的自动特征 358

将自动特征与 CAD 对齐 358

从网格抽取自动特征 359

从网格中提取激光自动曲面点 362

使用激光传感器创建自动特征 366

QuickFeatures 在 PC-DMIS 激光器中的实施 367

创建并链接到 COP 时提取快速特征或自动特征 368

使用 CAD 数据抽取 368

通用激光自动特征对话框选项 368

激光表面点 374

激光棱点 384

激光高点 390

激光平面 395

激光圆 400

激光槽 413

激光间隙面差 420

激光多边形 438

激光圆柱 442

激光圆锥 451

激光球 458

清除自动特征扫描数据 461

使用激光传感器扫描零件 462

执行高级扫描简介 463

扫描对话框的共同功能 463

更改扫描速度 482

执行高级开线扫描 485

执行片段高级扫描 488

执行周边高级扫描 492

执行自由高级扫描 497

执行栅格高级扫描 499

在 DCC 测量机上执行手动激光扫描 501

为扫描设置机器速度 502

通过导入点云来模拟扫描 503

用出错命令处理激光传感器错误 505

使用网格命令 507

创建网格特征 509

创建网格运算符 515

在 STL 格式中导入网格 555

在 STL 格式中导出网格 556

清空网格 557

CAD 坐标系 558

从 OptoCat 处接收网格 573

HxGN Robotic Automation 574

HxGN 机器人自动化简介 575

使用 HxGN 机器人自动化的 PC-DMIS 工作流程 575

使用连接器应用程序配置 HxGN 机器人自动化 577

术语表 581

索引 583

版权和许可

本文档受版权保护。有关更多信息，请参阅本文档所在文件夹中的“Copyrights, Trademarks, and Legal Information.pdf”。

PC-DMIS 激光测量

PC-DMIS 激光测量: 简介

本文件介绍了如何使用 PC-DMIS 和激光传感器来测量零件上的特征或收集数据。使用激光传感器可在一个或多个点云 (COP) 中收集数百万个数据点。然后 PC-DMIS 使用这些点云来进行曲面轮廓映射、导出至逆向工程包，以及创建构造特征和自动特征。本文档讨论了如何将 PC-DMIS 与非接触式激光传感器一起使用来收集和解释这些点云。

PC-DMIS Laser 支持这些硬件配置：

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

- Perceptron — 数字式、V4、V4i、V4ix 和 V5
- 用于 DCC 的 HP-L-10.6
- 用于 DCC 和便携式的 HP-L-20.8
- 用于 CMM 的 HP-L-5.8。支持的类型有：
    - HP-L-5.8A-SYSTEM (AJ)
    - HP-L-5.8T-SYSTEM (TKJ)

本帮助文档的主要主题如下：

- 激光测量属性
- 入门
- 在 PC-DMIS Laser 中使用测头工具箱

- 执行模式
- 使用声音事件
- 使用激光视图
- 使用扫描直线指示器
- 了解可视化工具
- 点云扫描颜色
- 使用激光工具栏
- 使用点云
- 点云操作
- 量规
- 点云对齐
- TCP/IP 点云服务器
- 从点云抽取自动特征
- 从网格抽取自动特征
- 使用激光传感器创建自动特征
- 清除自动特征扫描数据
- 使用激光传感器扫描零件
- 通过导入点云来模拟扫描
- 用出错命令处理激光传感器错误
- 使用网格命令
- HxGN 机器人自动化

若遇到此文件未涉及的软件问题，参见 PC-DMIS 核心主文档。

激光测量属性

在详细了解非接触式激光传感器前，需先了解此类传感器的属性，以便在使用它们进行测量时获得更精确的结果。激光传感器非常适合用于快速收集大量数据。此外，对于在接触测头的压力下容易变形的零件，激光传感器也是测量此类零件的理想选择。

但请记住，用激光传感器测量受诸多其他因素的影响，譬如日光、表面光洁度、表面反射率及表面色彩。为对这些因素加以补偿，可对测量数据进行筛选以消除影响。但应了解这些因素如何以及为什么影响测量结果。

阳光

与其他非接触系统不同，激光传感器通常不受标准工业照明的影响。激光传感器可以在不同照明条件下工作，因为传感器的频率被调节为其激光频率。只有与激光本身频率相同的光能够影响测量。因为阳光包含了所有频率的光，所以在检查室应避免阳光，这一点非常重要。

曲面光滑度

因为接触测头要比大部分曲面光滑度中的偏离大，接触测头起了平均筛选器的作用。当接触测头与曲面接触时，将提供曲面上最高点的平均值。使用激光传感器时，光线在零件曲面上反射。光怎样反射很大程度上取决于曲面的粗糙度，即使在肉眼看起来或触摸起来不粗糙。

曲面反射率

通常情况下，无光曲面比光面曲面效果要好。光面通常有方向性反射。根据光的角度，可能会有太多或太少光。甚至可能有“热点”（在图形显示视窗的一个类似团状的东西）。此*团状*实际上是光源的图像。光的反射可能添加一些其他的点到扫描线，但是其他的点不受反射影响。可以通过使用粉或漆喷射零件来补偿曲面反射。

曲面颜色

因为激光是光，所以曲面颜色也有可能对测量产生影响。与黑色能够吸收太阳的热相似，零件上的黑色曲面将吸收激光光线，使得黑色曲面测量比较困难。较深颜色比浅色更容易产生问题。如果零件过暗，可涂覆粉末涂料，以便于取样。

在特定的环境下操作特定的零件时，通常需要时间和经验来确定何种设置最适合您。请试用特定传感器的功能，来改进测量结果。

警告：使用激光传感器时请小心，因为它们可能会伤害您的眼睛。有关安全问题以及安全工作环境程序，请参阅激光传感器文件。

开始

在使用激光设备操作 PC-DMIS 前，以下基本步骤可帮助您确认系统已准备妥当。

M&H LS-R 激光传感器目前仅可离线使用，不需要任何设置程序。您可以在 PC-DMIS 激光文档的“M&H LS-R 激光传感器”部分中找到关于该传感器的信息。

要使用激光传感器运行 PC-DMIS，请执行以下步骤：

若要在 Romer 臂上使用 Perceptron 激光，请参见 PC-DMIS 便携式测量模块 文档中的“使用 Romer Portable CMM”一节。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

M&H LS-R 激光传感器

M&H LS-R 激光传感器是一种用于机床的无线蓝线激光扫描仪。数据通过无线电，经由测量机控制器传输到测量软件。

目前可用的 M&H LS-R 传感器有：

- LS-R-4.8
- LS-R-10.24

这两者有相同的外壳，但相隔距离和 FOV 几何图形不同。

M&H LS-R 激光传感器最适合用于检测和逆向工程应用。

您可以将这些激光传感器搭配 PC-DMIS 离线模式用于：

- 创建和模拟自由形状、开放路径和片区扫描
- 处理计量功能，如从 COP 提取特征（无直接测量）

PC-DMIS 定义扫描路径，然后将其转换为 G-Code，以移动操作中心对零件进行扫描。一个单独的软件应用程序启动激光以校准测头并收集数据。当 G-Code 在测量机上执行时，数据被发送到 NC Server，NC Server 打开相应的 PC-DMIS 测量例程，并使用收集到的激光数据集执行计量功能，例如从 COP 中提取特征。

M&H LS-R 激光传感器：许可

要将 M&H LS-R 传感器集成到 PC-DMIS 中，必须安装和配置正确的许可证。

- 作为用户，您必须拥有在家工作 (WFH) 离线 CAD++ 许可证。

- 您可以在有效 PC-DMIS 可执行文件的快捷方式中使用命令行参数 (/Laser:MTM)
  。

> MTM 代表机床管理。

M&H LS-R 激光传感器：扫描

开放路径、片区和自由形状扫描

> 网格、边界和 UNI 扫描目前不适用于此传感器。

目前对使用 M&H LS-R 传感器进行扫描的支持存在一些限制，包括：

- PC-DMIS 在**插入 | 扫描**菜单选项中禁用不支持的扫描类型。
- PC-DMIS 禁用**扫描**对话框中的**网格**、**边界**和 **UNI** 扫描选项。
- PC-DMIS 支持点云模拟。

M&H LS-R 激光传感器：自动特征

使用 M&H LS-R 传感器的自动特征的指南如下：

- 基于主动式 M&H 传感器，PC-DMIS 仅支持从点云提取自动特征。
- 不允许直接测量。
- 测头工具箱仅显示特征提取参数和 COP 对象选择功能。

M&H LS-R 激光传感器：测头校准

由于 PC-DMIS 不直接与 M&H LS-R 传感器交互，并且仅对传感器进行离线操作，因此不需要校准 M&H LS-R 传感器。

步骤 1:安装并运行 PC-DMIS

在使用激光装置前，应确保已在计算机系统上正确安装 PC-DMIS。

要为激光装置安装 PC-DMIS：

1. 确保运行激光传感器的测量机已根据该测量机的规格进行正确安装和配置。请按照激光传感器随附的文档正确连接硬件。
2. 确保您的 LMS 许可或端口锁支持激光选项。这样安装程序将安装必要的激光组件。如果您没有必要的 LMS 许可或您的端口未正确配置，请联系您的 PC-DMIS 软件分销商。
3. 安装 PC-DMIS。如需这样做，参见 Readme.pdf 文件中的发行说明。
4. 从 Windows **开始**菜单中，键入 **PC-DMIS 2023.1 Online**，然后单击**打开**以在线模式启动 PC-DMIS。
5. 打开现有测量例程或创建一个新的测量例程。若创建新测量例程，屏幕上将显示**测头实用工具**对话框，您可以通过该对话框在下一步定义激光传感器。

PC-DMIS 安装程序管理驱动程序等的安装。

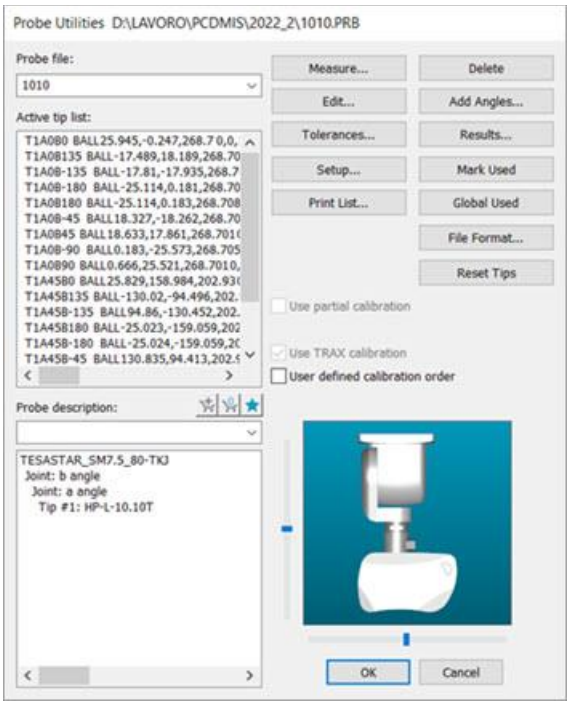
设置无测量例程的参数

一些用户可能需要在首先不打开测量例程的情况下能够更改激光参数。如果需要，可以按 F5 键或选择**编辑 | 首选项 | 设置**，访问**设置选项**对话框中当前激光传感器的**激光传感器**选项卡。**激光传感器**选项卡见步骤 3。

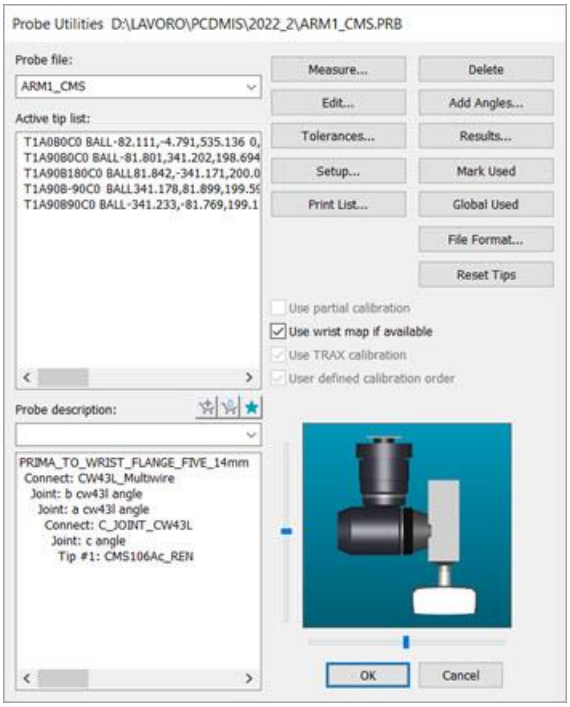
步骤 2：定义激光传感器

若没有定义的激光传感器，使用**测头实用工具**对话框定义传感器。该过程可创建测头文件。

1. 选择**插入 | 硬件定义 | 测头**菜单选项，打开**测头实用工具**对话框。（只要创建新的测量例程，此对话框将自动打开。）



可分度头的“测头实用工具”对话框



CW43L 的测头实用工具对话框

2. 在**测头文件**方框中，输入最能描述激光传感器的名称。
3. 在底部的组件列表中，选择**未定义测头**文本，使其突出显示。
4. 从**测头说明**列表选择适当的测头。您可以将 CWS 或 WLS 传感器安装在带有 TKJ 连接器的测座上，也可以安装在多传感器机器上的 OPTIV_FIXED 上。
5. 根据需要，以同样的方式为“空连接”选择其他组件，直至完成测头定义。定义的测头在**活动测尖**列表中显示测尖。

> 定义测尖后，软件不再显示测头图像。这样在测量期间测头的图形图像不会阻挡零件的视图。但如果想要显示测头组件，则双击测头组件可打开**编辑测头组件**对话框。标记**绘制此组件**复选框。

6. 若使用的是 PH10、Tesa 或带 C 型接头的连续型测座，则需检查接头角度是否能适当调整以便于可见。否则，PC-DMIS 将无法关联传感器的数据与测量机的位

置。若测头相对于接头未正确旋转，可手动提供额外的旋转。要执行此操作，右键单击组件，更改**相对于连接的默认旋转角度**值，以反映需要的旋转。

> 测头文件并不定义传感器相对于接头的方向，仅定义测头矢量。

如需如何定义测头的其它信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中的“定义硬件”一节。

步骤 3：定义激光传感器的设置选项

> 如果在启动时为 HP-L 激光传感器配置了 PC-DMIS，系统将查找电流安装式测头。如果它*不是*激光 HP-L 传感器，并且存在测头更换器，则系统假定传感器位于测头更换器中并打开预热功率状态。这可确保传感器已预热并准备好进行测量。

1. 若在上一步中打开了**测头实用工具**对话框，请将其关闭。
2. 选择**编辑| 首选项| 设置**或按 **F5**，打开**设置选项**对话框。

> CWS 测头的**设置选项**对话框上没有选项卡。

3. 选择**激光传感器**选项卡。此选项卡的内容根据您的 LMS 许可证或端口锁中定义的激光传感器的类型而变化。

    - Perceptron 传感器
    - HP-L 传感器
    - HP-L-10.10 传感器
    - 使用 Zeiss Eagle Eye 2 和 Zeiss I ++ DME 服务器

- HP-L-5.8 和 HP-L-10.6 传感器的比较

> 从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

4. 对激光传感器执行以下设置选项操作说明。

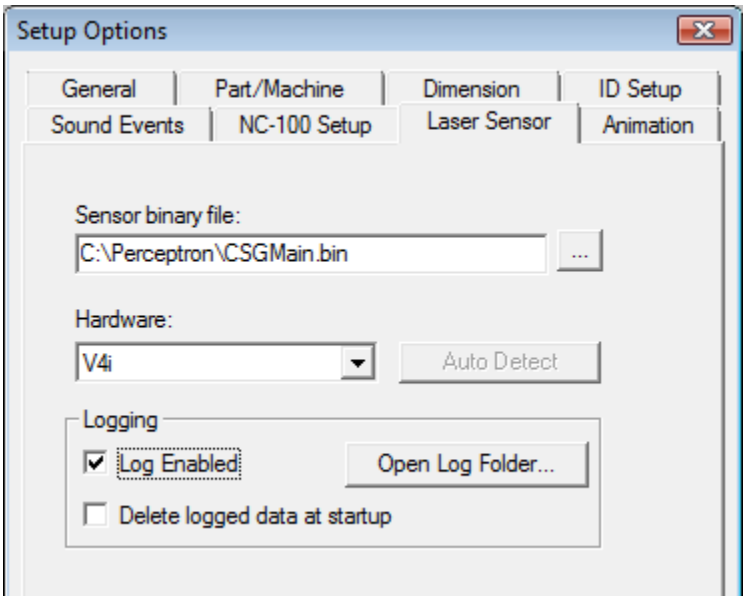
激光传感器的设置编辑器条目

PH10 测座可在接触式测头和 Perceptron 测头之间自动切换。这些条目控制该操作以及激光传感器预热站的电源：

- `PICSDifferentialSwitchBit`
- `WarmUpStationPowerBit`

Perceptron 传感器

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。



“设置选项”对话框 - 指向 Perceptron 传感器的二进制文件的“激光传感器”选项卡示例

传感器二进制文件 - 可使用浏览按钮 (**...**) 按钮浏览至 CSGMain.bin 二进制文件的位置。该二进制文件包含测头随附的传感器配置。在安装测头工具包和驱动程序的过程中也将安装此二进制文件。

硬件列表 - 您可以指定硬件，即使在脱机模式下运行 PC-DMIS，其也会记住允许或不允许哪些选项（Greysums、V5 投影机、水平目标校验等）。在脱机模式下时，可修改所选类型硬件的所有选项。

自动检测 - 此按钮可检查测量机随附的硬件。按下此按钮将检查**硬件**列表中指定的硬件是否正确。

记录区域 - 您可使用此区域生成基于文本的日志文件，包含执行测量程序时 PC-DMIS 与激光传感器之间的通信结果。其发送至日志文件的信息包括扫描、计算特征的标称值等。Hexagon 技术支持可使用这些文件解决可能涉及激光传感器的一些问题。

日志记录将调试信息存储在您的机器上，这可能会减慢正常操作。对于正常操作，您应该一直关闭日志记录，仅在需要捕获调试信息时将其打开。完成后，您应一律将其再次关闭。

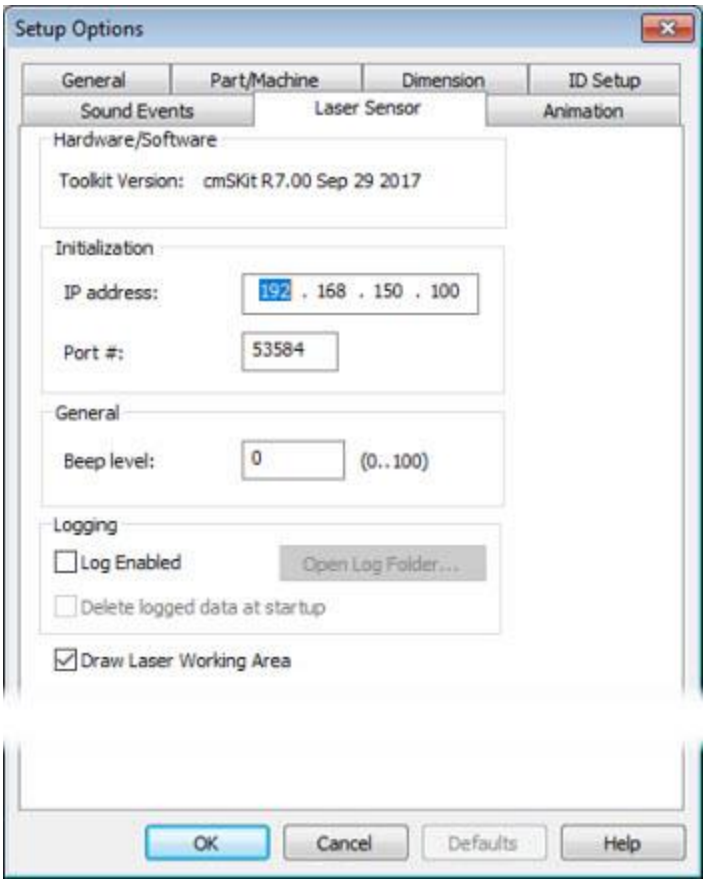
- **启用日志** - 此复选框可以启用或禁用向日志文件发送数据。
- **打开日志文件夹** - 此按钮打开包含日志文件的文件夹。

通常，PC-DMIS 将这些文件存储在 "C:\ProgramData\Hexagon\PC-DMIS\2023.1\NCSensorsLogs\" 文件夹中。

- **启动时删除记录的数据** - 每当重新启动 PC-DMIS 时，此复选框会从日志文件夹中删除记录的数据文件。

HP-L 传感器

打开**设置选项**对话框（**编辑 | 首选项 | 设置**），单击**激光传感器**选项卡以显示相机的选项。



“设置选项”对话框 - HP-L 传感器的“激光传感器”选项卡示例

硬件/软件区域

此区域显示当前的 HP-L 工具包版本。

初始化区域

您可以使用 **IP 地址**和**端口编号**框，定义 HP-L 控制器的 IP 地址和端口号。

常规区域

您可使用**蜂鸣声水平**框设置 HP-L 控制器发出的蜂鸣声音量。可接受的值范围为 0 至 100。0 值时将完全关掉音量。

记录日志区域

记录区域 - 您可使用此区域生成基于文本的日志文件，包含执行测量程序时 PC-DMIS 与激光传感器之间的通信结果。其发送至日志文件的信息包括扫描、计算特征的标称值等。Hexagon 技术支持可使用这些文件解决可能涉及激光传感器的一些问题。

日志记录将调试信息存储在您的机器上，这可能会减慢正常操作。对于正常操作，您应该一直关闭日志记录，仅在需要捕获调试信息时将其打开。完成后，您应一律将其再次关闭。

- **启用日志** - 此复选框可以启用或禁用向日志文件发送数据。
- **打开日志文件夹** - 此按钮打开包含日志文件的文件夹。

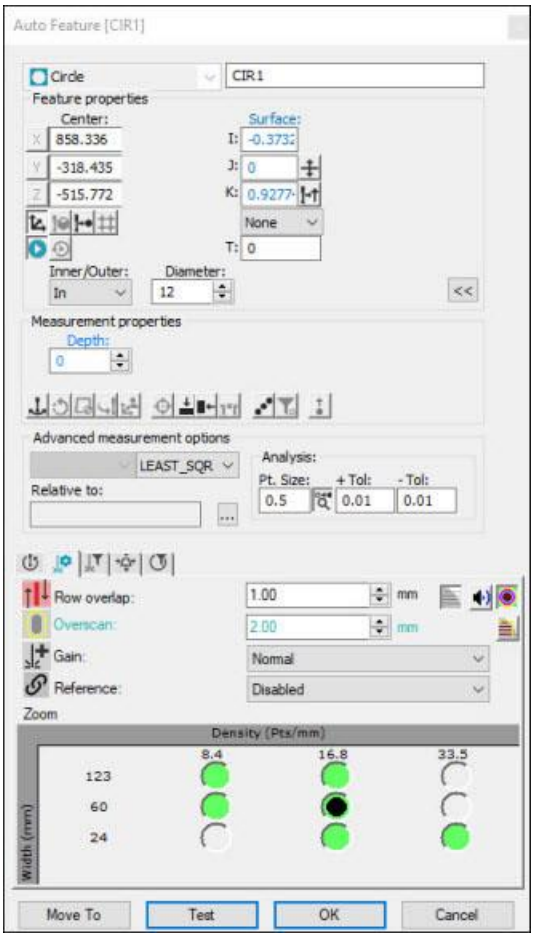
通常，PC-DMIS 将这些文件存储在 "C:\ProgramData\Hexagon\PC-DMIS\2023.1\NCSensorsLogs\" 文件夹中。

- **启动时删除记录的数据** - 每当重新启动 PC-DMIS 时，此复选框会从日志文件夹中删除记录的数据文件。

绘制激光工作区域复选框

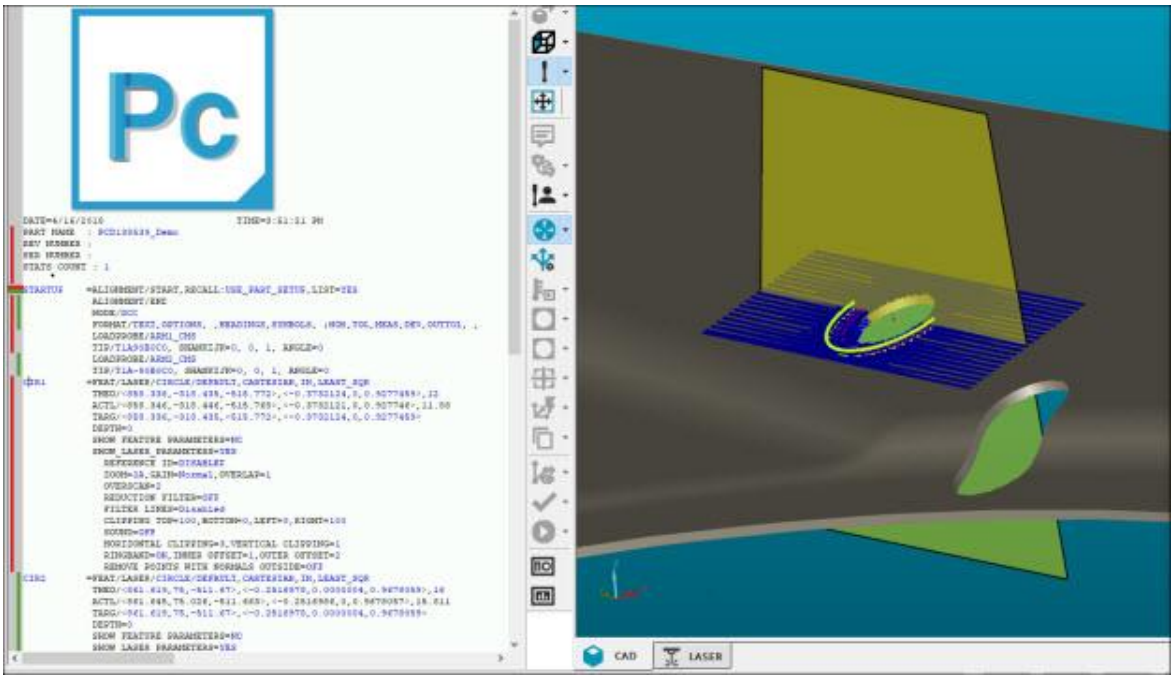
如果您选择**绘制激光工作区**复选框，则 HP-L 测头参数会以正确的尺寸绘制梯形。该功能有助于在离线模式下进行模拟。该特征可用于激光自动特征和激光扫描。

- 对于激光自动特征，表示激光工作区域的梯形显示在特征的中心。梯形根据激光条纹的模拟移动。请参考以下图像示例：

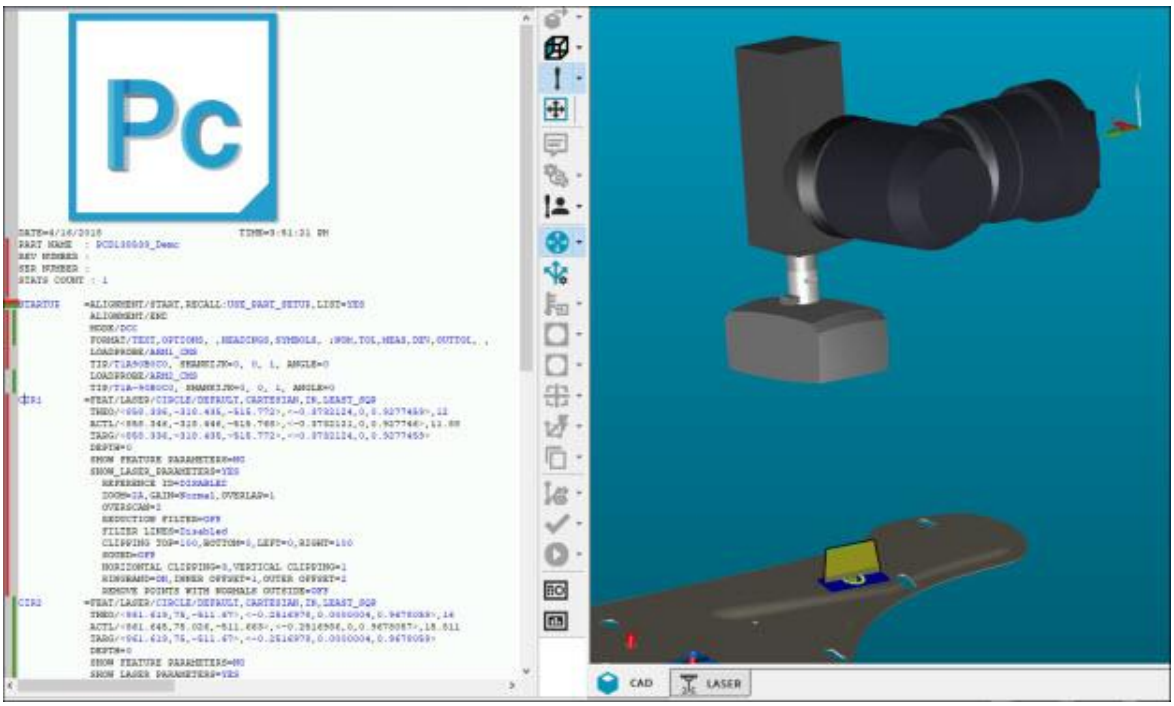


圆自动特征对话框的示例

开始

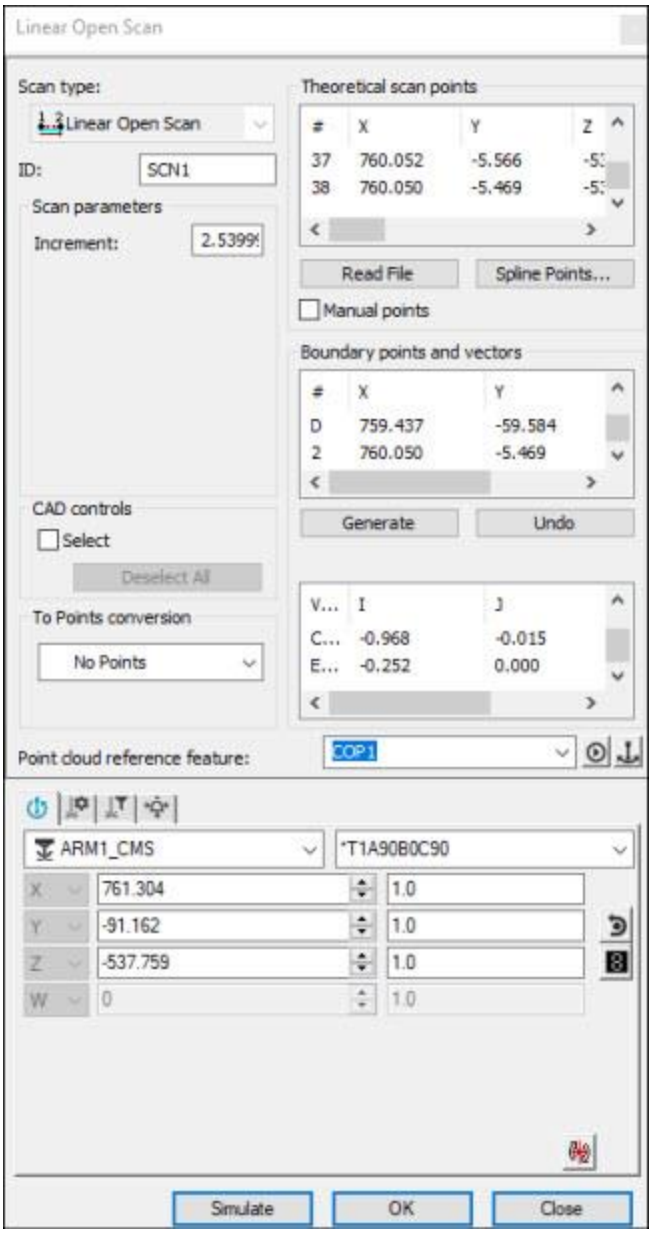


圆自动特征的示例



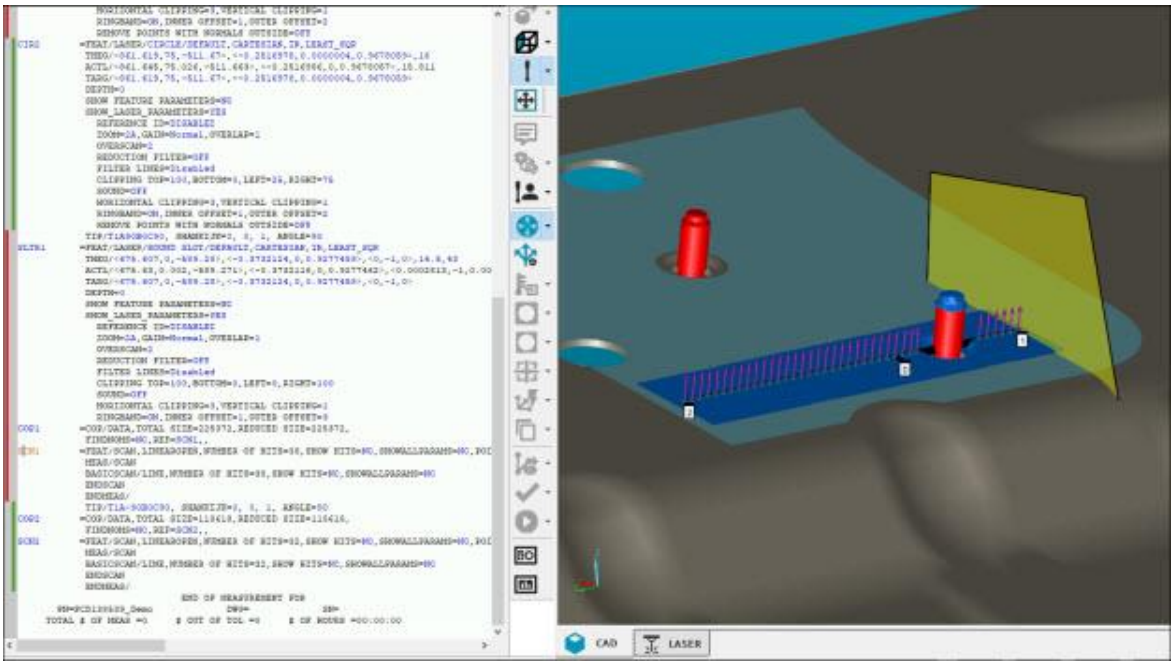
圆自动特征的示例

- 对于激光扫描，表示激光工作区域的梯形显示为起点。梯形根据激光条纹的模拟移动。请参考以下图像示例：

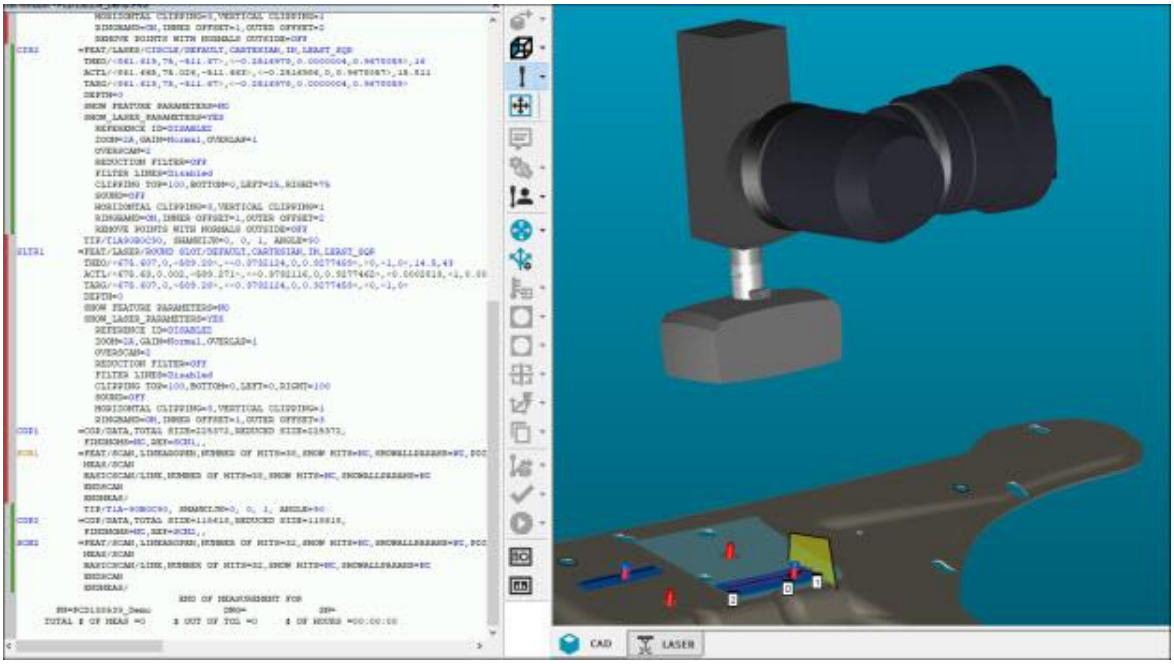


开放路径扫描对话框的示例

开始



开放路径扫描的示例



开放路径扫描的示例

如果更改缩放设置（位于**激光 扫描属性**选项卡上）和基于传感器的剪切设置（位于**激光剪切区域属性**选项卡上），PC-DMIS 将更新梯形。

HP-L-10.10 传感器

HP-L-10.10 传感器是一种更快、更灵活且极其准确的蓝光激光传感器，可提供增强的用户指导功能。

HP-L-10.10 激光传感器

A. ***工作距离指示器 (WDI)*** *- 该指示器为您提供 HP-L-10.10 传感器的视觉状态，例如它是在目标扫描区域的范围内还是范围外。*

该指示器还在预热期间和传感器准备就绪时为您提供视觉反馈。

下表详细说明了各种 WDI 状态指示器警报：

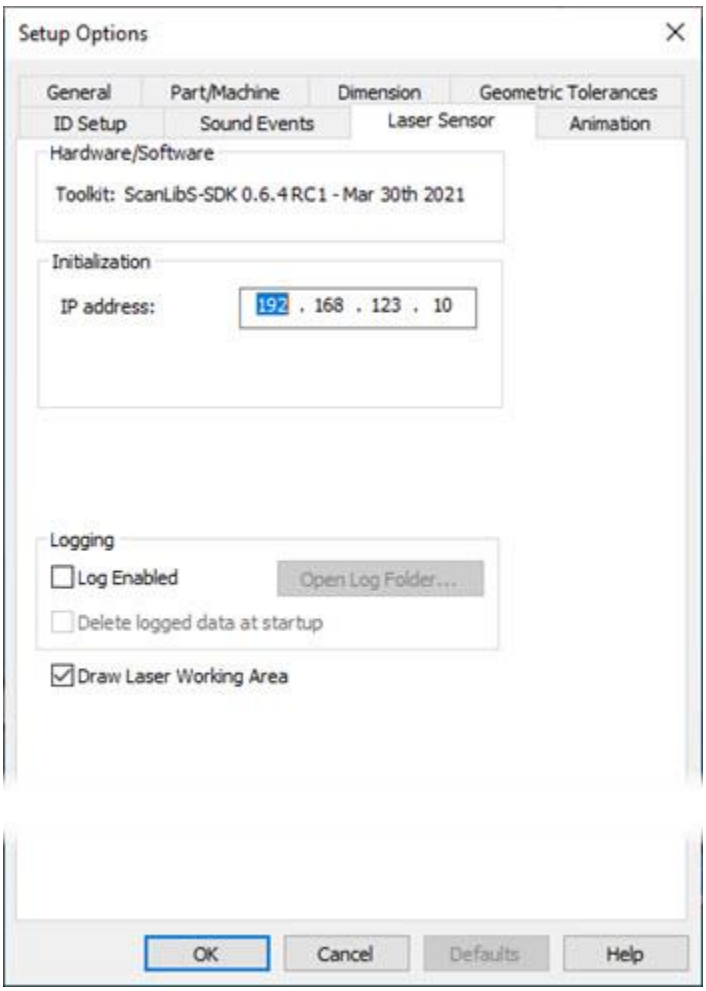
WDI 状态颜色	描述
闪烁的绿色	传感器正在预热
稳定的绿色	传感器准备就绪
橙色	传感器超出范围

闪烁的红色	错误 - 传感器未准备就绪

有关将实时视图与 HP-L-10.10 传感器配合使用的详细信息，请参阅本文档中的“将实时视图与 HP-L-10.10 传感器配合使用”主题。

HP-L-10.10 传感器设置

打开**设置选项**对话框（**编辑 | 首选项 | 设置**），单击**激光传感器**选项卡以显示相机的选项。



“设置选项”对话框 - HP-L-10.10 传感器的“激光传感器”选项卡示例

硬件/软件区域

此区域显示当前的 HP-L-10.10 工具包版本。

初始化区域

您可以使用 **IP 地址**框来定义 HP-L-10.10 控制器的 IP 地址。

记录日志区域

记录区域 - 您可使用此区域生成基于文本的日志文件，包含执行测量程序时 PC-DMIS 与激光传感器之间的通信结果。其发送至日志文件的信息包括扫描、计算特征的标称值等。Hexagon 技术支持可使用这些文件解决可能涉及激光传感器的一些问题。

日志记录将调试信息存储在您的机器上，这可能会减慢正常操作。对于正常操作，您应该一直关闭日志记录，仅在需要捕获调试信息时将其打开。完成后，您应一律将其再次关闭。

- **启用日志** - 此复选框可以启用或禁用向日志文件发送数据。
- **打开日志文件夹** - 此按钮打开包含日志文件的文件夹。

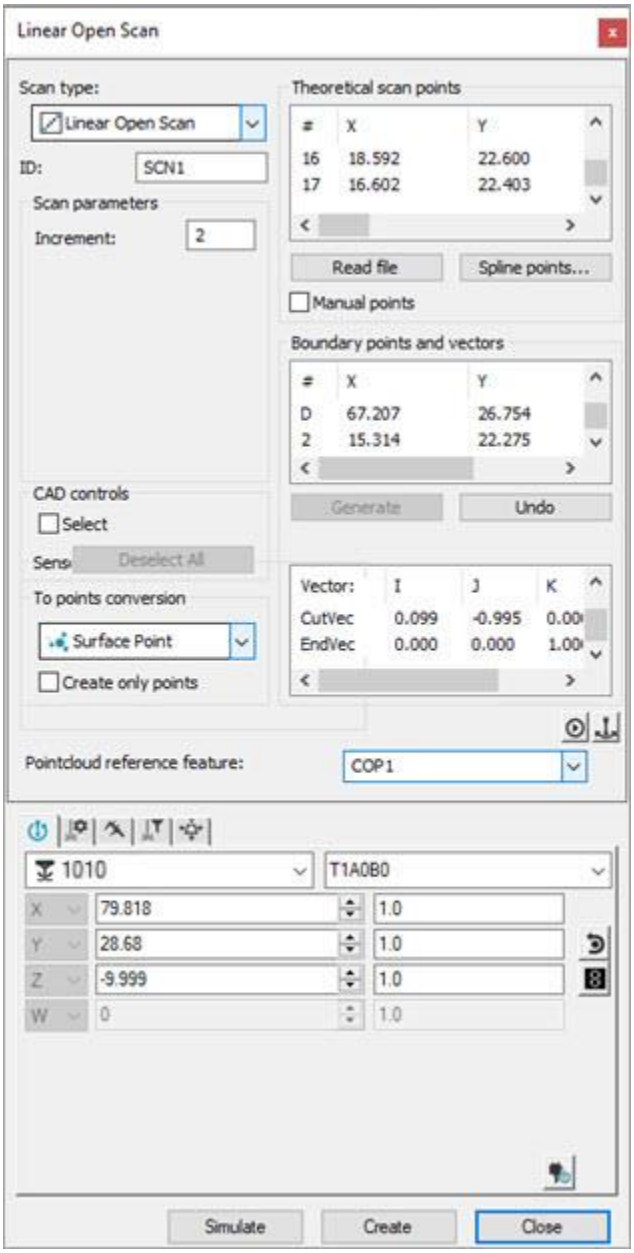
通常，PC-DMIS 将这些文件存储在 "C:\ProgramData\Hexagon\PC-DMIS\2023.1\NCSensorsLogs\" 文件夹中。

- **启动时删除记录的数据** - 每当重新启动 PC-DMIS 时，此复选框会从日志文件夹中删除记录的数据文件。

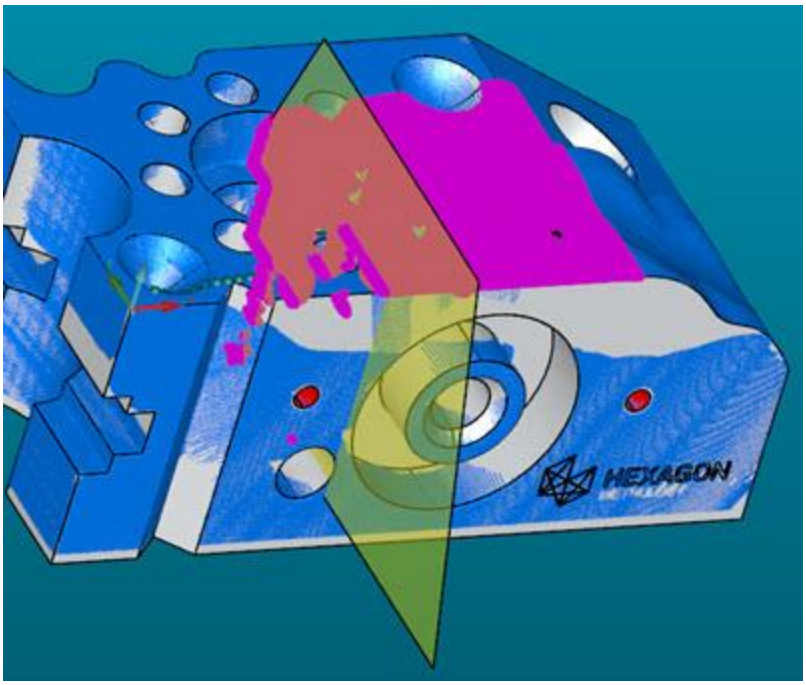
绘制激光工作区域复选框

如果您选择**绘制激光工作区域**复选框，则 HP-L-10.10 测头参数会以正确的尺寸绘制梯形。该功能有助于在离线模式下进行模拟。该特征可用于激光自动特征和激光扫描。

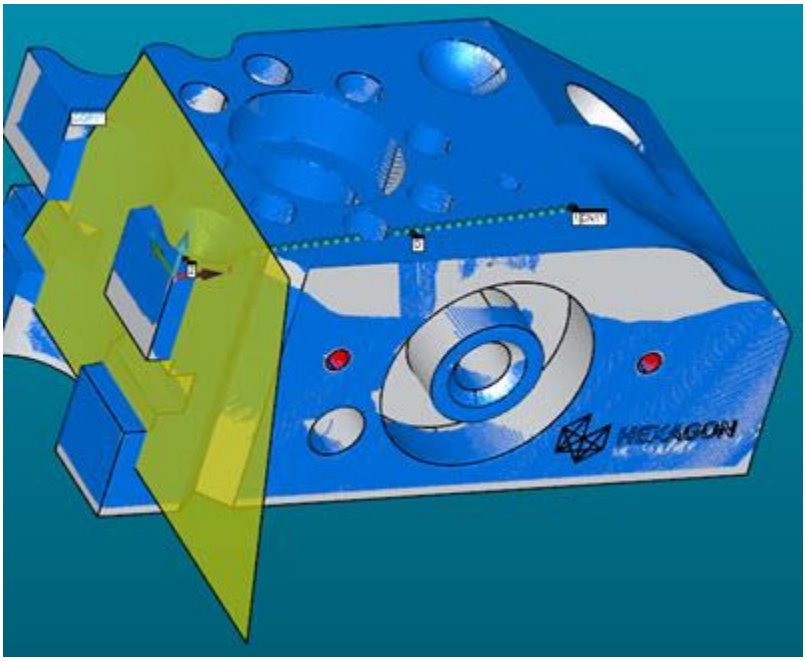
- 对于激光扫描，表示激光工作区域的梯形显示为起点。梯形根据激光条纹的模拟移动。这是单击**模拟**按钮时梯形的示例：



HP-L-10.10 传感器的开放路径扫描对话框示例



使用 HP-L-10.10 传感器的开放路径扫描（扫描过程中）示例

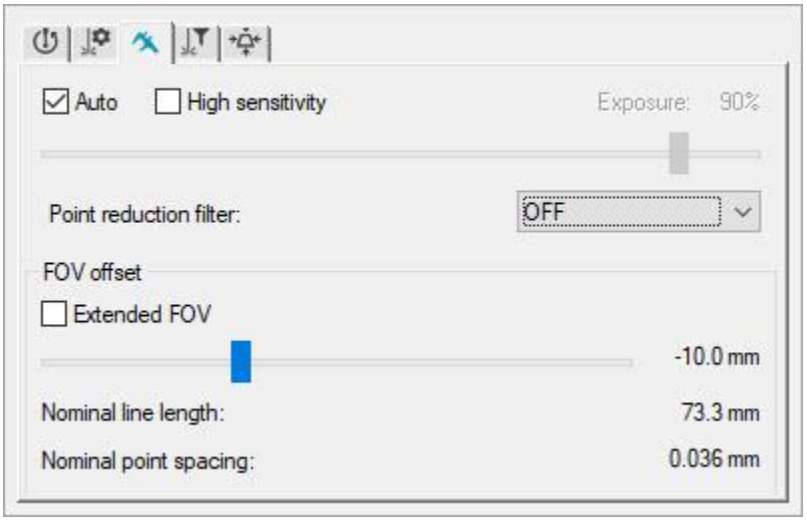


使用 HP-L-10.10 传感器的开放路径扫描（扫描完成）示例

如果更改基于传感器的剪裁设置（位于**激光剪裁区域属性**选项卡上），PC-DMIS 将更新梯形。

HP-L-10.10 属性

您可以从测头工具箱上的 **HP-L-10.10 属性**选项卡调整 HP-L-10.10 传感器的扫描属性。



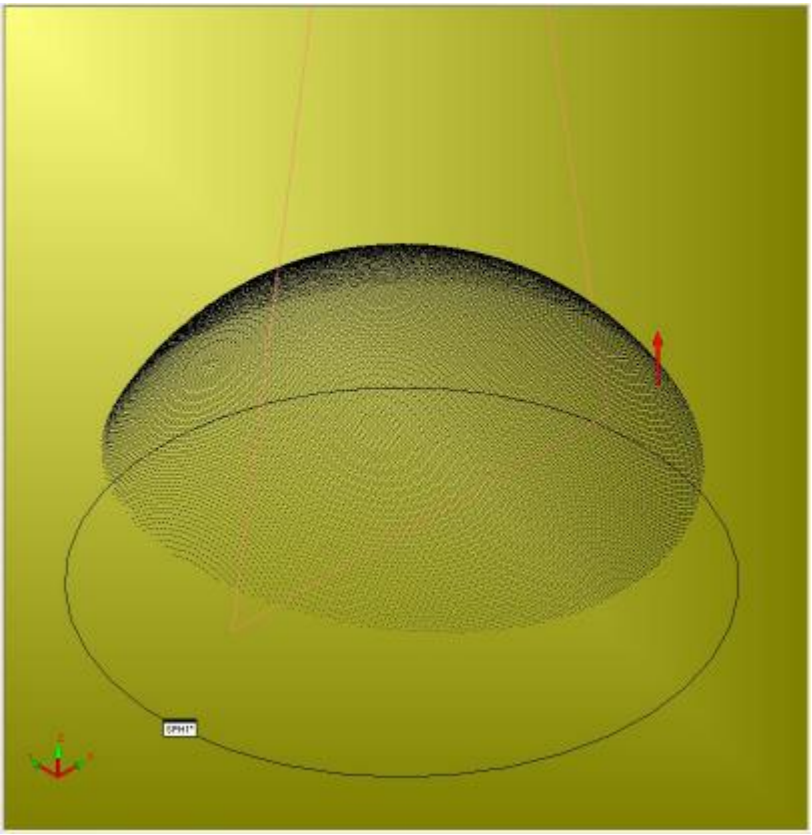
自动复选框和**曝光**滑块（UD 模式）- HP-L-10.10 传感器为您提供两种不同的采集模式（自动和用户定义）以获取最高质量的点云。默认情况下，两种模式都以 300 Hz 的频率进行测量。

- 当您选择**自动**复选框时，您处于自动模式。自动模式是一种高动态范围。它允许您测量具有不同曲面颜色和特性的不同曲面，而无需调整任何设置。
- 当您未选中**自动**复选框时，用户定义 (UD) 模式处于活动状态。PC-DMIS 启用**曝光**滑块。UD 模式的动态范围较低，但在色散方面具有最佳精度。在 UD 模式下，您必须使用**曝光**滑块手动调整曝光设置，或者您也可以使用自动增益功能来自动确定要测量的曲面的正确曝光设置。在 UD 模式下，很难同时测量具有不同曲面特性的不同曲面。您需要为每个曲面变量调整曝光级别。

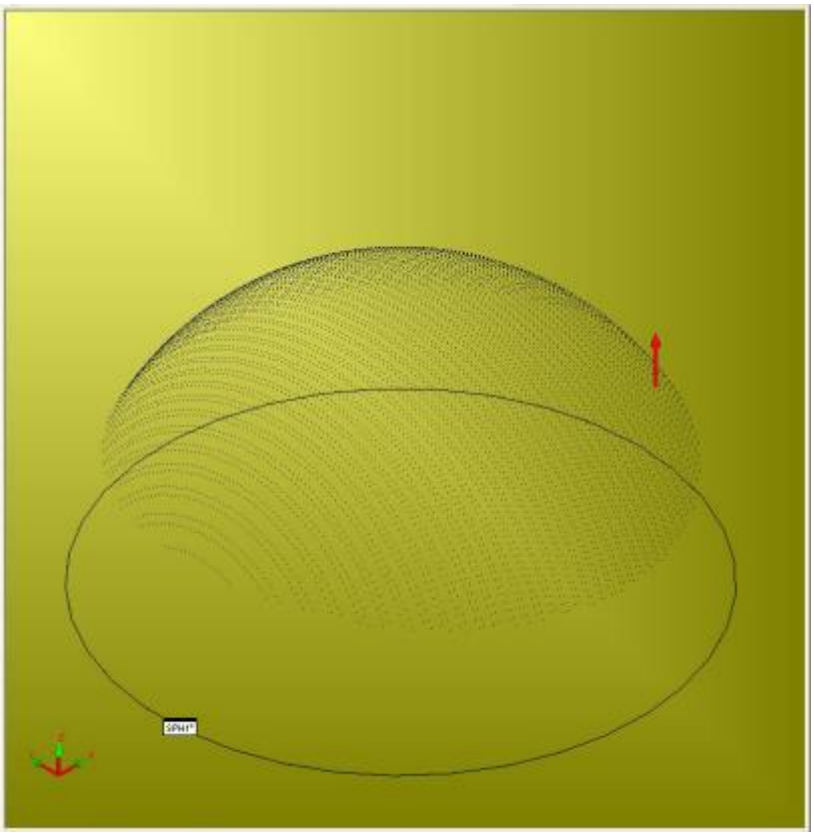
高灵敏度复选框 - 如果您需要扫描反射性不够的高光泽蓝色或黑色零件，请选中此复选框。

减少点过滤器列表 - 此列表决定 PC-DMIS 是否沿扫描线过滤点。您可以选择要过滤的总点数的百分比。如果选择了**关闭**选项，则 PC-DMIS 将获取完整的数据集而不进行任何过滤。

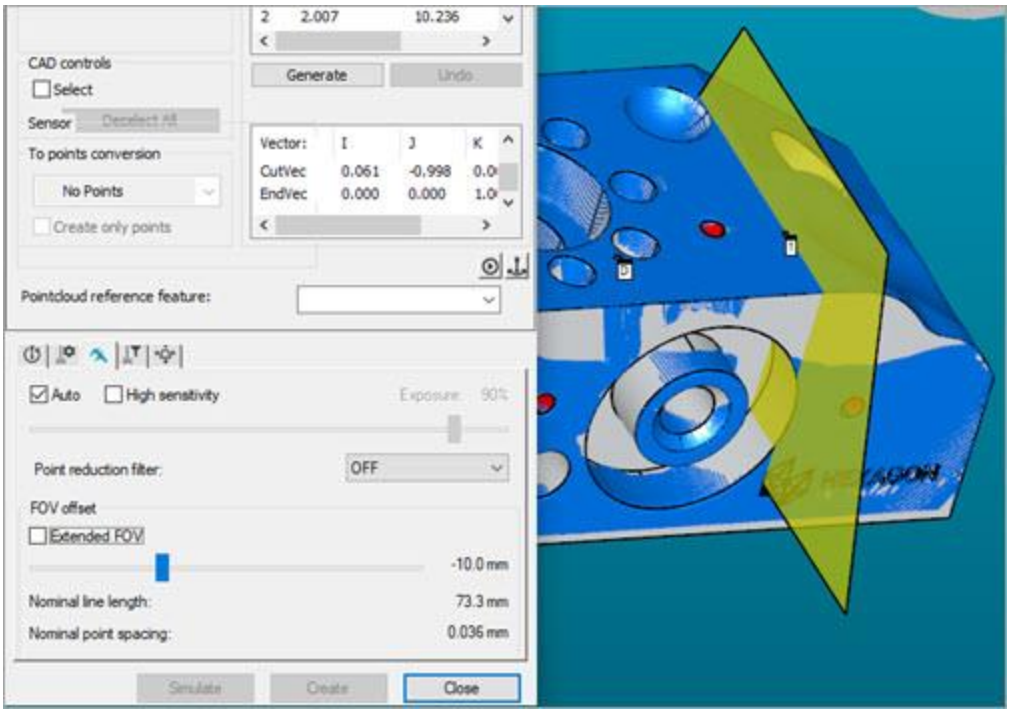
减少点过滤器设置为关闭的示例



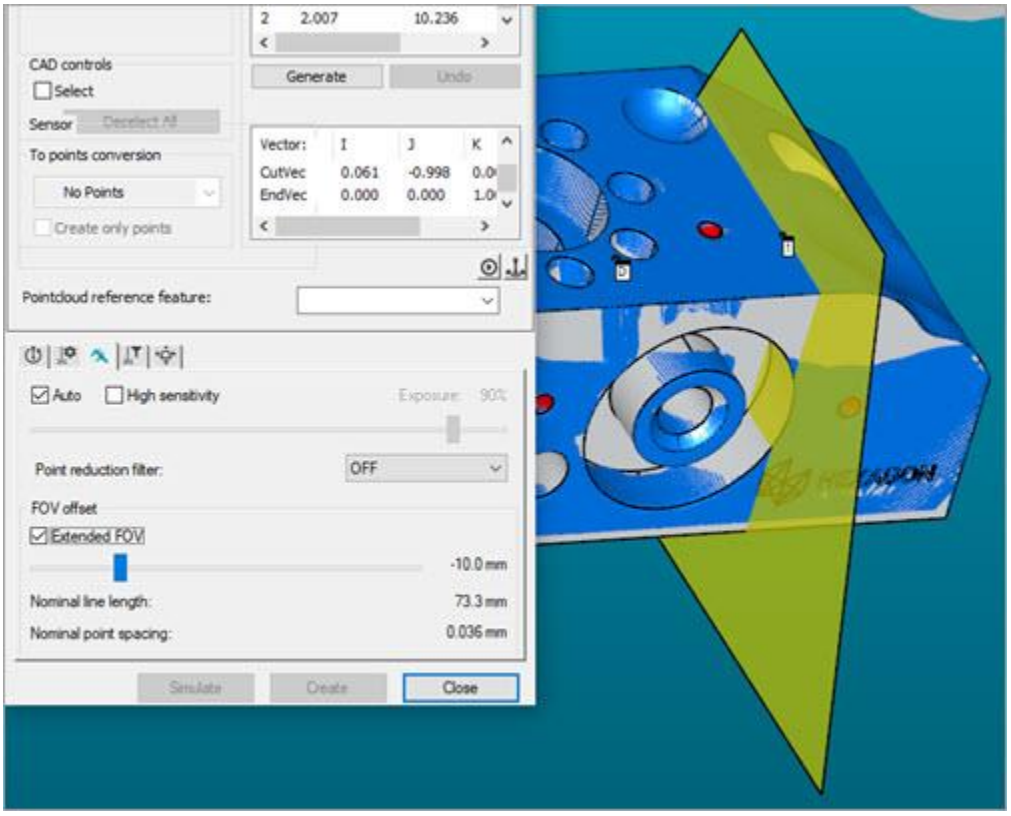
减少点过滤器设置为 50% 的示例



扩展 FOV 复选框和滑块 - 选择**扩展 FOV** 复选框可将视场 (FOV) 测量范围额外扩展 30 毫米。当您启用此选项时，PC-DMIS 会触发**扩展 FOV** 滑块的新缩放。这允许您在 -30 到 60 毫米的范围内调整间距。只要您将滑块移动到扩展 FOV 位置，软件就会将背景高亮显示为黄色。这会通知您，当保留标准 FOV 时，您可以预期更高的色散。如果您在启用**扩展 FOV** 的情况下激活激光实时视图，PC-DMIS 会相应地调整 FOV。



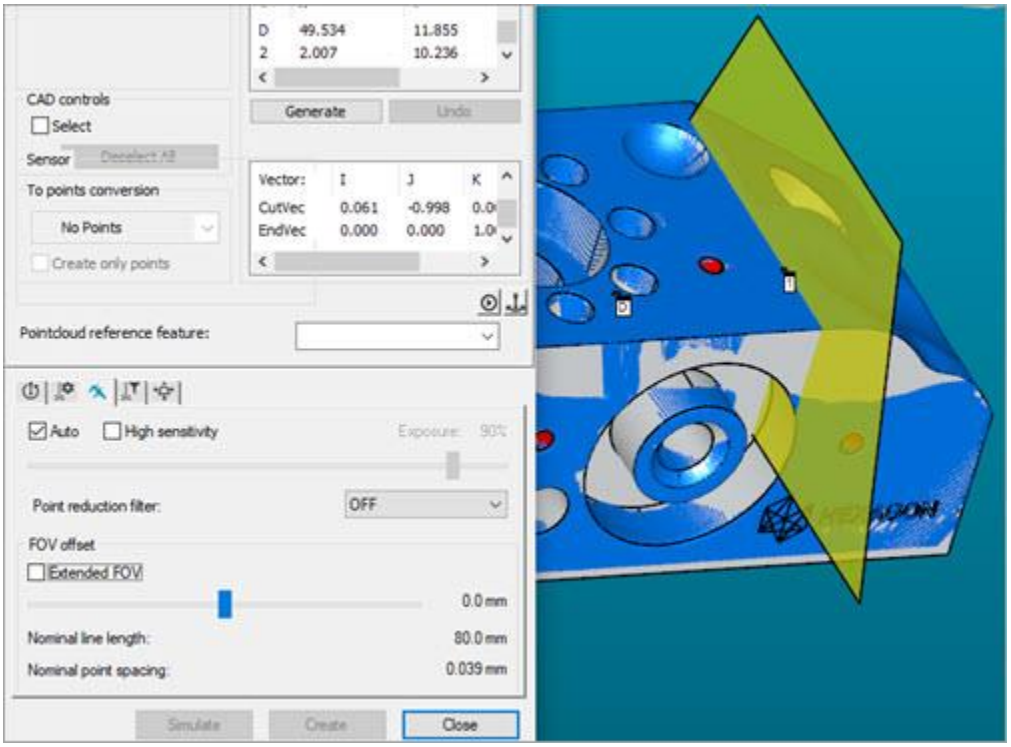
无扩展 FOV 的示例



扩展 FOV 的示例

如果您使用标准 FOV（未选中**扩展 FOV** 复选框）创建扫描，然后在选中**扩展 FOV** 复选框的情况下编辑该扫描，则扫描路径保持不变。扫描的所有后续执行均使用标准 FOV 完成。

您可以使用滑块更改扫描视场的中心。下面是上述相同图像的示例，未选择**扩展 FOV**，但 **FOV 偏移**从 -10.0 mm 更改为 0（零）：

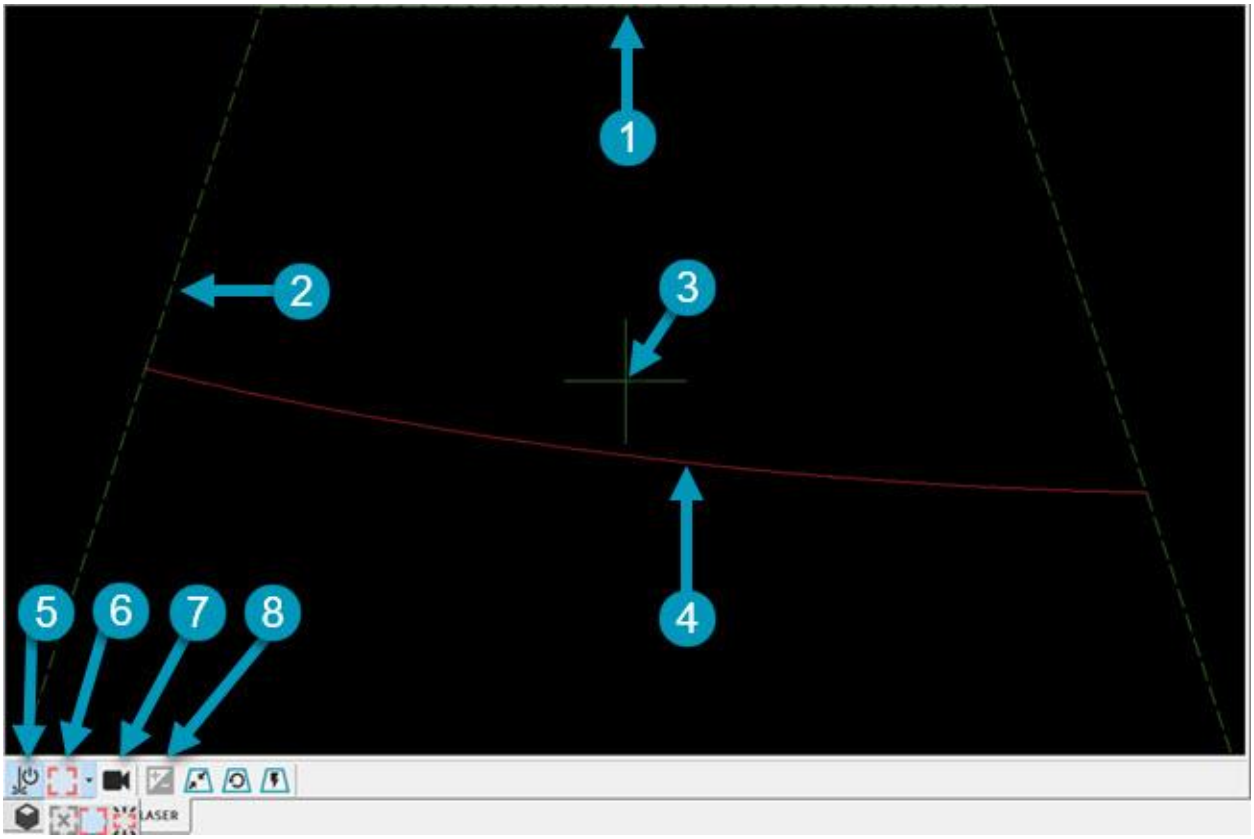


标称线长度和**标称点间距**值根据 FOV 滑块的位置动态更改。

通过 HP-L-10.10 传感器使用实时视图

通过 HP-L-10.10 传感器使用实时视图

您可以使用实时视图来显示要扫描的零件的实时视图。



1 & 2 - 视场 (FOV) 的边框。与其他 HP-L 型传感器一样，您可以拖放这些边框来调整 FOV 的剪裁。

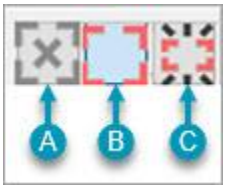
3 - FOV 中线指示器。

4 - 激光线的实时显示。

5 - 激光开/关按钮。

6 - 启用/禁用视觉指南按钮。

单击箭头按钮，显示带以下选项的下拉工具栏：



A - 关闭按钮：单击此按钮可关闭视觉指南。

B - 打开按钮：单击此按钮可将视觉指南置于标准模式，并保持打开状态。

C - 动态按钮：单击此按钮可将视觉指南置于动态模式。视觉指南将根据您使用标准还是扩展 FOV 选项以及激光扫描线的位置闪烁。有关详细信息，请参阅本文档中的“概览相机 (OVC) 和视觉指南”主题。

7 - 概览相机 (OVC) 的启用/禁用按钮。

8 - 自动增益按钮。当您处于用户定义 (UD) 采集模式时，您可以使用它来自动确定曝光时间。

要打开实时视图，请单击**实时视图**工具栏中的**激光开/关**按钮 。

概览相机 (OVC) 和视觉指南

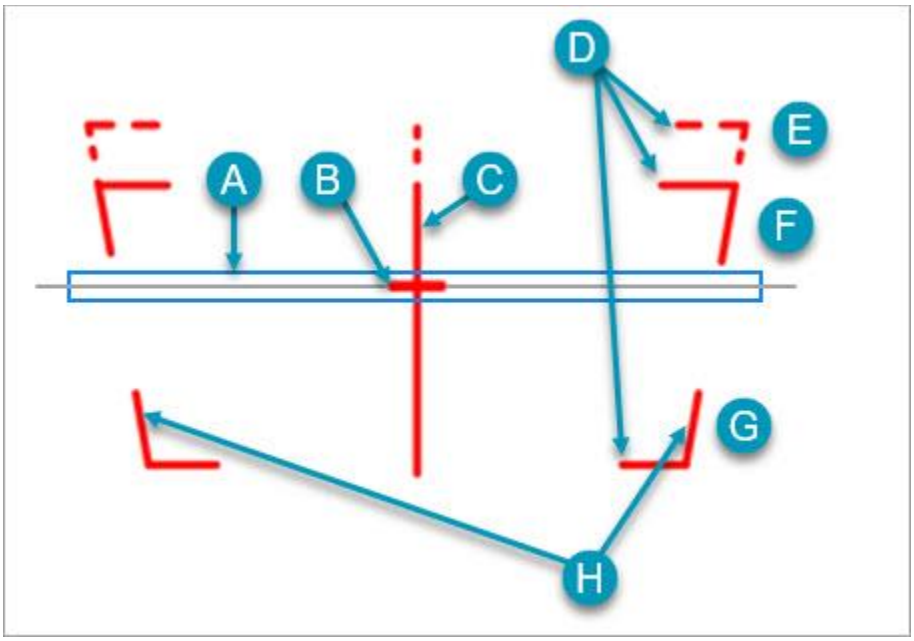
A. **概览相机窗口** - 概览相机窗口允许您从传感器接收零件的实时视频流。这在将传感器定位在大型 CMM 上或在难以看到感兴趣的区域或特征的情况下尤其有用。

概览相机窗口还允许您在执行测量例程时拍摄快照，从而增强报告功能。然后您可以将这些快照导入到您的报告中。

通过**操作员**注释，您可以将这些快照导入到您的测量例程中，以便在用户执行测量例程时直观地指导用户。

B. **视觉指南输出** - 视觉指南输出将叠加投影到扫描区域，以显示您的零件或 CAD 模型上 HP-L-10.10 传感器测量的区域。当您使用手操盒移动传感器或在 CNC 模式下执行测量时，这有助于精确定位感兴趣的区域或特定特征。

视觉指南的组成部分有：



A - 激光扫描线

B - 避让指示器

C - 中线

D - 距离指示器

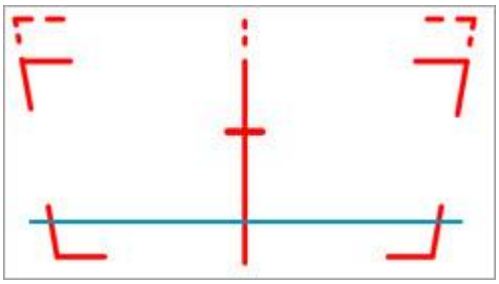
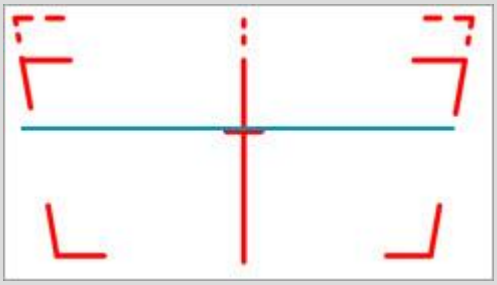
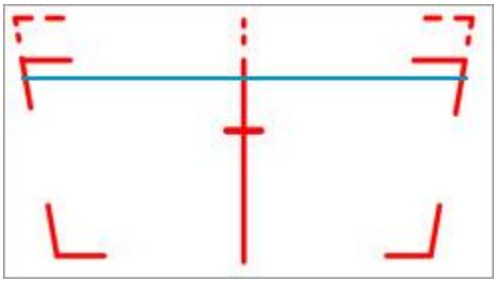
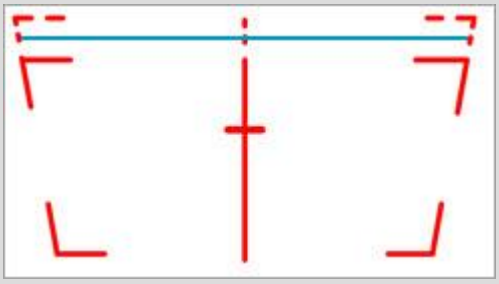
E - 延长距离（避让：90 毫米 + 60 毫米）

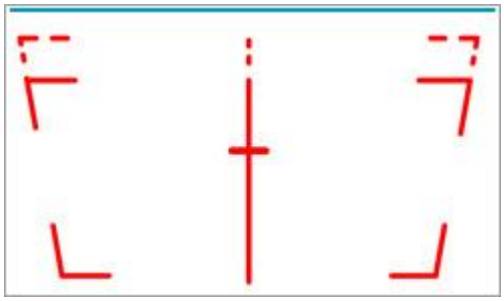
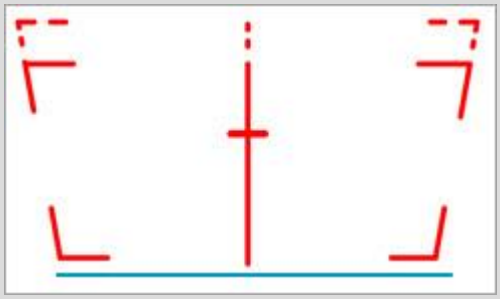
F - 远距离（避让：90 毫米 + 30 毫米）

G - 近距离（避让：90 毫米 - 30 毫米）

H - 最大测量宽度指示器

下表显示了示例，说明如何使用工作距离指示器 (WDI)、视觉指南和激光扫描线的位置来确定您是否在范围内。

视觉指南显示	描述
	激光传感器接近“近”距离。 工作距离指示器 (WDI) 显示纯绿色的灯，表示您在范围内。
	激光传感器位于 90 mm 的“避让”距离处。 工作距离指示器 (WDI) 显示纯绿色的灯，表示您在范围内。
	激光传感器接近“远”距离。 工作距离指示器 (WDI) 显示纯绿色的灯，表示您在范围内。
	激光传感器位于“延长”距离内。

	如果禁用**扩展 FOV** 选项，WDI 将显示橙色以指示您超出范围。 如果启用**扩展 FOV** 选项，WDI 将变为绿色，表示您现在处于范围内。
	激光传感器超出范围。 WDI 显示纯橙色，表示您超出范围。
	激光传感器超出范围。 WDI 显示纯橙色，表示您超出范围。

如果从实时视图中的**启用/禁用视觉指南**下拉工具栏中选择**打开**按钮，则视觉指南始终显示。

如果您从该工具栏中选择**动态**按钮：

- 如果您没有选择**扩展 FOV** 选项，并且将激光传感器放置在视觉指南的扩展 FOV 区域（虚线）内，视觉指南会闪烁。
- 如果您没有选择**扩展 FOV** 选项，并且将激光传感器放置在视觉指南的标准 FOV 区域（实线）中，则视觉指南不会闪烁。
- 如果您选择了**扩展 FOV** 选项，并且将激光传感器放置在视觉指南之外的任何位置，包括扩展 FOV 区域，则视觉指南会闪烁。

- 如果您选择了**扩展 FOV** 选项，并且将激光传感器放置在视觉指南内的任何位置，包括扩展 FOV 区域，则视觉指南不会闪烁。

概览相机对话框

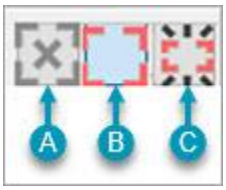
概览相机对话框允许您从传感器查看零件的实时视频流。

概览相机对话框

此框可设置图像的方向，或者您可以调整水平滑块以在 -180 度和 180 度之间设置方向值。

激光启动/停止- 此按钮可以打开或关闭激光。

视觉指南开/关/动态 - 此按钮显示带有以下选项的下拉工具栏：



下拉工具栏

*A（**关闭**）- 此按钮可关闭视觉指南。*

*B（**打开**）- 此按钮可将视觉指南置于标准模式，并保持打开状态。*

*C（**动态**）- 此按钮可将视觉指南置于动态模式。视觉指南将根据您使用标准还是扩展 FOV 选项以及激光扫描线的位置闪烁。*

有关详细信息，请参阅上面的"概览相机 (OVC) 和视觉指南"主题。

显示/隐藏 WDI - 此按钮可显示或隐藏工作距离指示器，该指示器用于指示到与传感器垂直的曲面的距离。

显示/隐藏角度 - 此按钮可显示或隐藏传感器对图像应用的旋转。

显示/隐藏测头测尖 - 此按钮可显示或隐藏图像上的传感器。

保存图像 - 此按钮可打开**另存为**对话框。您可以使用此对话框将捕获的图像保存为.bmp 文件。

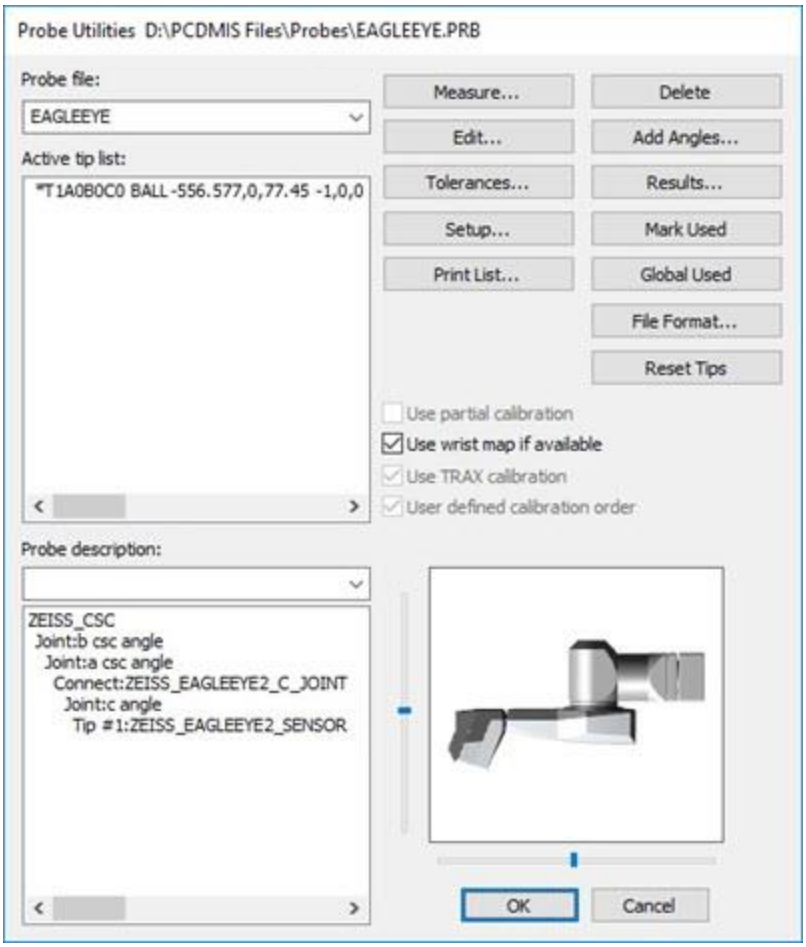
使用 Zeiss Eagle Eye 2 和 Zeiss I ++ DME 服务器

以下步骤描述了如何在 Zeiss I++ DME 服务器上使用 Zeiss Eagle Eye 2。

1. 设置 PC-DMIS I++客户端。有关详细信息，请参阅 MIIM 文档中的“I++ DME 客户端界面”。

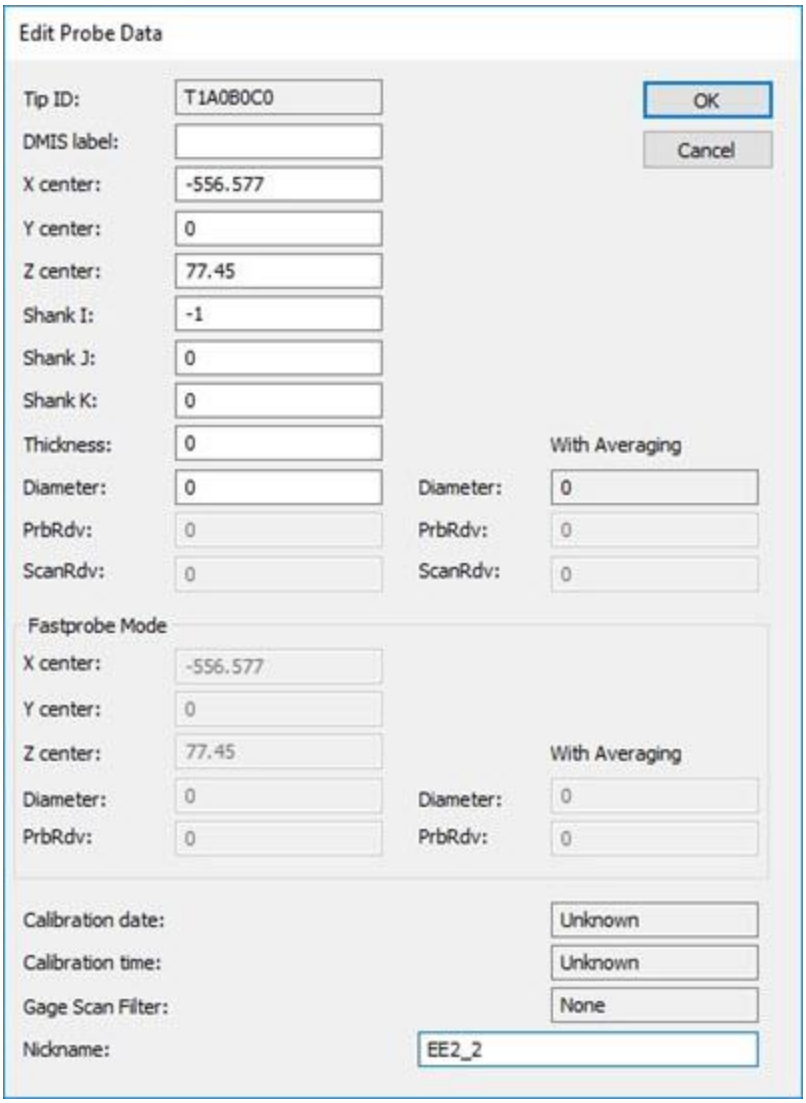
> 传感器的资格是在 I++ DME 服务器内完成的。

2. 使用 `ZeissWrist` 条目启用 PC-DMIS 中的测座。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 设置编辑器文档中“选项”选项部分的“ZeissWrist”。
3. 定义测头组件。



测头工具对话框

4. 选择**使用测座图（如有）**复选框。
5. 从**活动测头列表**中选择测头，然后单击**编辑**以打开**编辑测头数据**对话框。

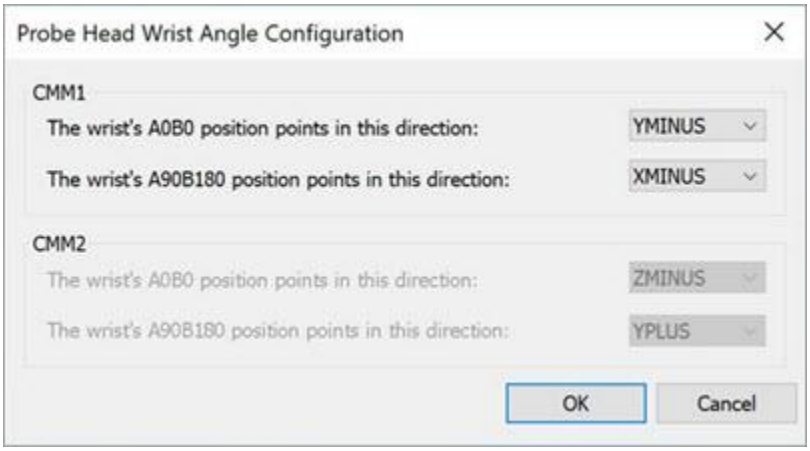


编辑测头数据对话框

6. 在 A0B0C0 测尖的**昵称**框中输入一个名称，该名称对应于 I++ DME 服务器中为 EagleEye 测头提供的测头名称。
7. 设置测头定位：

    a. 打开**设置选项**对话框（**编辑 | 首选项 | 设置**）。
    b. 选择**零件/机床** 选项卡。
    c. 点击**测头定位**按钮以打开**测座关节角度配置**对话框。
    d. 在 **CMM1** 区域，设置这两个选项：

- 从**该方向测座的 A0B0 位置点**列表中选择 **YMINUS** 选项。
- 从**该方向测座的 A90B180 位置点**列表中选择 **XMINUS** 选项。

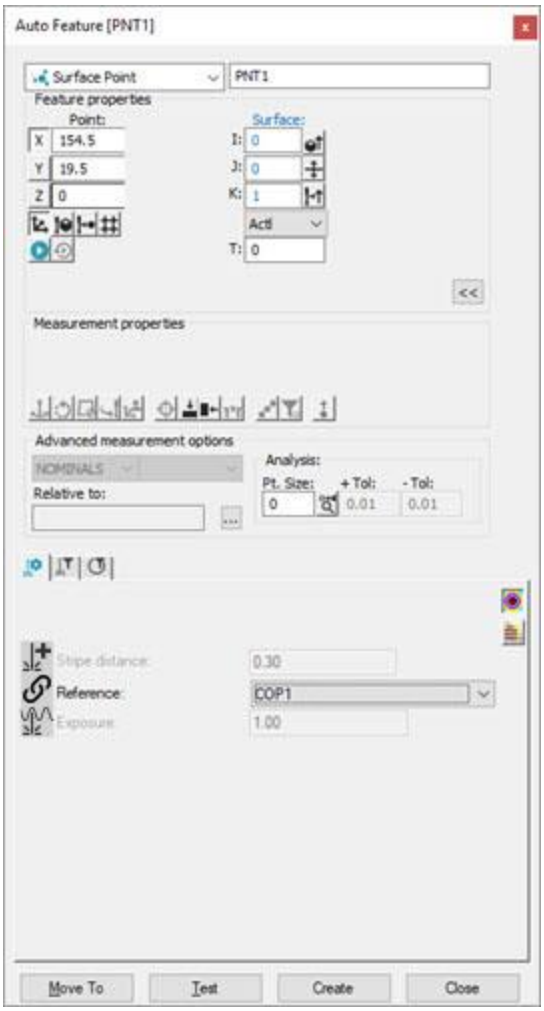


测座旋转角度配置对话框

Zeiss Eagle Eye 2 和 HP-L-10.6 之间的区别

- PC-DMIS 未使用**设置选项**对话框中的**激光传感器**选项卡。
- **自动特征**对话框中**激光扫描属性**工具箱选项卡的更改为：
  - 对于 Eagle Eye 2 测量，软件隐藏**缩放**和**增益**属性并添加**曝光**和**条纹距离**属性。
  - **条纹距离**是沿着路径线的激光条纹之间的距离。通常情况下，您应该使用 0.3 到 0.5（含）之间的值。
  - **曝光**设置的默认值是 1.0。有效值为 0.01 至 20（含）。

开始



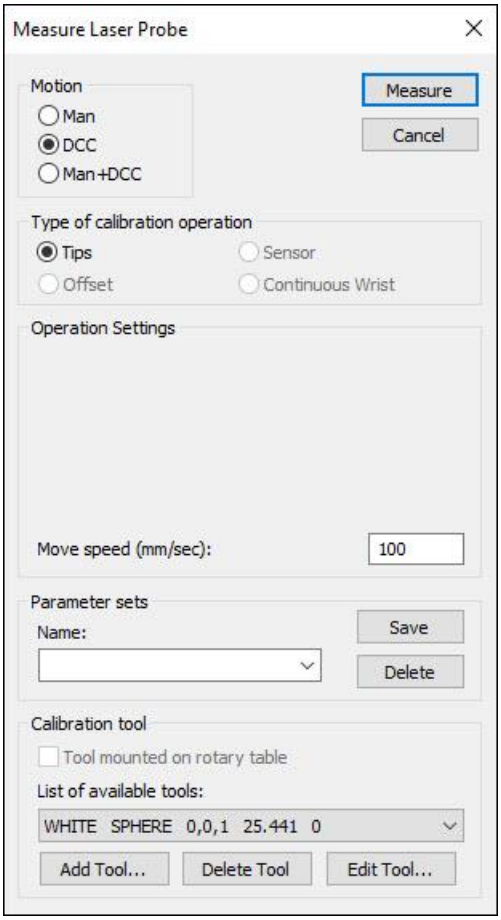
- **扫描特征**对话框上**激光扫描属性**工具箱选项卡的更改为：
    - 对于 Eagle Eye 2 测量，软件隐藏**缩放**和**增益**属性并添加**曝光**和**条纹距离**属性。**扫描特征**对话框设置与上述**自动特征**对话框的设置相同。

HP-L-5.8 和 HP-L-10.6 传感器的比较

本主题描述用于 CMM 的 HP-L-5.8 传感器和用于 DCC 的 HP-L-10.6 传感器之间的异同。

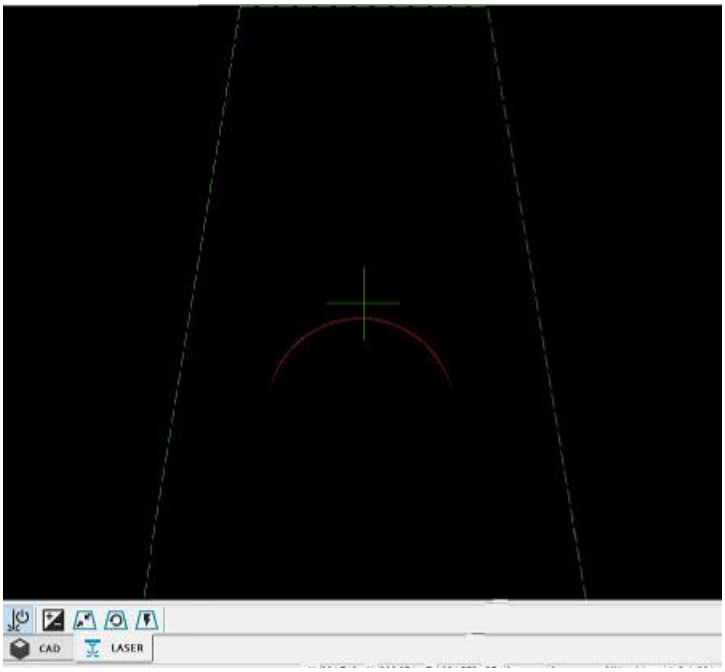
相似点

- **测量激光测头**对话框（**插入|硬件定义|测头|测量**按钮）中的值相同：



校验激光测头对话框

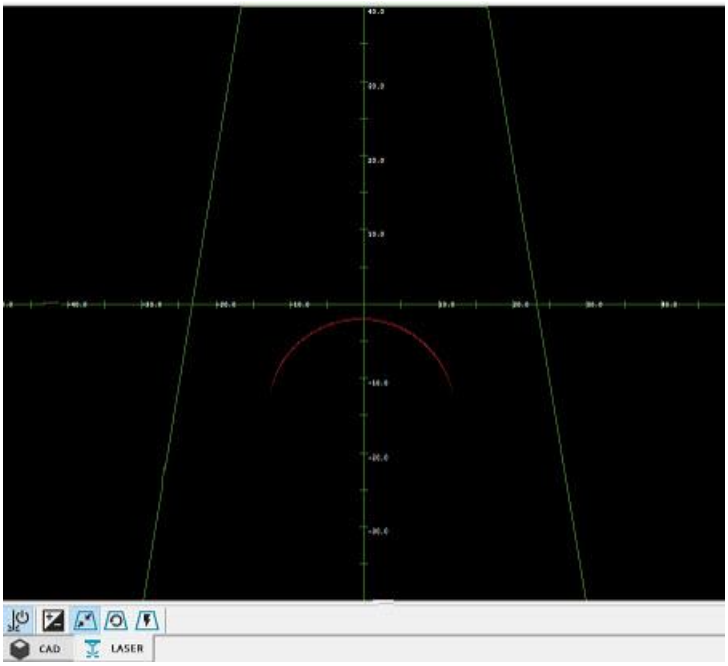
- 测头工具栏中**位置测头**选项卡上的 X、Y 和 Z 值相同。
- 图形显示窗口中激光视图中的**激光**选项卡是相同的：



“图形显示”窗口 - 激光选项卡

区别

- 传感器的形状不同。
- probe.dat 中的相关组件不同。
- 相隔距离和传感器的视野（即传感器的几何形状）是不同的：



“图形显示”窗口 - 激光选项卡

- 对于 HP-L-5.8，**自动增益**按钮出现在图形显示窗口的激光视图中。当 HP-L-5.8 传感器位于零件的范围内时，您可以选择该按钮以了解最佳增益设置并相应地更新测头工具箱。您还可以在设置激光自动特征和激光扫描属性时使用此功能。有关如何设置这些属性的更多信息，请参阅 PC-DMIS 激光文档中的“使用激光传感器创建自动特征”和“使用激光传感器扫描零件”。
- 对于 HP-L-5.8，曲面高级扫描的**扫描参数**区域中**增量 2** 选项的默认值（扫描线之间的增量距离）为 45 毫米（HP-L-10.6 具有不同的默认值）。

- **自动特征**对话框中测头工具箱中**激光扫描属性**选项卡上的差异如下所示：

  - HP-L-5.8 只有一个扫描变焦状态，视场的尺寸是固定的。（**激光扫描属性**选项卡上没有绿色选项按钮，与 HP-L-10.6 和 HP-L-20.8 一样。）
  - 对于 HP-L-5.8，**激光扫描属性**选项卡的**增益**列表中存在五种灵敏度模式（**1**、**2**、**3**、**4** 和 **5**）。当您选择一种模式时，激光视图中的图像会实时更新。您还可以选择**增益**列表旁边的**质量过滤器**图标，以启用或禁用质量过滤器模式。

步骤 4：校验激光传感器

此步骤中描述的校准过程可能会有所不同，具体取决于您为激光传感器测量选择的选项以及安装的接口类型。如需了解激光传感器校验选项的详细信息，参见“测量激光测头选项”主题。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

校验 Perceptron 传感器

校验时，PC-DMIS 会暂时使用“校验期间的曝光和总灰度设置”主题中详述的默认曝光和总灰度值覆盖当前曝光和总灰度值。校验完成后，软件会还原原始值。

当第一次校验 Perceptron 传感器时：

- 要校准单个测尖，请使用**偏移**选项。
- 要校准第一个测尖角度与其他测尖角度，请使用**测尖**选项。

如需详细信息，参见“步骤 4：校验激光传感器”。

使用此步骤首次校准激光传感器：

1. 选择**插入 | 硬件定义 | 测头**，打开**测头实用工具**对话框。
2. 从**活动测尖列表**中选择步骤 2 中定义的测尖。
3. 单击**测量**打开**测量激光测头**对话框（有关该对话框的信息，请参见“测量激光测头选项”）。
4. 在**校验操作类型**中选择其中一个选项。对于 Perceptron 传感器，选择**偏置**。

5. 根据需要定义其他校验选项：**运动**类型、**移动速度**、**参数集**和**校验工具**。

> 如果使用的是带接触测头和激光测头的多传感器 CMM，确保经过检验的接触测头先查找激光检验工具的球体位置。这可使激光传感器测量数据与接触测头校验相互关联。

6. 单击**测量**开始校验过程。按照屏幕上的说明操作。您看到的前几个提示与触发测头的设置过程相同。

> 如果使用**手动**或**手动 + DCC** 运行选项，或者对于“是否移动过校验球？”回答了**是**，那么您就需要对校验球进行平分。有关信息，请参见“平分校验球”。如果是偏置校验，软件就不再要求您平分球体，除非您对“是否移动过校验球？”回答**是**。

> 某些传感器测尖角度可能会造成激光束落到校验工具杆部分上。某些情况下，这些测尖的传感器校验的标准偏差超过了预期。在这些情况下，PC-DMIS 将显示消息，询问是否希望重复这些测尖的校验。如果单击**是**，系统将使用第一次测量得出的偏置和方向，而不是使用理论值。这将在目标周围剪辑，使得此次重新校验更加准确。

7. 执行完毕后，PC-DMIS 回归学习模式并打开**测头功能**对话框。
8. 若需要，单击**添加角度**，定义其他需要校验的测尖角度。
9. 从**活动测尖列表**方框中选择要校验的测尖。初始的测尖校验只查找传感器配置的偏置信息。

10. 单击**测量**打开**测量激光测头**对话框。若未选择任何角度，软件将询问是否想要校验所有测尖。
11. 从**测量激光测头**对话框选择**测尖**选项。
12. 对于**校验工具**，选择与之前使用的相同的工具。
13. 单击**测量**开始测尖校验。校验完成后，PC-DMIS 将打开**测头工具**对话框。

PC-DMIS 在设置编辑器中将 Perceptron 传感器的每个轴的偏移条目存储为 `HotSpotErrorEstimateX`、`HotSpotErrorEstimateY` 和 `HotSpotErrorEstimateZ`。更多详情，参见 PC-DMIS “设置编辑”文档中的“`HotSpotErrorEstimateXYZ`”。

执行**偏置**或**传感器**校验后，根据传感器类型，您仅需在使用相同传感器和 CMM 的新测头文件上执行步骤 8 至 15。

校验便携式 HP-L 激光传感器

使用此步骤使用平面工件校验便携式激光 HP-L 传感器：

1. 从**测头实用工具**对话框单击**测量**，打开**测量激光测头**对话框。有关该对话框的信息，请参见“测量激光测头选项”。
2. 选择相应的传感器模式。默认值是 **Zoom2A**。
3. 将平面加工品放在便于关节臂测量的位置。
4. 单击**测量**开始校验过程。按照屏幕上的说明操作。
5. 校验程序需要在平面校验制件上不同的位置并与平面校验制件呈不同方向采集 17 个激光条纹。为了帮助您采集条纹，系统在“图形显示”窗口的**激光**选项卡上绘制了黄色目标线。

校验 DCC HP-L 激光传感器

在整个校准过程中，您必须将手操盒上的进给旋钮保持在 100%。如果将手操盒上的进给旋钮降低到 100% 以下，则会降低系统的精度。

此步中所述的校验过程将由激光传感器选项以及所安装接口的类型决定。关于校验选项的详细信息，请参考“测量激光测头选项”主题。

使用此步骤首次校准激光传感器：

1. 选择**插入 | 硬件定义 | 测头**，打开**测头实用工具**对话框。
2. 从**活动测尖列表**中选择步骤 2 中定义的测尖。
3. 单击**测量**打开**测量激光测头**对话框（有关该对话框的信息，请参见“测量激光测头选项”）。
4. 定义其他校验选项：**参数集**和**校验工具**。

如果您将多传感器 CMM 与接触式测头和激光测头一起使用，则必须先使用已校验的接触式测头定位校验球，然后才能在同一球上校验激光测头。这会在您完成校验过程后在所有测头的接触测量和激光测量之间建立正确的关系。

5. 单击**测量**开始校验过程。按照屏幕上的说明操作。您看到的前几个提示与触发测头的设置过程相同。

如果对“是否移动过球体？”消息回答了**是**，您就需要对校验球进行平分。有关信息，请参见“平分校验球”。如果是偏置校验，软件就不再要求您平分球体，除非您对“是否移动过校验球？”回答**是**。

6. 若需要，单击**添加角度**，定义其他需要校验的测尖角度。
7. 从**活动测尖列表**方框中选择要校验的测尖。
8. 单击**测量**打开**测量激光测头**对话框。若未选择任何角度，软件将询问是否想要校验所有测尖。
9. 选择**测尖**选项。
10. 对于**校验工具**，选择与之前使用的相同的工具。
11. 单击**测量**开始测尖校验。校验完成后，PC-DMIS 将显示**测头实用工具**对话框。

某些传感器测尖角度可能会造成激光束落到校验工具杆部分上。某些情况下，这些测尖的传感器校验的标准偏差超过了预期。在这些情况下，PC-DMIS 将显示消息，询问是否希望重复这些测尖的校验。如果单击**是**，系统将使用第一次测量得出的偏置和方向，而不是使用理论值。这将在目标周围剪辑，使得此次重新校验更加准确。

校验 CWS/WLS 传感器

您可以校准球体上的 CWS 测尖偏置。具有较少反射表面的球面工具比具有较高反射表面的那些工具可以更好地工作。固定安装的多传感器机器和 TKJ 连接器的标引测座支持校准。

校准将使用当前温度补偿执行。

大多数 CWS 探头的测量范围很小。这可能意味着当工具移动或使用手动+ DCC 运动时必须非常靠近球形极点或最近点才能成功执行校准。

在校准执行过程中，机器将自动移动到 CWS 测量范围的中心或每个点所需的测量范围位置。

PC-DMIS 在单次校准操作中不支持多个测座角度测尖校准。您必须分别校准每个测尖。

第一次校准测座角度测尖并且工具未移动时，请选择 Man + DCC。对于此测尖的所有后续测量，请选择 DCC。

在校准测量序列之前或之后没有自动清除移动。在开始校验之前，确保有足够的间隙进行测座旋转，以为指定的测尖定位测座。确保移动到测量开始位置的测头间隙。

以下步骤概述了首次校验激光传感器的程序：

1. 选择 **插入 | 硬件定义 | 测头**菜单项。
2. 在**测头工具**对话框定义 CWS 测头和测尖。
3. 选择**测量**以打开**校验测头偏移**对话框。
4. 从**校准测头偏移**对话框中，配置设置并单击**校准**。PC-DMIS 会显示一条消息，以验证标定工具是否已移动或机器零点是否已更改。

    - 如果选择**是**，PC-DMIS 将显示**执行**对话框，并提示您选择一个手动点。从测头和测头向量的角度来看，该点应该位于球体的顶部或最近点。
    - 如果选择**否**，PC-DMIS 将显示**执行**对话框并开始 DCC 测量。

5. 校准测量完成后，单击**测头实用程序**对话框中的**结果**查看详细结果。

映射无极臂测座 DCC HP-L 激光传感器

HP-L 激光传感器和无极臂分度式测座的硬件配置（例如 CW43L）可以通过激光测座映射 (LWM) 检定无极臂测尖方向。

为特定传感器创建 LWM 后，如果您添加新测尖至传感器，测尖将自动得到检定并且您可以开始测量。

每次测座组件发生改变（如 CJoint 发生改变时），均需重新创建 LWM。您也要适时参考硬件和供应商信息以映射测座，因为这些信息可能依据装置结构以及制造商建议而更改。

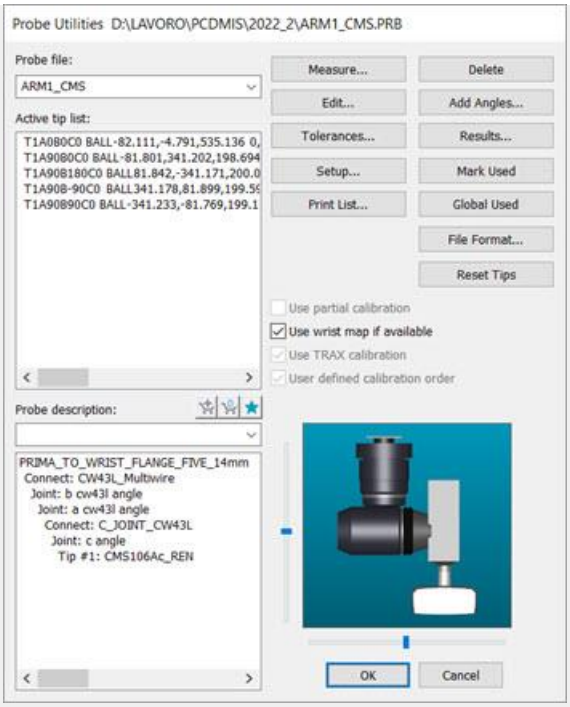
以下步骤概述了映射无极臂测座 DCC HP-L 激光传感器的程序：

1. 定义传感器：

    a. 在**测头实用工具**对话框中，根据如下所示创建传感器：

    - 无限极分度测座，如 CW43L
    - C 转接
    - HP-L 激光传感器

    例如：

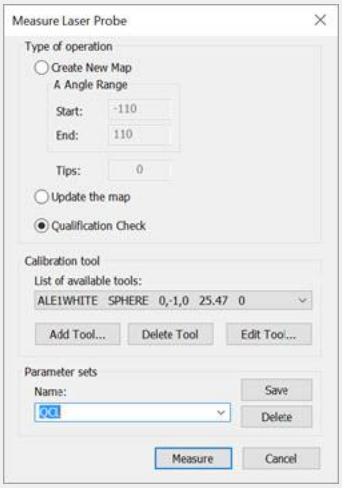


带有 HP-L 激光传感器和连续测座的样本测头实用工具对话框

b. 选择**使用测座图（如有）**复选框。

c. 单击**测量**，显示**测量测头**对话框。

例如：



CW43L 传感器的测量激光测头对话框

2. 创建测座图：

   a. 从**测量测头**对话框选择**创建新映射**选项。

   b. 对于 **A 角范围**，根据可用测座键入所需的**起始**和**终止**值。

   > B 和 C 角始终在全物理范围（一般为 -180 至 +180 度）内进行映射。

   测尖方框显示为创建对应所测量的测尖总数。

   c. 单击**测量**。

      - PC-DMIS 会在球体工具周围测量五个传感器方向。
      - PC-DMIS 会测量映射网格中的所有测尖。

更新现有测座图

创建映射后，在传感器-测座系统的几何或热参数更改时，您可以恢复所有测尖的正确校验。例如，在传感器发生物理碰撞后或室温改变时。

要恢复正确标定：

1. 从**测量测头**对话框中选择**更新映射**选项。
2. 单击**测量**。PC-DMIS 在球体工具周围开始重新测量五个相同的传感器方向，与创建映射过程中的测量步骤一致。

执行标定检查

使用此选项重新测量您在所选测头文件中指定的测尖方向。PC-DMIS 对这些测尖方向先前测量的数据进行比较。接着，您可使用此比较结果来确定是否需要进行完整的映射更新。此为所选测头文件中的仅审计程序，且不更新测头偏置。

定义映射测座的参数集

您可以定义一个参数集来创建或更新测座映射，以及运行标定检查。您也可以使用测量例程内的 AUTOCALIBRATE 执行相同的操作。

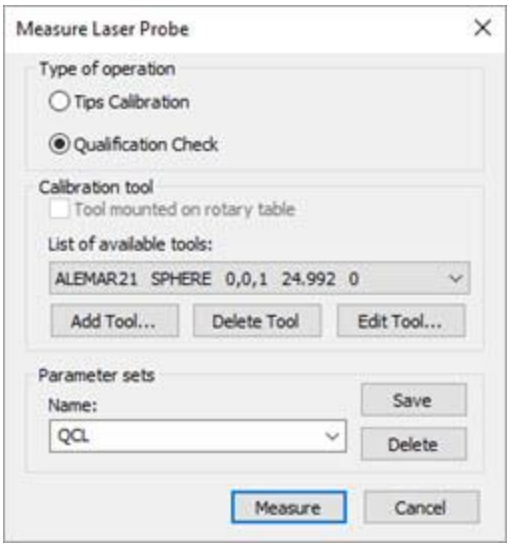
要定义参数集：

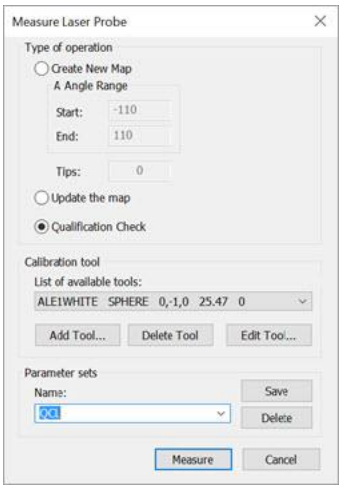
1. 在**测量测头**对话框中选择并输入所需值。
2. 在**测头实用工具**对话框中，选择要检查的所需测尖。
3. 在**名称**框中键入参数集名称。
4. 单击**保存**。
5. 要关闭此对话框，请单击**取消**。

有关参数集和如何使用 AUTOCALIBRATE 命令的更多信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“带测座校验的双臂示例”。

激光测头校验选项

测量激光测头对话框的选项决定软件执行激光传感器校验所使用的程序。要访问此对话框，打开**测头实用工具**对话框（**插入 | 硬件定义 | 测头**），然后单击**测量**。





可分度头（顶部）和 CW43L（底部）的测量激光测头对话框

根据需要或根据“步骤 4：校验激光传感器”中的说明更改选项。

校验操作类型

此部分中的选项是否可用取决于激光传感器。**测尖**适用于所有测头，**偏置**仅适用于 Perceptron 传感器。

- **测尖校验** - 使用此选项校验您的激光传感器的测尖。

- **标定检查** - 使用此选项重新测量您在所选测头文件中指定的测尖方向。PC-DMIS 对这些测尖方向先前测量的数据进行比较。接着，您可使用此比较结果来确定是否需要进行完整的校验。此为所选测头文件中的仅审计程序，且不更新测头偏置。

如果您使用映射的 CW43L 连续测座，则可以使用以下选项：

- **创建新映射** - 此选项可创建新的完整测座映射。

> 这是应该在初始设置机器时完成的操作。只有在发生服务干预时才应重新执行此操作。根据您机器的配置和速度，此操作最多可能需要 8 小时才能完成。

- **更新映射** - 此选项可更新现有映射。当发生不需要服务操作支持的测头崩溃时，或者当您收到大于预期的标定检查返回错误时，您可以使用此选项。

参数组

通过参数集可创建和保存所保存的参数集并对激光传感器使用这些参数集。PC-DMIS 将此信息与测头文件一起保存，其中包括激光传感器的设置。

创建自己命名的参数集：

1. 修改**测量激光测头**对话框上的参数。
2. 在**参数集**区域的**名称**方框中输入新参数集的名称，并单击**保存**。要删除保存的参数集，则选择该参数集并单击**删除**。

校验工具

选择合适的校验工具。如果是第一次校验，需要先单击**添加**工具，来定义校验工具。如需定义校验工具的具体信息，参见 PC-DMIS 核心文档中的“定义硬件”一章。

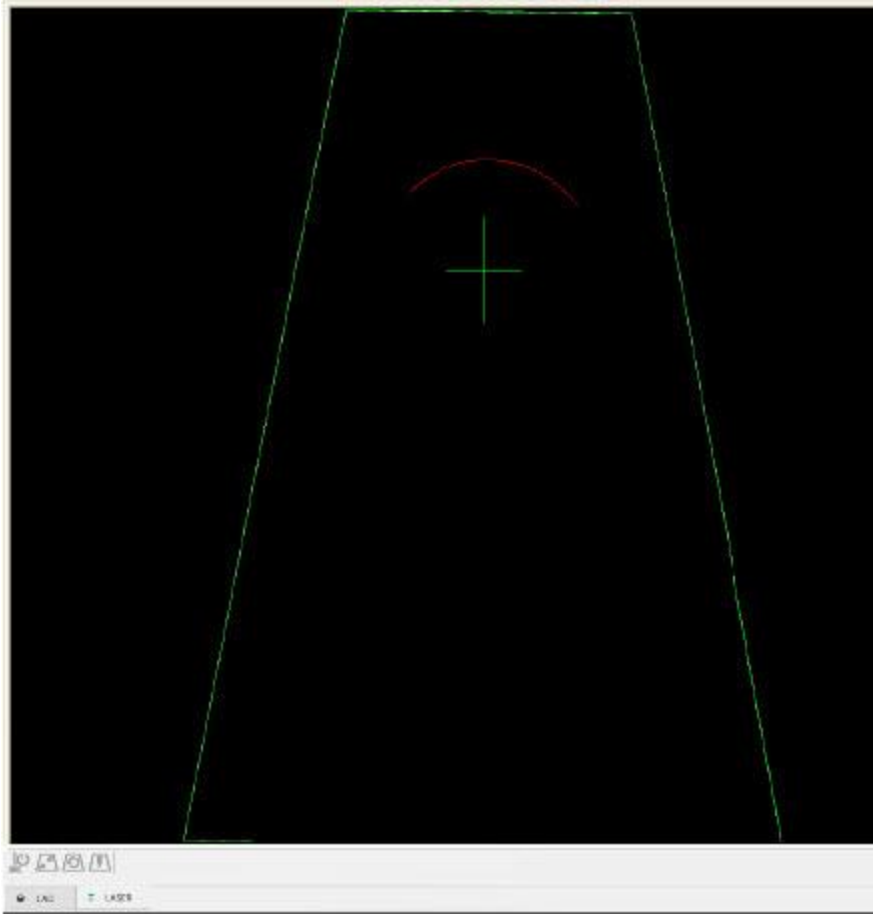
确保使用激光传感器附带的球形校验工具。此工具的曲面特点有助于获取最佳扫描结果。如果使用其他制造商制造的工具，可能会产生不准确的数据。

手动平分校验球

如果您移动了校验球或不知道其位置，则必须在开始校验之前手动将其一分为二。在此过程中，PC-DMIS 会提示您何时移动机器。提示指示您将校验球一分为二并将球定位在梯形的中心。

手动平分球：

1. 保持 PC-DMIS 消息打开。
2. 切换到主要图形显示窗口上的**激光**选项卡。
3. 单击**启动/停止**按钮。将打开激光。**激光**选项卡的图形区域出现闪烁的红色弧和绿色十字线。红色弧是激光接触校验球的位置。
4. 使用操纵盒移动机器，将十字线集中在由弧形成的圆形区域的中心。移动机器，红色弧也移动。如果将闪烁弧想象为圆的边界，那么此想象圆的中心点应该与十字线的中心对齐。



对齐弧

5. 弧对齐完成后，再次点击**开/关**按钮。这将关闭激光。
6. 在 PC-DMIS 信息上单击**确定**，接受对齐弧所做的更改。PC-DMIS 处于执行模式，激光传感器移动通过一系列校验测尖的定义位置。
7. 在每一个位置，激光束打到球体上，呈现条纹，激光传感器从条纹收集数据。收集到的数据和相应的机器位置确定传感器在机器上的加载位置。
8. 执行完毕后，PC-DMIS 回归学习模式并显示**测头功能**对话框。

HP-L 工具球体自动定心

HP-L 激光传感器在校验过程中提供校验工具球体的自动定心（平分）。如果您在 PC-DMIS 显示消息“球体移动了吗？”时单击**是**，则会发生这种情况。. 在“图形显示”窗口中，单击**激光**选项卡。您可以将激光传感器驱动到球体的中心。

开始

此时有两种操作方法：

- 您可手动平分球体，将其置于梯形的中心并单击**确定**启动激光校验。
- 显示激光视图中一部分校验球体，然后单击**激活测头**按钮来自动校准球体中心。完成后，按**确定**按钮，完成激光校验。

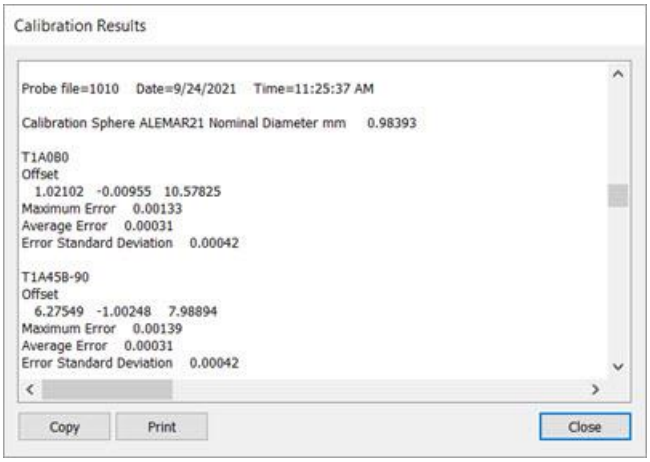
当 PC-DMIS 确定校准球体已移动时，其会显示一条消息以确认您是否已准备好进行校准。

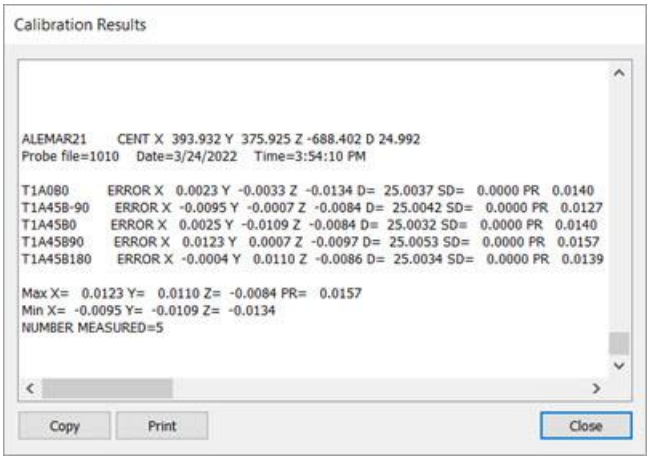
按照消息框中描述的指导执行操作。完成后单击**确定**按钮。

方便起见，自动校准中心程序期间，软件会以黄色显示激光传感器条纹。

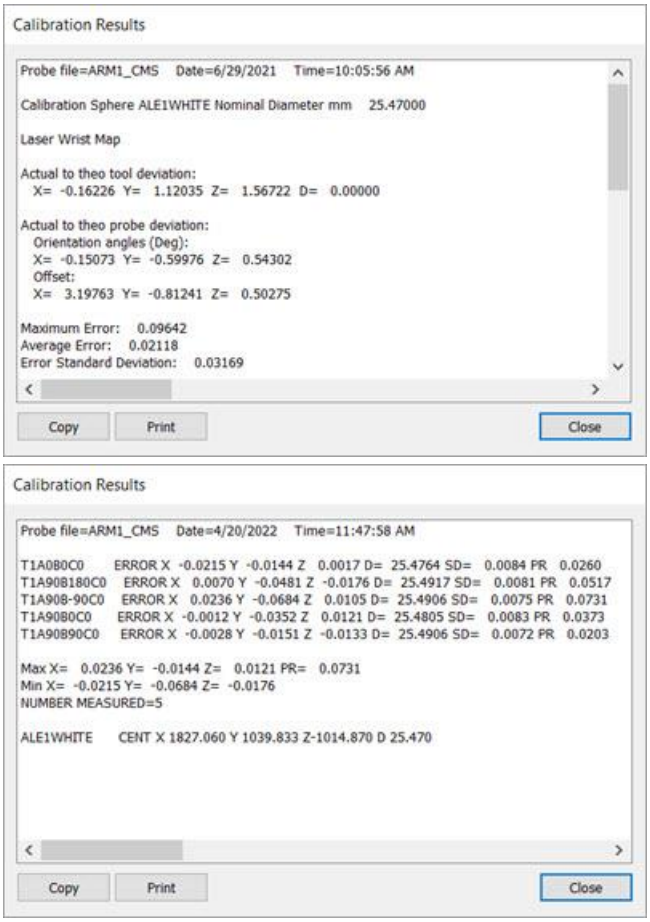
步骤 5：检查校验结果

从**测头实用工具**对话框中单击**结果**按钮，显示**校验结果**对话框。





测尖校验后（顶部）和标定检查后（底部）可分度头的校验结果对话框



测座映射后（顶部）和标定检查后（底部）连续测座的校验结果对话框

PC-DMIS 会从对话框中的校准中记录许多结果。看一下最大、平均和标准偏离值。

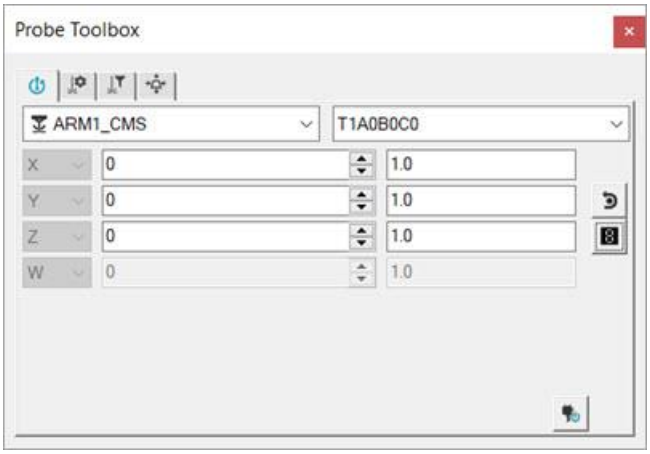
最大应该在 10 到 100 微米之间。平均和标准偏差应为大约 20 微米。

如果该值看起来正确，请单击**确定**按钮关闭**校准结果**对话框。您可使用这些选项：

- 要把报告贴到不同的应用程序上（例如 Microsoft Word、NotePad，或其他应用程序），单击**复制**，打开所需的应用程序，按下 Ctrl + V 粘贴。
- 要发送报告至打印机，单击**打印**。

此时激光传感器的设置和校验已完成。现在可以使用与激光有关的所有功能。

在 PC-DMIS Laser 中使用测头工具箱



测头工具栏 - 已选择的定位测头选项卡

每个**测头工具箱**选项卡上的可用选项取决于为系统配置的传感器。因此，PC-DMIS 激光文档此部分中的单个**测头工具箱**图像和相关描述可能与您在 PC-DMIS 中看到的内容不匹配。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

查看 | 其他窗口 | 测头工具箱显示测头工具箱。**测头工具箱**包含不同的激光传感器参数，可用于采集测量例程所需的数据点。

您的 LMS 许可或端口锁必须包含激光选项，且必须使用支持的激光传感器方可访问**测头工具箱**中与激光相关的选项卡。

测头工具箱在以下选项卡中包含激光参数：

用于便携配置

激光扫描属性 *^+!

特征提取 ^!

用于 CMM 配置

测头定位

激光扫描属性

激光过滤属性

激光剪辑区域属性

特征提取

激光 AF 多项创建

如上列表显示了所有可能**测头工具箱**选项卡。这些选项卡是否可用，要由系统上使用的传感器确定。若某个选项卡的功能不适用您的特定传感器，则该选项卡不可用。

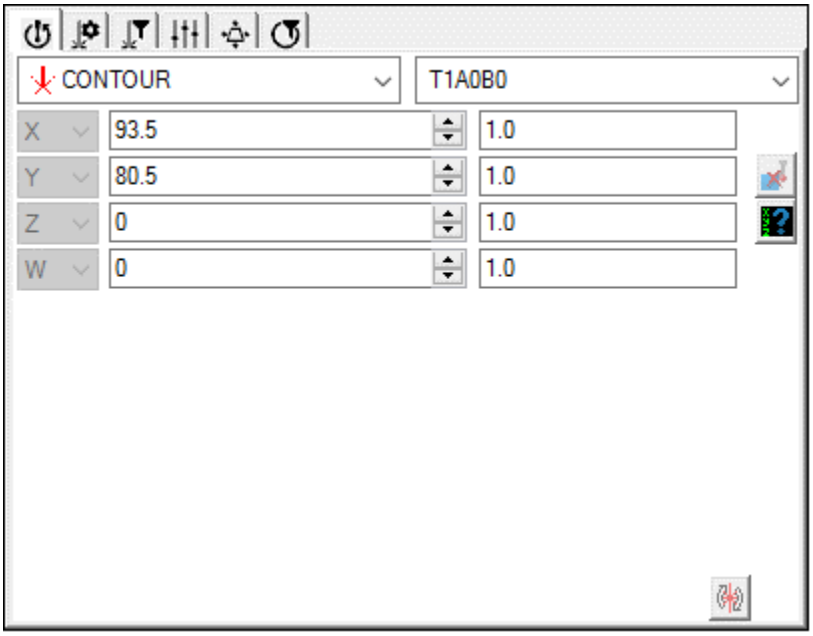
***** 对于 Perceptron 测头，在**自动特征**对话框关闭时，这些选项卡可见。

^ 对于 Perceptron 测头，在**自动特征**对话框打开时，这些选项卡可见。

+ 对于 HP-L 测头，在**自动特征**对话框关闭时，这些选项卡可见。

! 对于 HP-L 测头，在**自动特征**对话框打开时，这些选项卡可见。

激光测头工具栏：定位测头选项卡



测头工具栏—定位测头选项卡

在测头工具箱（**视图 | 其他窗口 | 测头工具箱**）的**定位测头**选项卡中可选择当前测头文件和测尖，并定义活动坐标中当前测头的位置。通过双击 X、Y、Z 值可对这些值进行编辑。

警告：若编辑目前测头位置，则测量机将移至新坐标，无提醒。为避免受伤，请远离激光和测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

若在测头工具箱的**测头**和**测尖**列表中看不到任何信息，则需先定义测头。如需定义测头的更多信息，参见 PC-DMIS 核心文档中的“定义硬件”一章。

您可以使用所有测头类型（接触、激光或光学）的选项卡，但本文仅介绍了 PC-DMIS Laser 相关的项目。如需工具箱与测头的一般信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用其它视窗、编辑器和工具”一章中的“使用测头工具箱”。

定位激光传感器

您可以使用测头工具箱（**视图 | 其他窗口 | 测头工具箱**）中的**定位测头**选项卡定位激光传感器。该选项卡包含两列值。

左侧列：X、Y 和 Z 值。这些值显示激光传感器的当前位置。您可以单击上下箭头更改轴 **XYZ 测头位置**方框 中的值。这样可按右侧的增量值实时移动激光传感器。

右侧列：增量值。这些值指定在单击左侧栏的上下箭头时每个轴的 XYZ 测头位置方框增加或减少的量。

或者您可以在左侧列中输入 XYZ 值并按下 Enter，将激光传感器移动到预定义位置。

测头定位选项卡的控制

测头工具箱（**视图 | 其他窗口 | 测头工具箱**）中的**定位测头**选项卡上的切换按钮为：

测头读数 - 此切换按钮显示或隐藏“测头读数”窗口。可轻松调整该窗口大小或重新放置该窗口。测头读数窗口上的大部分信息对于所有测头类型都是相同的。如需“测头读数”窗口的详细信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用其他窗口、编辑器和工具”一章中的“使用测头读数窗口”。

激光打开/关闭- 此开关按钮可以打开或关闭激光。只用于激光测头。

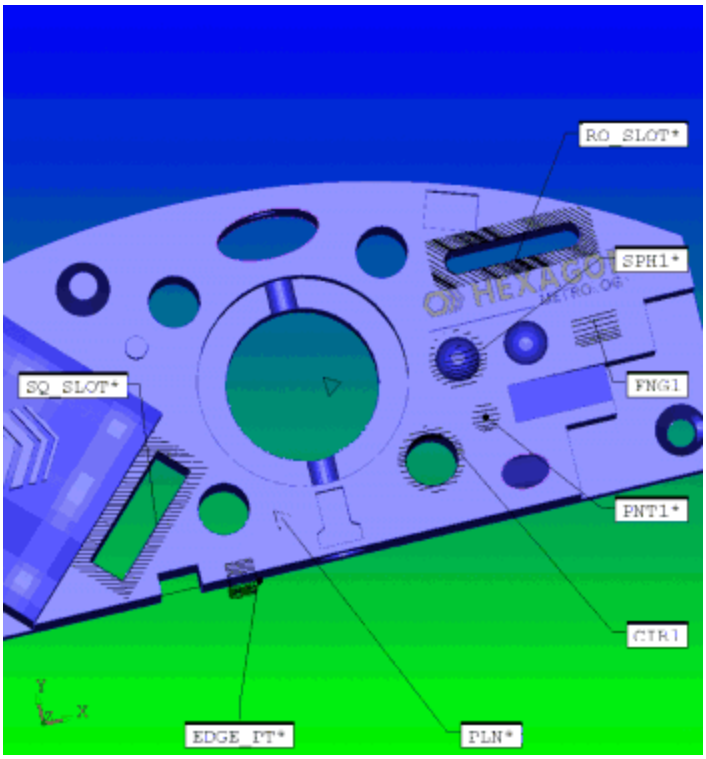
初始化测头 - 此按钮启动或初始化激光。任何操作只有在激光初始化后才能进行。需要大约 15 秒。此按钮在该选项卡上用于 DCC 配置。

激光测头工具箱：激光扫描属性选项卡

测头工具箱 - 激光扫描属性选项卡

激光扫描属性选项卡定义 PC-DMIS 如何采集扫描数据，以及是否在“图形显示”窗口中显示扫描线和特征可视化。

显示/隐藏条纹 - 该按钮切换显示零件模型上的激光条纹。单击此按钮，允许激光扫描条纹实时显示在“图形显示”窗口中。PC-DMIS 将条纹在“图形显示”窗口中的显示限制在特征标称距离加**过扫描**值。软件使用 **Overscan** 值来控制剪裁量和条纹的可见性。下图给出了这些条纹显示方式的示例。

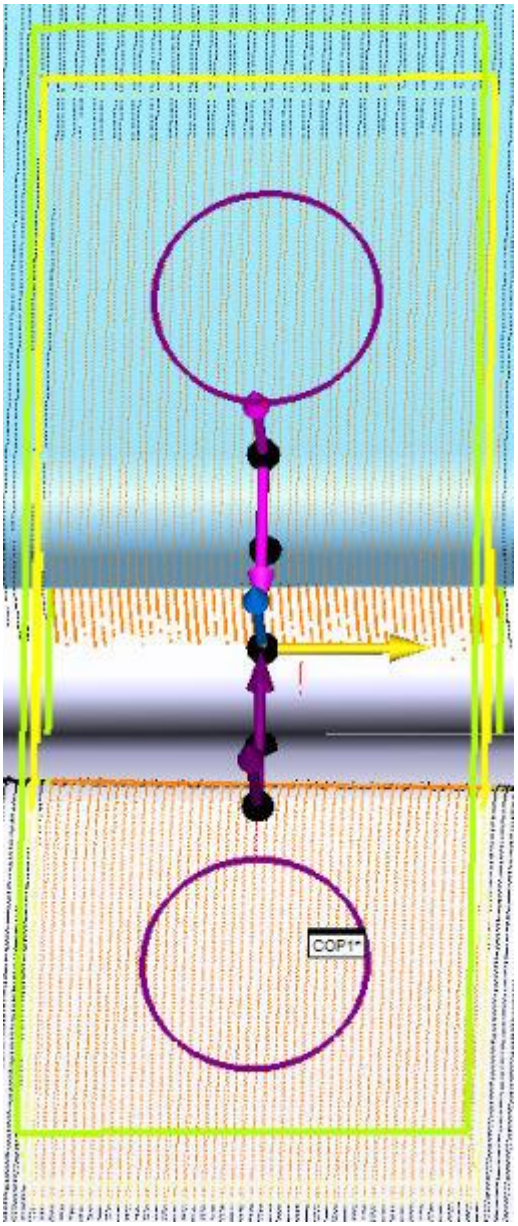


扫描特征显示条纹

声音 开/关 - 该按钮声音开关切换。参见“使用声音事件”。

可视化工具 开/关 - 该按钮切换是否显示彩色可视化工具。更多信息，参见“了解可视化工具”。

显示/隐藏隔离点 - 此按钮根据当前设置切换软件传递给特征提取器引擎的*那些点的显示*。

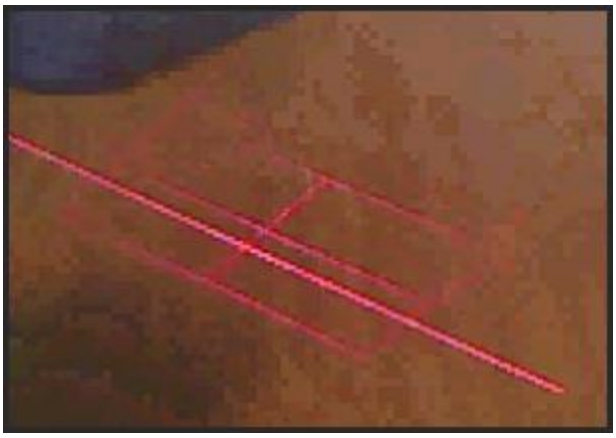


在一个样例间隙面差特征中显示隔离点

初始化测头 - 此按钮可启动或初始化激光，大约需要 15 秒，仅适用于便携式配置。在初始化激光之前，您无法使用激光进行任何操作。

投影仪：仅用于手动关节臂上的 V5 Perceptron 测头。单击此按钮可打开投射在零件上的投射*红光网格*，其作用类似于目标上的十字线。当测头朝向或远离零件移动时，测头的激光扫描线会穿过此目标。为了得到最佳效果，激光的扫描线应该与该目标的中心线对齐。这与扫描线指示器的功能相同，帮助在测量零件时使测头

保持在最佳高度。由于此功能仅在手动应用程序中起作用，因此如果在**自动特征**对话框中使用测头工具箱，则 PC-DMIS 将禁用此图标。



投影仪的实际图片显示出矩形栅格状光的投影。更明亮的水平线为激光的扫描线。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

自动缩放开/关 - 该按钮打开或关闭激光自动缩放功能。开始扫描后，自动缩放动态移动、缩放、旋转含“图形显示”窗口中激光数据的视图及调整该视图大小，显示传入数据。

您可以使用向上、向下箭头覆盖限制或将一个值输入任一方框中。然而，您的测量机拒绝无效值，并转为有效数字。

传感器频率

该参数控制测头的内部传感器频率。显示的值为传感器每秒的脉冲。对于具有可变频率功能的传感器，频率越高，获得的数据越多。但同时也要明白，并不总是数据越多越好。对于频率可变扫描器，应该使用支持范围中部的频率。能够实现速度和准确性的平衡。

行重叠

如果特征或片区扫描比扫描线宽度更宽，测头将进行多次扫描。在该情况下，此参数控制此次与上次的重叠距离。默认值为 1.0 毫米。

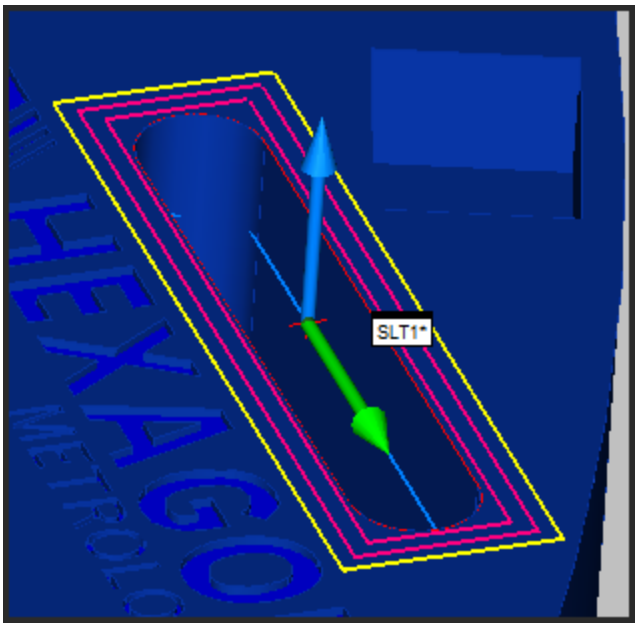
过扫描

批注是通过相关色彩显示曲面颜色表上指定位置偏差的方式。

对于 DCC 系统，此参数控制测头沿着特征的主轴和短轴扫描的标称特征尺寸的距离。默认值为 2.0 mm。如果测量特征的实际位置与理论位置相差明显，则需要增加此值，确保 PC-DMIS 测量整个特征。

过扫描值不执行数据剪辑。**特征提取**选项卡中的**基于特征的剪辑**区域处理剪辑。有关信息，请参见“基于特征的剪辑参数”主题。

- 对于 DCC 激光圆柱或圆锥特征，**过扫描**值应该为负值。
- 对于激光键特征（键特征，参见激光圆柱），**过扫描**值应该为正值。



以黄色显示过扫描的槽自动特征示例

曝光

此参数控制传感器的曝光。对于多数零件，在默认值 150 的情况下可正常工作，但是对于吸收大量光线的零件（例如黑色的阳极氧化曲面），可能需要增加值。如果使用支持总灰度像素定位器型的传感器，选择材料类型时，PC-DMIS 会将曝光值设置为特定于材料的值。您可以在测头工具箱的**激光像素 CG 定位器属性**选项卡上的**材料**列表中找到它。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

以下表格显示了支持的 Perceptron 测头的可用最小和最大曝光量：

	Perceptron 激光测头		
正常化的曝光量	V4i (便携)	V4ix (DCC)	v5

最小值：	32	1	1
最大值：	627	627	1716
默认值：	150	150	

如果将其设置为不合适的值，则可能导致测量不准确。

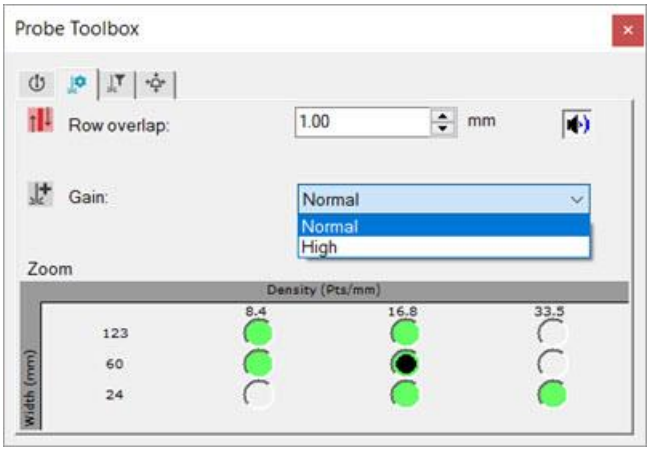
对于 Perceptron 传感器，可以使用**激光**选项卡上的**自动曝光**按钮来计算最佳曝光量。另外，如果将 `AutoExposeWithLiveView` 条目设置为 TRUE，在每次启动激光视图时 PC-DMIS 将自动设置测头工具箱中的曝光量为最佳值。

点云

此参数定义 PC-DMIS 从中提取自动特征的 COP 命令。如果选择“禁用”，则 PC-DMIS 在内部存储扫描数据。您可以使用菜单中的**操作 | 激光自动特征**以根据需要删除内部数据。参见“清除自动特征扫描数据”。

“禁用”选项只适用于 DCC 激光扫描。

增益（适用于 HP-L 传感器）



测头工具箱 - 显示增益选项列表的激光扫描属性选项卡

HP-L 传感器在测头工具箱的**激光扫描属性**选项卡中提供了另外一个**增益**列表。

- HP-L-10.6 支持 **NORMAL** 和 **HIGH**。
- HP-L-20.8 支持 **NORMAL**、**HIGH** 和 **XHIGH**。
- HP-L-5.8 支持 **1**、**2**、**3**、**4**，和 **5**。

此列表可用于选择以下灵敏度模式：

灵敏度模式

NORMAL 灵敏度 - 应在大部分标准零件上使用此默认传感器模式。此模式将“编辑”窗口的命令模式的质量筛选切换字段设为开，因此“编辑”窗口显示关联的字段。此灵敏度模式还隐藏**质量筛选**图标。

HIGH 灵敏度 - 如果在在线模式运行 PC-DMIS，则可选择 **HIGH** 灵敏度模式。只有所扫描零件的材料较为棘手，而用 **NORMAL** 灵敏度模式传回的数据欠佳时，才可使用 **HIGH** 灵敏度模式。例如，若零件曲面光滑、为深色或黑色而吸光过多，则必

须采用此种模式。但是请注意，若在 **HIGH** 灵敏度模式下扫描标准零件，则可能生成噪声数据。

XHIGH（超高）灵敏度 - **XHIGH** 类似于 **HIGH**。在扫描材料比使用 **HIGH** 选项处理的材料更为麻烦时可使用此模式。若使用 **HIGH** 所得到的结果不理想，可尝试使用 **XHIGH** 选项。但是与 **HIGH** 选项一样，如果在 **XHIGH** 模式中扫描标准零件，则将传回噪声更多的数据。

在 **HIGH** 和 **XHIGH** 模式中，**质量筛选**图标出现在**增益**列表旁边：

质量筛选 - 若启用此模式，PC-DMIS 会筛选低质量点，包括双反射、欠佳的边缘数据以及离群值。启用后，此模式将“编辑”窗口的命令模式的质量筛选切换字段设为开，以便在“编辑”窗口显示关联的字段。

1、**2**、**3**、**4** 和 **5** 种灵敏度 - 这些灵敏度可用于 HP-L-5.8 传感器。

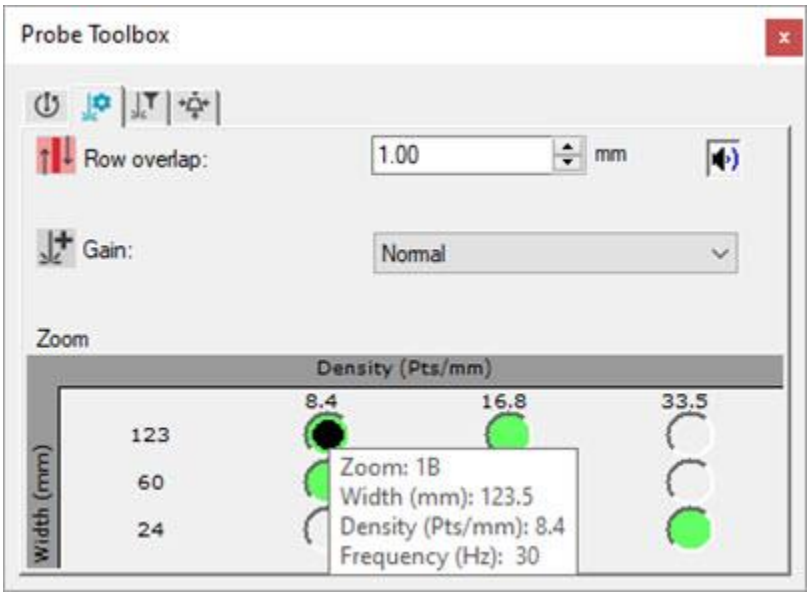
扫描缩放状态（适用于 HP-L-10.6 和 HP-L-20.8 传感器）

HP-L 传感器为用户另外提供了**缩放**区域，位于测头工具箱的**激光扫描属性**选项卡下方。此区域可令传感器在预定义缩放状态下工作，每种状态由传感器频率、数据密度和视野 (FOV) 宽度等特定组合组成。

测头工具箱 - 带样本缩放区域的激光扫描属性选项卡

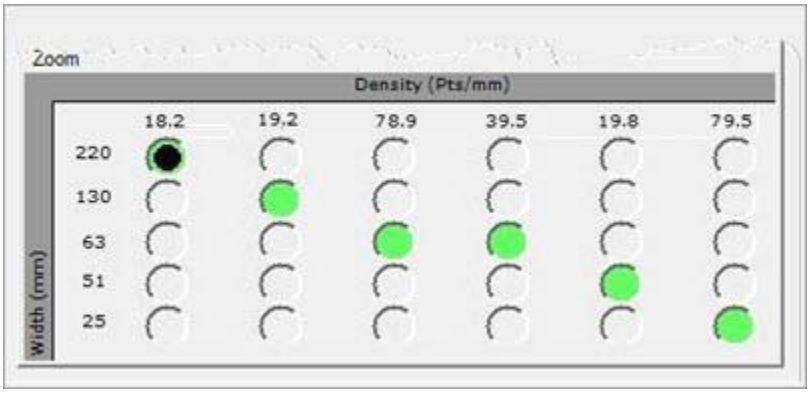
缩放区域显示按行和列排列的选项按钮网格。跨过整个上方的列显示数据密度。沿着边的行显示视场宽度。您只能选择具有绿色背景的选项按钮的正确组合。该软件会以灰色显示不正确的组合。

您可以将鼠标指针悬停在任何有效选项按钮上，以显示黄色工具提示，详细说明该选项的扫描模式信息。



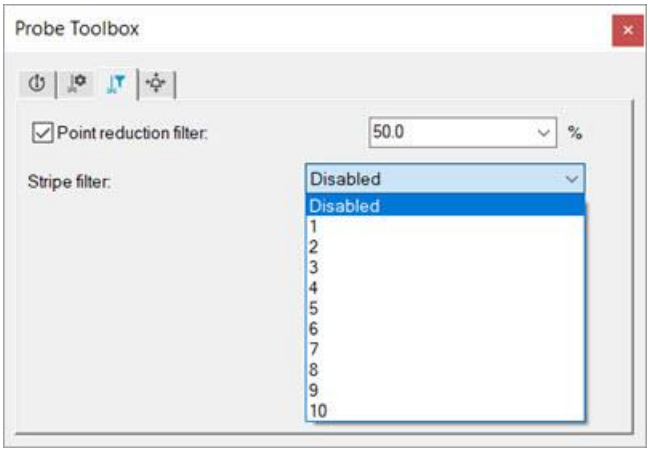
测头工具箱 - 显示样本缩放区域中工具提示的激光扫描属性选项卡

HP-L-20.8 的可用扫描缩放状态



HP-L-20.8 传感器可能的扫描状态示例

激光测头工具箱：激光过滤属性选项卡



测头工具箱 - 激光过滤属性选项卡

当您想要在 PC-DMIS 收集数据时过滤数据时，**过滤**选项卡非常有用。

使用 Perceptron 激光器的便携式设备的扫描方法与 DCC 机器不同。如果打开**自动功能**对话框并使用带有 Perceptron 激光器的便携式设备，则**激光像素 CG 定位器属性**选项卡将被隐藏。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

列表中有下列过滤选项。

过滤类型：仅对于 Perceptron 传感器可用

- **无** - 如果选择**无**，过滤不会发生。这是默认设置。
- 长线
- 中线

- 平均加权

过滤类型：仅对于 HP-L 传感器可用

- 点缩减
- 条纹

密度类型：仅对于 Perceptron 传感器可用

- **无** - 若选择**无**，则不进行密度筛选。这是默认设置。
- 智能密度管理 (仅 Contour V5)

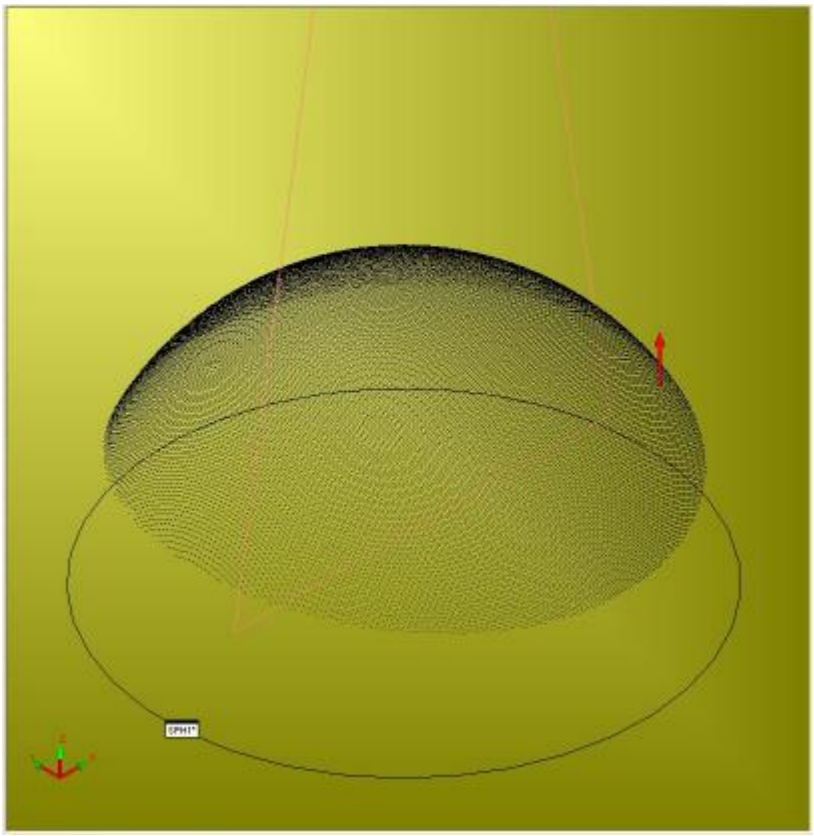
过滤器类型：无

无过滤器类型

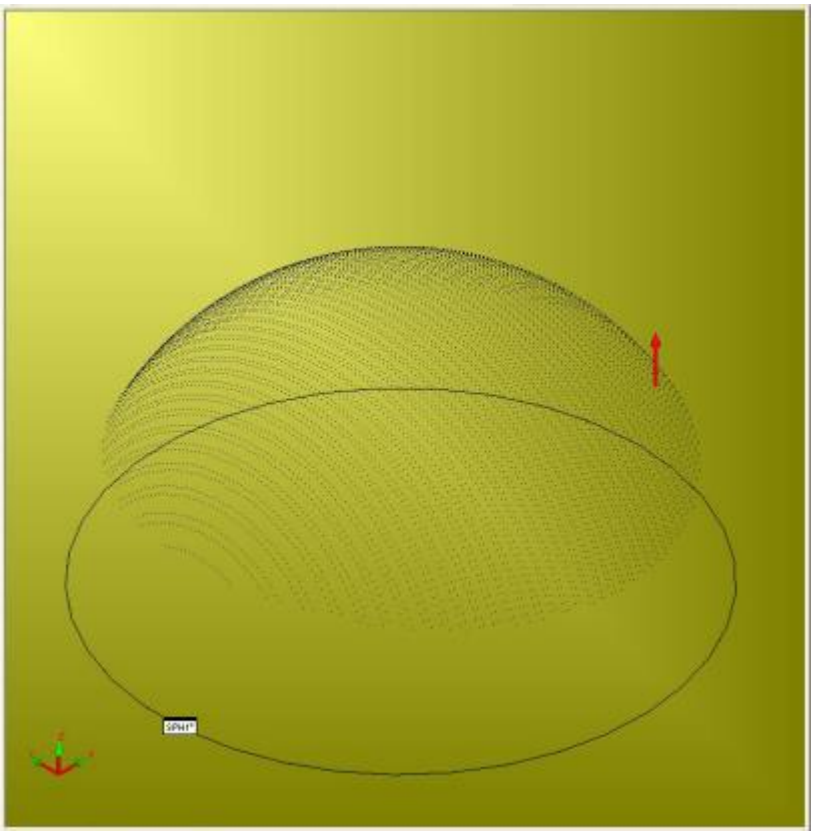
没有初始过滤器。但是，您可以选择按点缩减进行过滤。

减少点过滤器 - 该复选框决定 PC-DMIS 是否沿扫描线过滤点。标记后，您可以选择要过滤的总点数的百分比。如果取消标记，则 PC-DMIS 获取整个数据集，不进行任何过滤。

点过滤禁用示例



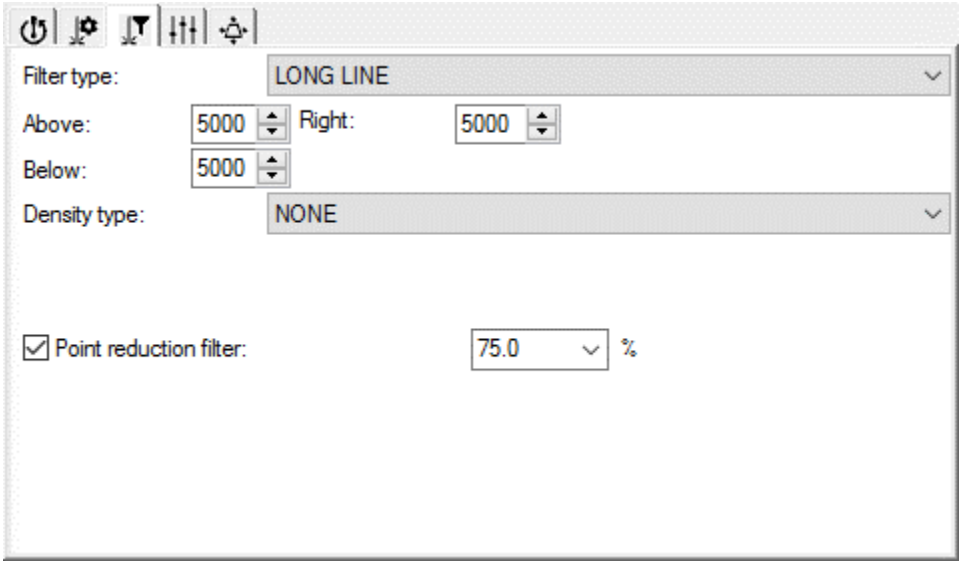
点过滤 50% 示例



过滤类型：长线

此过滤器类型对于 Perceptron 传感器可用。其通常只用于测量球和一些圆柱。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。



长线过滤类型

长线过滤器查找图像最长的连续线或数据条纹，并拒绝其余数据。经常用于球测量。PC-DMIS 在校准期间强制使用长线过滤器。由于测量零件的几何形状，激光条纹可能断开。该过滤器查找最长的不断线。PC-DMIS 根据这些参数认为条纹的一部分是连续的：

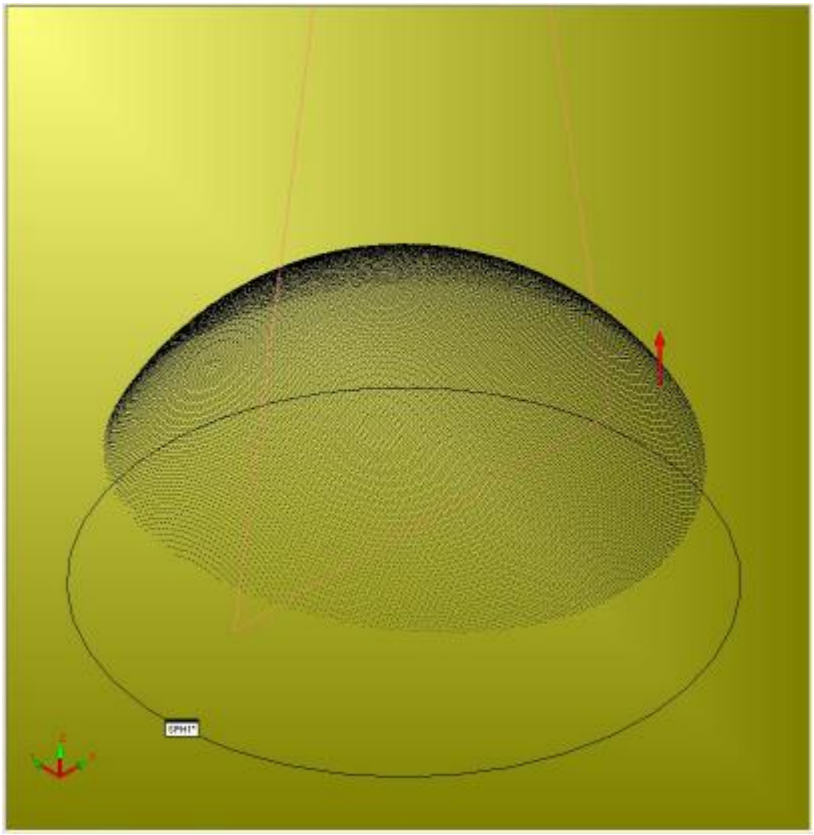
上：此值确定图像中下一个像素可以上升并仍然允许作为连续线的一部分的像素数。该值表示过滤器使用的当前像素以上的千分之一像素数。

下：此值确定图像中下一个像素可以下降并仍然允许作为连续线的一部分的像素数。该值表示过滤器使用的当前像素以下的千分之一像素数。

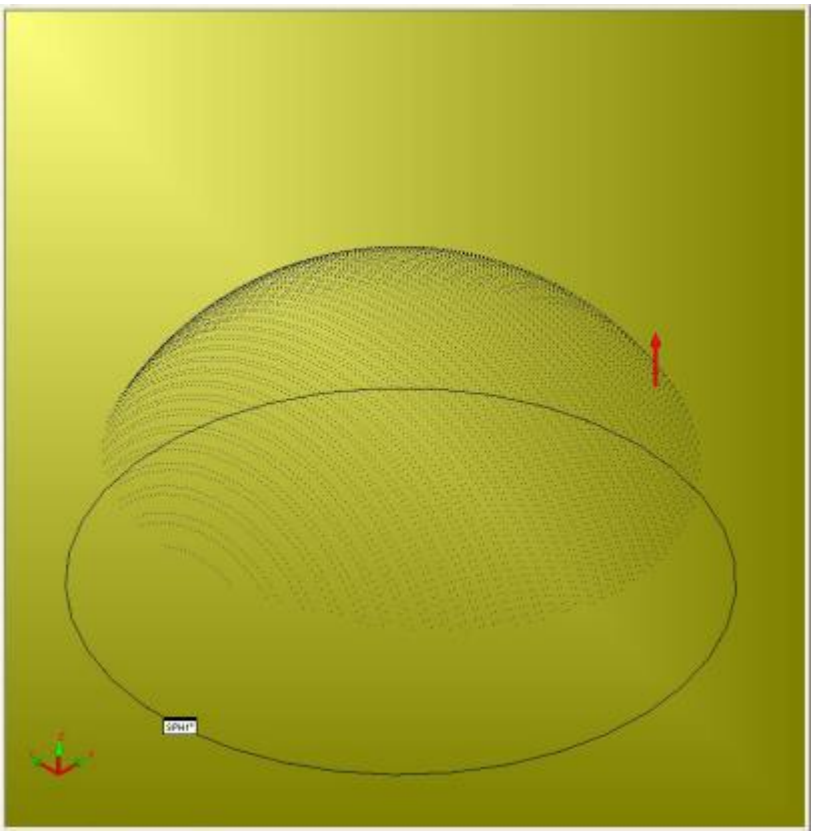
右：此值确定当前像素右侧允许的、丢失，并仍然允许作为连续线的一部分的千分之一像素数。

减少点过滤器 - 该复选框决定 PC-DMIS 是否沿扫描线过滤点。标记后，您可以选择要过滤的总点数的百分比。如果取消标记，则 PC-DMIS 获取整个数据集，不进行任何过滤。

点过滤禁用示例



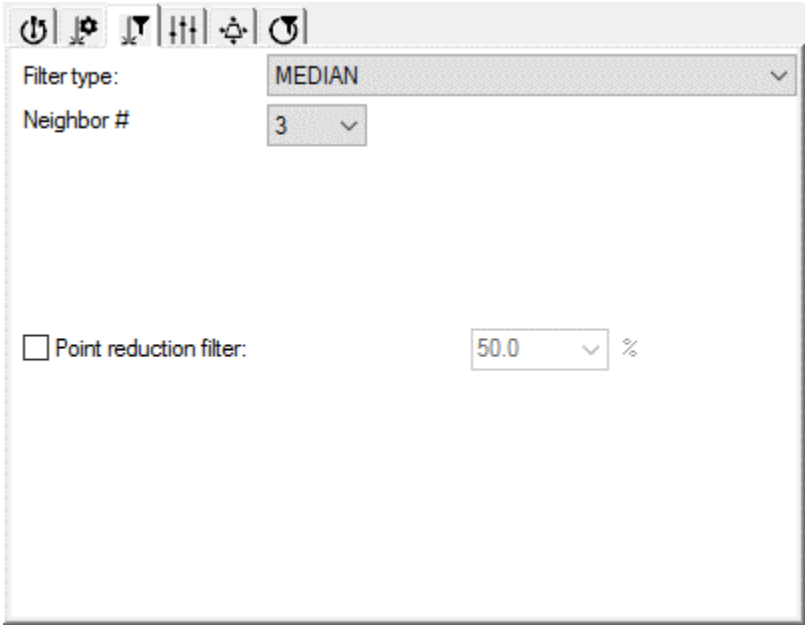
点过滤 50%示例



过滤类型: 中值

此类型对于 Perceptron 传感器可用。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。



中值过滤类型

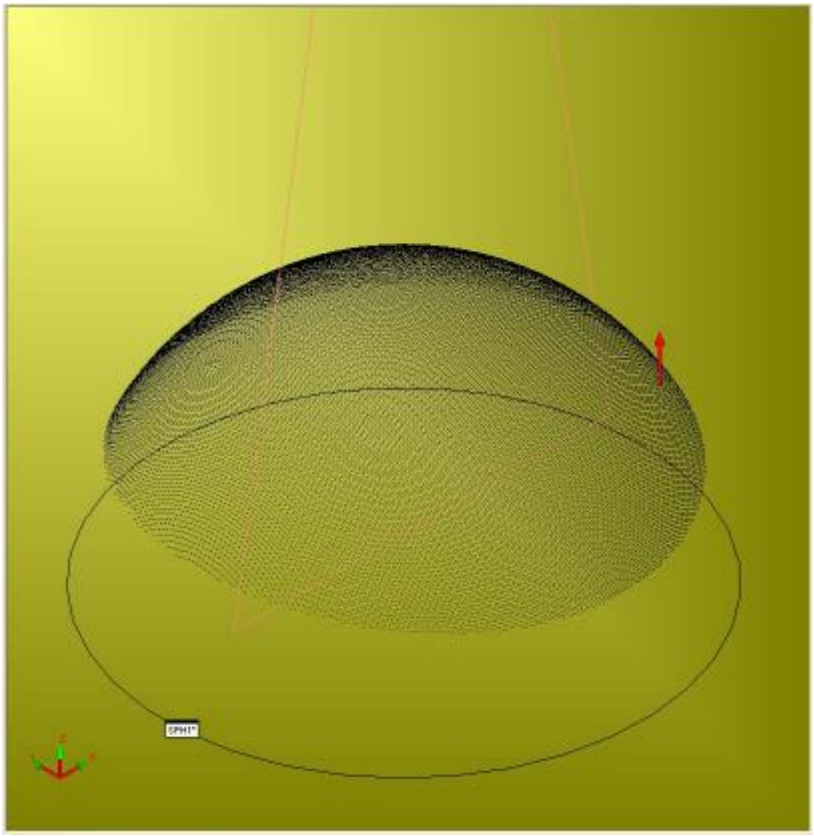
中值过滤通过为每个像素计算新位置，使激光条纹数据更光滑。对于条纹中的每个像素，中值过滤器取最近的相邻像素，计算它们的中值并将中值用作像素的新位置。

相邻数: 此值确定当 PC-DMIS 计算单个条纹中任何给定像素的新位置时软件考虑的相邻像素总数。

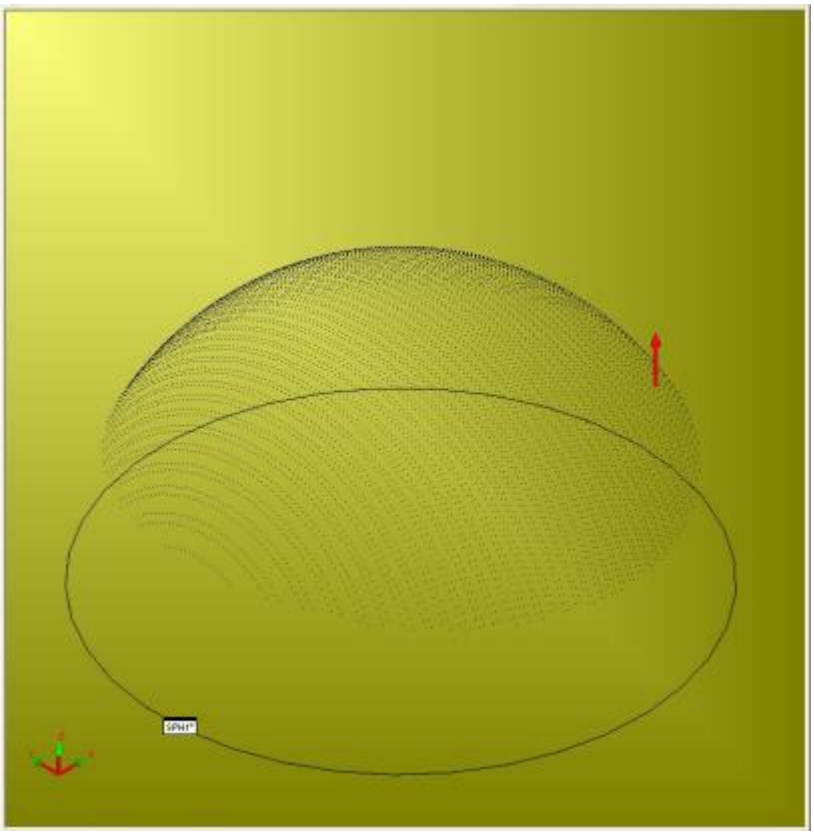
例如，如果相邻数是 9，那么对于条纹中的每一个像素，过滤器将在左边取四个数据点，右边取四个数据点（9 个像素中包括当前一个）。接着计算中值，并将其用作当前像素的新位置。

减少点过滤器 - 该复选框决定 PC-DMIS 是否沿扫描线过滤点。标记后，您可以选择要过滤的总点数的百分比。如果取消标记，则 PC-DMIS 获取整个数据集，不进行任何过滤。

点过滤禁用示例



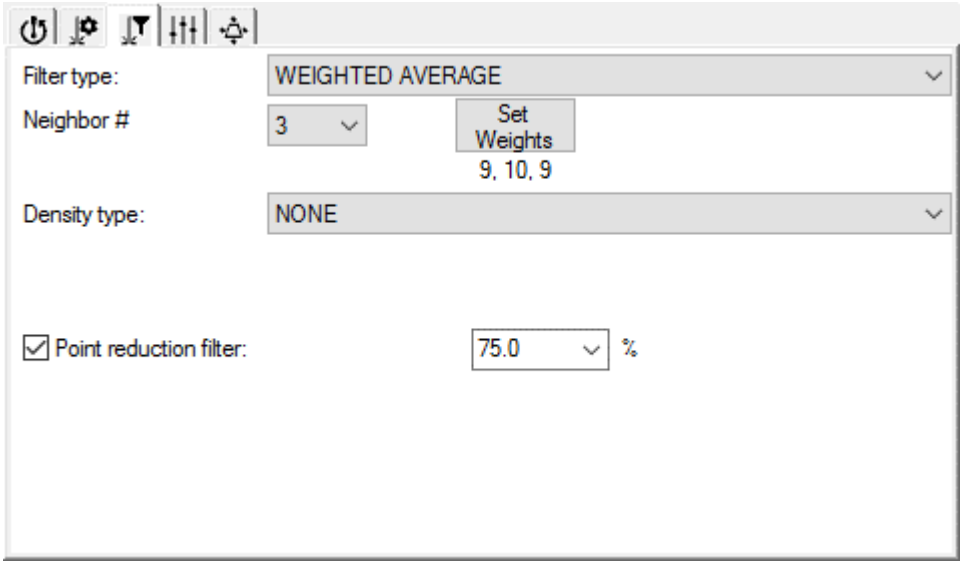
点过滤 50% 示例



过滤类型：加权平均

此类型对于 Perceptron 传感器可用。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

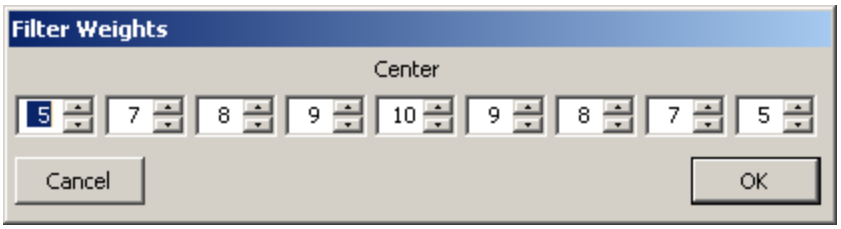


加权平均过滤类型

加权平均值过滤通过为每个像素计算新位置，使激光条纹数据更光滑。对于条纹中的每个像素，过滤器将对周围的像素进行加权平均，计算新位置。这是默认过滤器。

相邻数: 此值确定需要使用多少个相邻像素来计算一个条纹中给定像素的新位置。

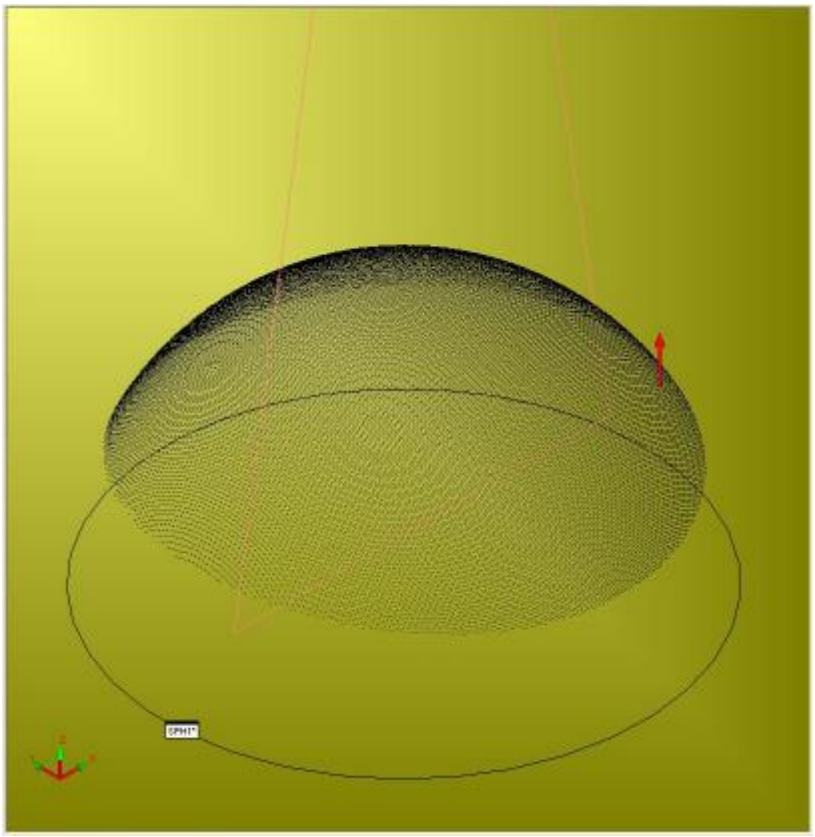
设置权重: 该按钮设置给定相邻像素的相对重要性。



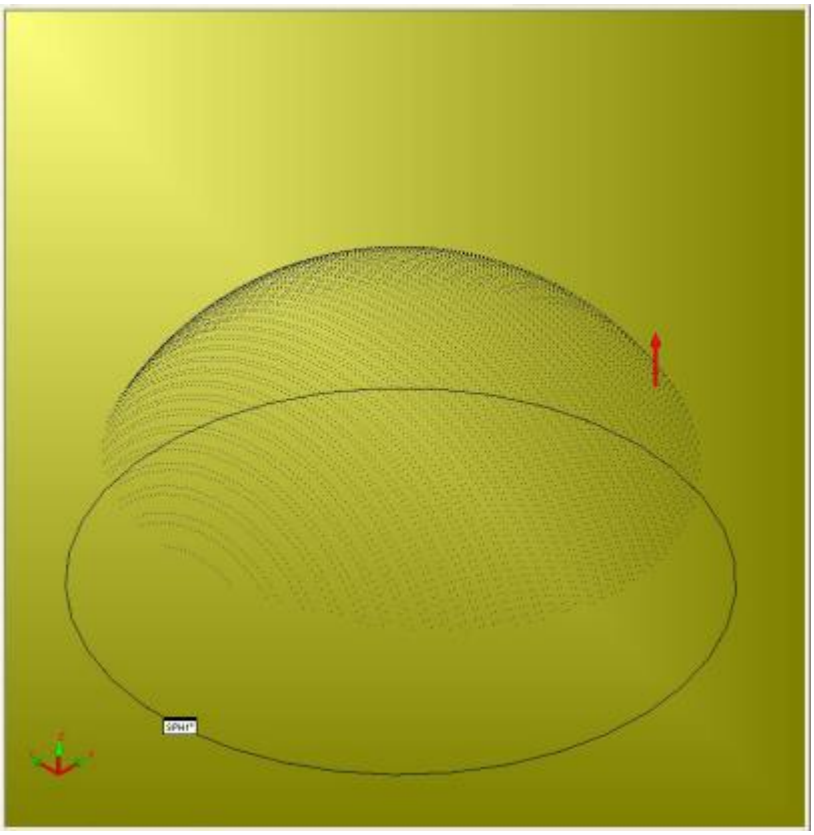
对于每个像素位置，使用向上和向下箭头。点击**确认**保存您的更改，或者点击**取消**关闭对话框，放弃保存。

减少点过滤器 - 该复选框决定 PC-DMIS 是否沿扫描线过滤点。标记后，您可以选择要过滤的总点数的百分比。如果取消标记，则 PC-DMIS 获取整个数据集，不进行任何过滤。

点过滤禁用示例



点过滤 50% 示例

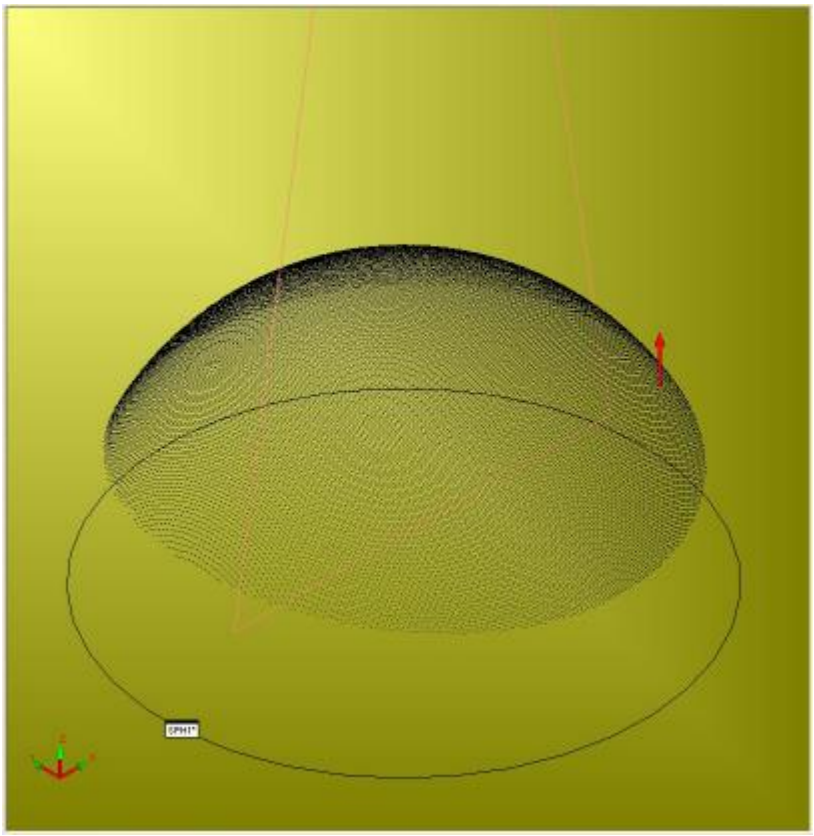


过滤器类型：条纹

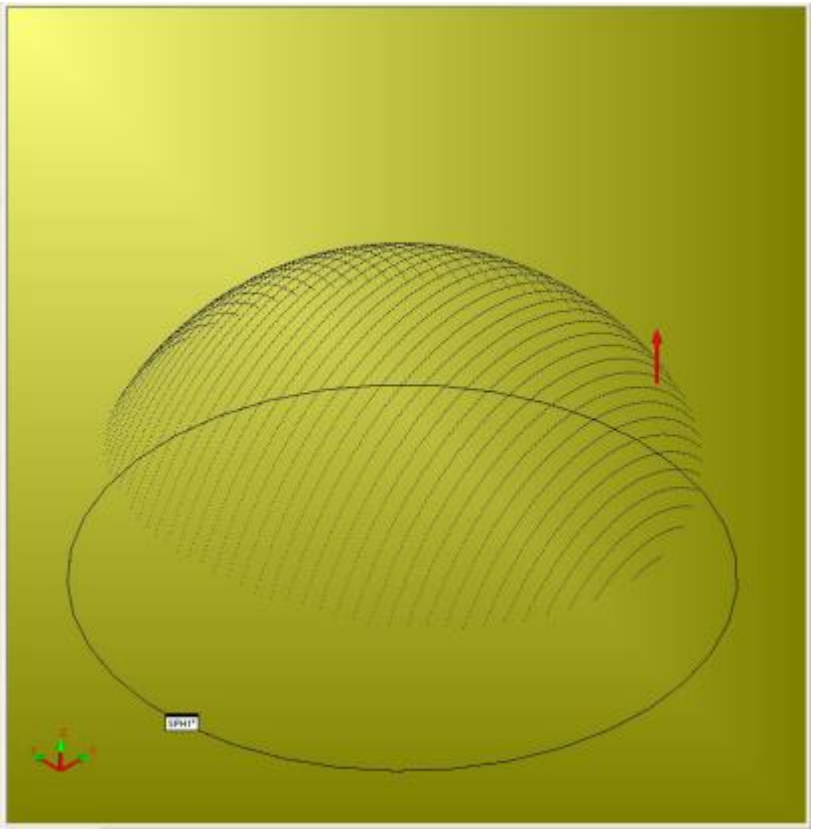
此类型仅适用于 HP-L 传感器可用。

条纹过滤器列表可以沿扫描方向过滤扫描行。可以选择从 1 到 10 之间的级别（1 代表最小过滤，10 代表最大过滤）。如果禁用，则 PC-DMIS 获取整个数据集，不进行任何过滤。

条纹过滤禁用示例



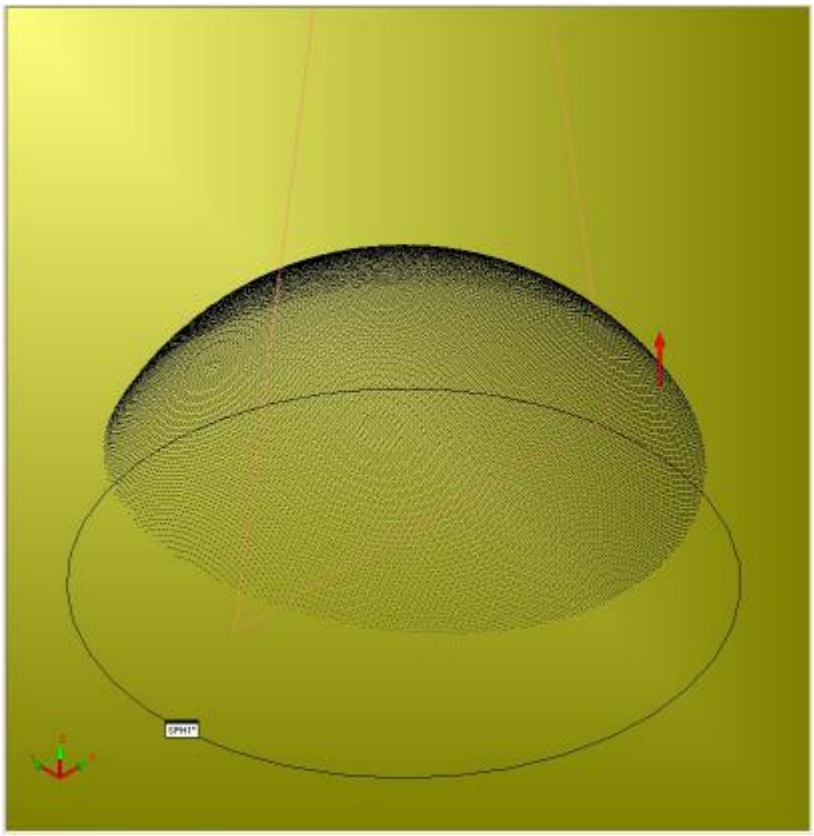
条纹过滤5 示例



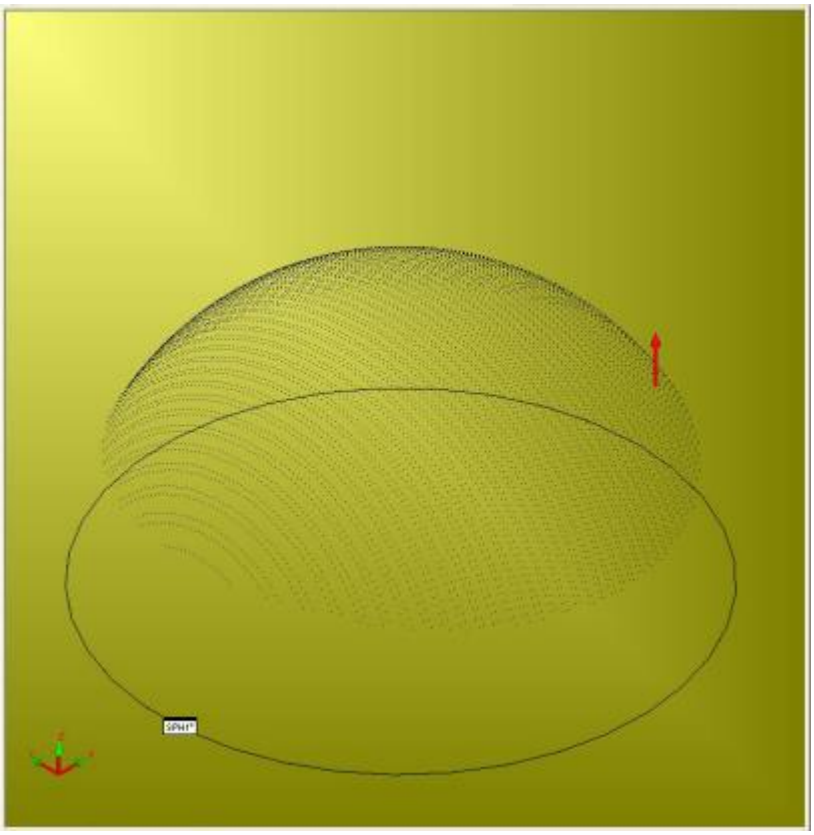
从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

减少点过滤器 - 该复选框决定 PC-DMIS 是否沿扫描线过滤点。标记后，您可以选择要过滤的总点数的百分比。如果取消标记，则 PC-DMIS 获取整个数据集，不进行任何过滤。

点过滤禁用示例



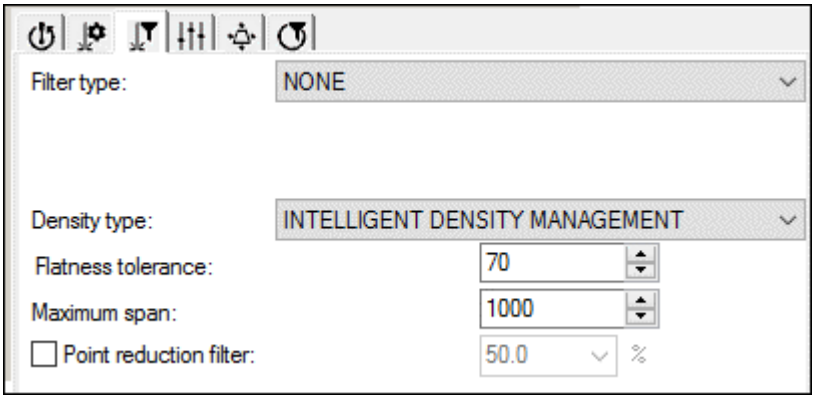
点过滤 50%示例



密度类型：智能密度管理

仅适用于 Perceptron Contour V5 传感器。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。



在筛选类型为“无”时的智能密度管理

智能密度管理 (IDM) *仅*适用于 Perceptron V5 激光传感器。只能使用 IDM 进行高速扫描。使用 IDM 扫描的特征可用于自动特征抽取，因为使用 IDM 可找到边界点。

筛选类型与**密度类型**可同时使用。例如，您可能想使用长线筛选和 IDM 密度。但若仅想应用 IDM 密度，则应将**筛选类型**设为**无**。

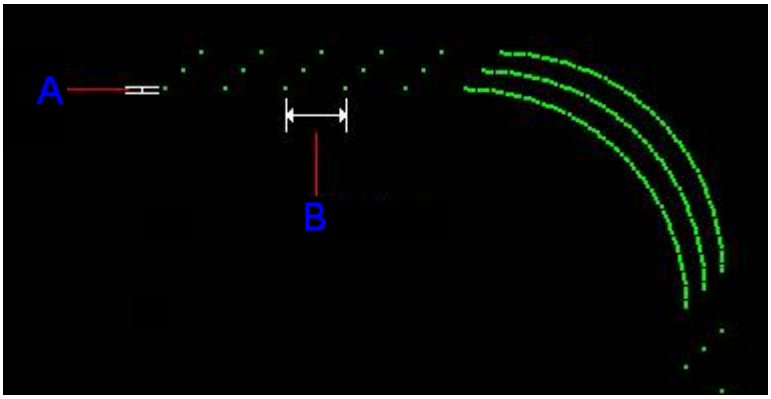
可根据相邻点的位置，结合使用这两项 IDM 设置来确定要减去（移除）哪些点。当数据点被认为是位于同一平面上时，仅需使用其中一部分点。若这些点超出**平面度公差**或达到**最大跨度**距离，IDM 将保留这些点。

在下面的图像中，IDM 沿直线保留的点比沿曲线保留的少。

IDM 使用以下设置：

平面度公差 (A)：提供公差距离，单位为微米。若相邻的点超出此距离，IDM 将认为这些点不在同一平面内。偏离该范围的点将包含在点的子集中。此值的范围为 1-60。

最大跨度 (B): 提供包含点之间最大距离（微米）。一旦达到**平面度公差**内点的**最大跨度**，新点将包含在点的子集中。此值为 150-2500。



*IDM 示例 - **平面度公差** (A) 和 **最大跨度** (B)*

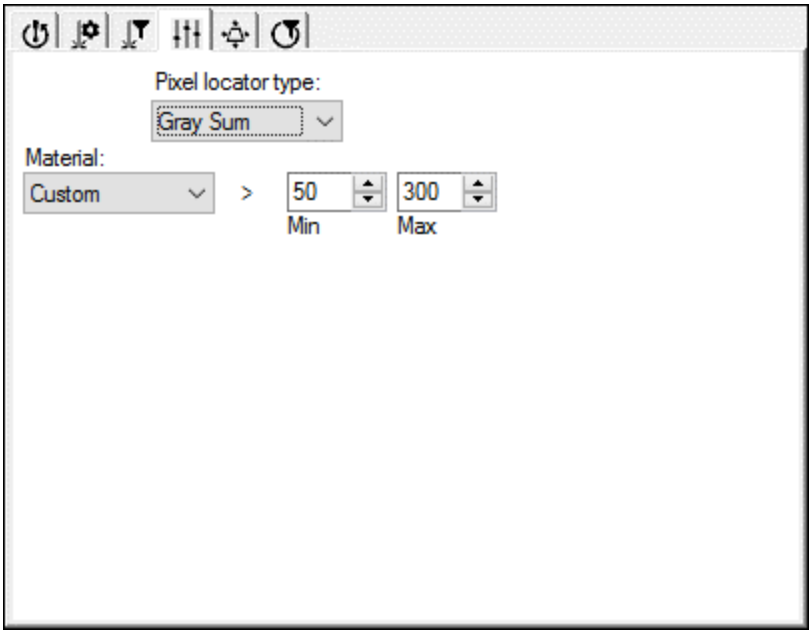
IDM 设置示例

平面度公差	最大跨度	结果
15	1000	以 1 毫米的标称点距提供数据。这样就可以在不影响表面细节的情况下大大减少数据。由于良好地平衡了 CPU 负载、内存使用以及图形卡负载，因此是“最佳数据压缩”。
150	2500	这是最大程度减少数据的 IDM 设置。此设置造成极大的 CPU 负载，但内存使用和图形卡负载减少。
1	60	用 V5 测头模拟 V4 测头的性能。使用此设置时的 CPU 负载较小，但要求的内存更多，图形卡的负载也增加。

1	120	此操作将关闭 IDM。

激光测头工具箱：激光像素 CG 定位器属性选项卡

只有高级用户在特定情况下使用**激光像素 CG 定位器**选项卡。



测头工具箱 - 激光像素指示器属性选项卡

使用 Perceptron 激光器的便携式设备的扫描方法与 DCC 机器不同。如果打开**自动功能**对话框并使用带有 Perceptron 激光器的便携式设备，则**激光像素 CG 定位器属性**选项卡将被隐藏。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

仅在具有 Perceptron 激光传感器的情况下才显示**激光像素 CG 定位器属性**选项卡。此选项卡采用各种数学算法，来更改软件准确确定组成条纹的像素的方式。

这些算法在组成像素的行与列的影像上运算。该图像内的激光条纹会照明一条像素带。然后像素定位器将计算实际像素在图像中的位置。

在以下的像素指示器算法中，PC-DMIS 根据图像中一列像素的照射来计算曲面点。

总灰度：若选择此定位器，PC-DMIS 将把数据收集限制在落在指定的**最小值**与**最大值**之间的直线部分进行。这些最小限制与最大限制以每条激光线的平均密度百分比表示。这些限制可用于提高特定零件几何形状的数据质量。请参见“特征和材料设置”。

材料：此列表可用于选择预定义的材料类型（**自定义**、**薄壁件**、**白**、**蓝**、**黑**和**铝**）及其相应的最小/最大值。选择材料类型后，软件将加载该材料类型保存的最小/最大值。使用默认选项**自定义**可定义通用的“最小/最大值”。若修改“最小/最大值”，**材料**类型将自动切换为“自定义”。

最小值：若激光线任何部分的强度*低于*此值，软件将不使用该部分。在*边界*比较重要时，您可以降低该值，以便于在激光绕边界转动时更多的边界数据能够保存下来。对于由内角引致数据反射和噪音的*光亮零件*，则可增大此值，以消除内部反射所生成的“噪音”。

最大值：若激光线任何部分的强度*高于*此值，软件将不使用该部分。在有些情况下，零件有多个无法轻松追踪的轮廓，激光将生成强烈的反射。这样会导致局部曝光过度。减小此值有助于确保过度曝光区域不会产生不良数据。

对于使用 Perceptron V5 激光传感器的便携设备，软件始终会选择“总灰度”。

固定阈值: 如果选择此定位器类型，PC-DMIS 抛弃所有低于阈值的数据，并计算实际像素位置为列内剩余像素的重力中心。

渐变：若选择此定位器类型，PC-DMIS 将计算实际像素位置。此类定位器将在一列像素中查找斜率更改方向的位置。每更改一次方向，PC-DMIS 就创建一个像素。

按特征和材料的曝光量和灰度总计设置

根据特征类型和零件材料类型，根据下表调整以下值：

- 位于**激光扫描属性**选项卡上的曝光值
- 位于**激光像素 CG 指示器属性**选项卡上的**最小**和**最大**总灰度值

曝光和灰度总计设置				
基于特征				
特征	材料	曝光	最小灰度和	最大灰度和
球体	Tungsten 校验球	120	10	300
	陶瓷	80	10	300
间隙/面差	薄壁件	150	30	300
	白色	100	30	300
	蓝色	120	30	300
	黑	450	10	300

圆	薄壁件	100	50	300
	白色	100	50	300
	蓝色	120	50	300
	黑	450	30	300
	铝	80	50	300
槽	薄壁件	100	50	300
	白色	100	50	300
	蓝色	120	50	300
	黑	450	30	300
	铝	80	50	300
棱点	薄壁件	100	50	300
	白色	100	50	300
	蓝色	120	50	300
	黑	450	30	300
	铝	80	50	300
平面	薄壁件	100	30	300
	白色	100	30	300
	蓝色	120	30	300
	黑	450	10	300
	铝	80	30	300
曲面点	薄壁件	100	30	300
	白色	100	30	300
	蓝色	120	30	300
	黑	450	10	300
	铝	80	30	300

校准时的曝光和灰度总计

在开始校验之前，PC-DMIS 将曝光和总灰度值设为以下值：

- **曝光量:** 300
- **灰度总计最小:** 10
- **灰度总计最大:** 300

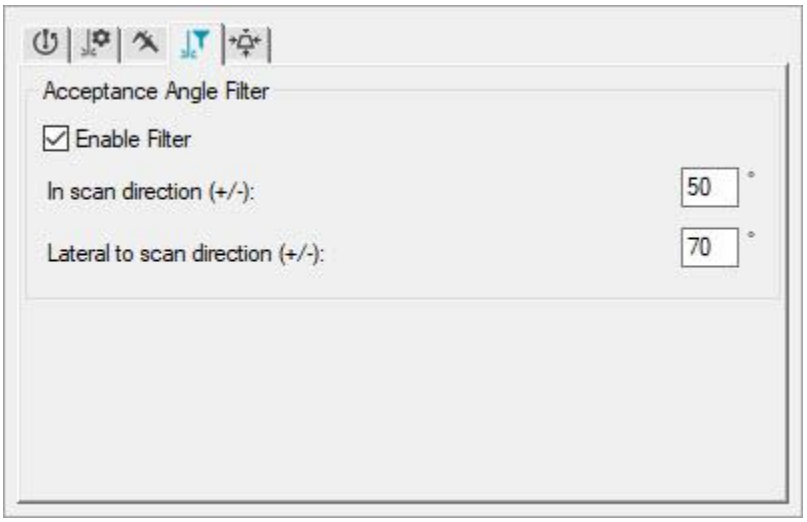
这些设置适合大部分校验场景。完成校验后，PC-DMIS 将恢复初始的曝光和总灰度值（校验之前）。

- 10 的**总灰度最小值**和 300 的**总灰度最大值**通常适用于校准。
- 30 的**总灰度最小值**和 300 的**总灰度最大值**是正常扫描的典型值。

在一些罕见的照明条件下，例如在 V4i 在纳光灯，默认曝光值 300 有时并不足够。如果在校验期间 PC-DMIS 难以接受圆弧，可能需要增加默认校验曝光值至 400 左右。在这种情况下，修改位于 PC-DMIS 设置编辑器的 **NCSensorSettings** 部分的 `PerceptronDefaultCalibrationExposure` 条目。更多信息，见 PC-DMIS 设置编辑器文档。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

激光测头工具箱：接受角过滤器选项卡



测头工具箱 - 接受角过滤器选项卡

接受角过滤器选项卡允许您设置**扫描方向**和**横向扫描方向**属性。

为此，请选中**启用过滤器**复选框并在以下框中键入值：

扫描方向 (+/-) - 该值定义了扫描方向上可接受的入射角。默认值为 50 度。最大值为 90 度。

横向扫描方向 (+/-) - 该值定义了横向扫描方向上可接受的入射角。默认值为 70 度。最大值为 90 度。

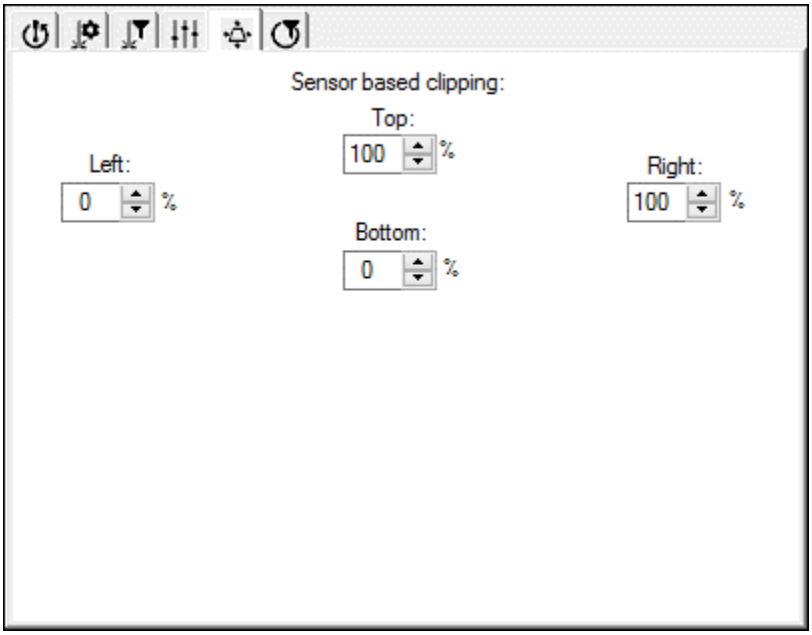
如果未选中**启用过滤器**复选框，则将禁用过滤器。

这些过滤器的目的是限制入射角并防止 PC-DMIS 收集入射角较大的点。收集入射角较大的点时，您可以预期更高的色散。如果入射角过大，过滤器会去除可能出现的异常值。

建议：

- 使用默认过滤器值收集最高质量的点云数据。
- 如果由于复杂的几何形状或难以到达某个区域或特定特征而导致覆盖范围不够好，请首先增加角度值。
- 如果覆盖范围仍然不够，请禁用**接受角过滤器**选项。

激光测头工具箱：激光剪辑区域属性选项卡



激光剪辑区域属性选项卡

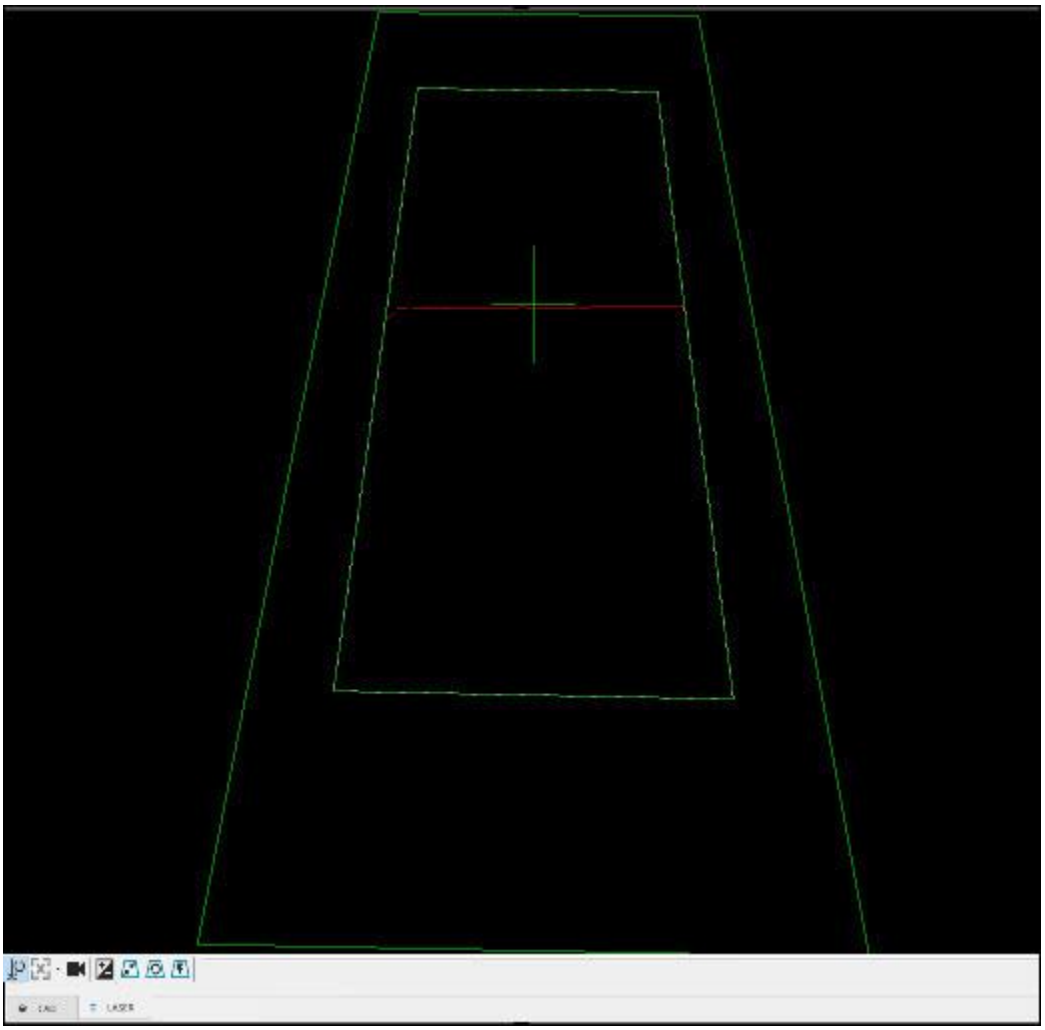
激光剪辑区域属性选项卡可以设置参数，舍弃传感器视场指定区域以外的数据。此特征只保留相关数据。

梯形：激光视图中的大绿色梯形（如下）代表了传感器的最大视场。剪裁区域位于该视场内。

基于传感器的剪辑区域: 传感器视场内更小的绿色梯形。

上、**左**、**右**、**下**方框可设置 0% 至 100% 之间的值，用于控制剪裁区域。这允许您丢弃不必要的数据。

当**底部**和**左边**值为 0%，**顶部**和**右边**值为 100%时，传感器将收集所有数据，因为剪辑区域与视场最大时相同。



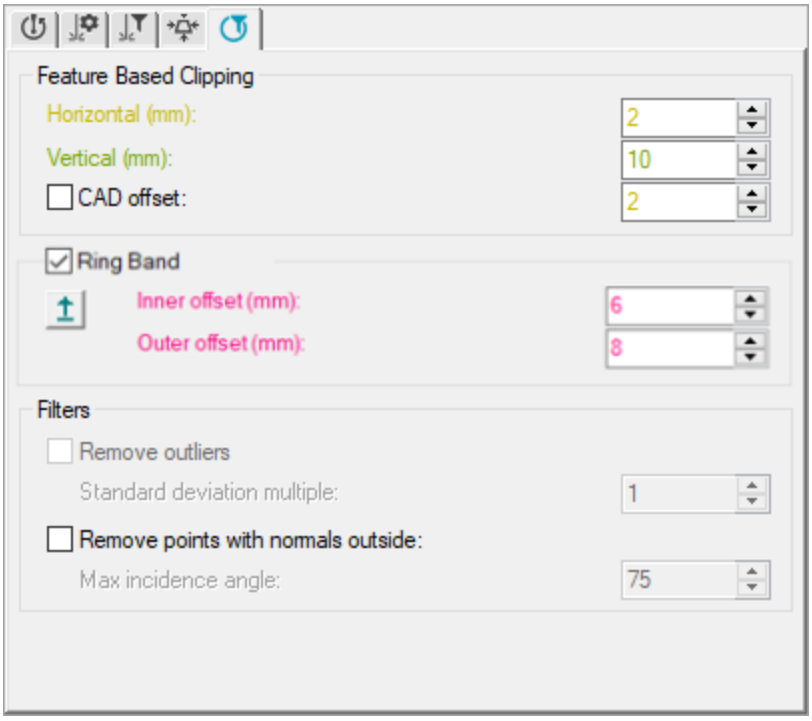
使用顶部 85、底部 85、左边 15 和右边 15 的剪辑数据示例

在测量孔时可以使用剪辑区域。当不想周围孔的数据干扰特征计算时，您可以控制剪辑区域，从而丢弃不需要数据。

拖动线

您还可以使用指针并拖动较小的绿色梯形的剪切区域线来设置所需的百分比。

激光测头工具栏：特征抽取选项卡



特征抽取选项卡

您可使用**特征提取**选项卡，指定“环带”和基于特征的剪裁参数以及删除支持特征上的离群值。

特征提取选项卡仅可用于激光传感器。

根据特征类型，可用的特征提取参数有：

- 基于特征的剪裁参数 - 适用于所有自动特征。
- 环带参数 - 仅适用于圆、圆锥、圆柱、圆槽和方槽自动特征。
- 筛选器：
    - 删除离群值参数 - 选项仅适用于曲面点、平面、圆锥、圆柱、球体以及间隙面差自动特征。

- 删除法线外的点参数 - 仅适用于曲面点、平面、圆、圆槽、方槽、多边形、圆柱、圆锥和球体自动特征。

另见“从点云提取自动特征”。

基于特征的剪辑参数

非平面自动特征的基于特征的剪裁区域

通过在**水平**框（可用时）及**垂直**框中键入距离，PC-DMIS 从水平和垂直方向上均可剪裁激光数据。此距离将剪裁定义距离之外的所有激光数据，但在提取特征时将这些数据排除在外。

或者，对于 3D 特征，您可以在曲面上所有 CAD 元素周围的偏移边界内裁剪数据。也称作 CAD 隔离。有关此偏移边界的信息，请参阅下面的“CAD 偏移”。

对于圆锥自动特征：

- **水平**选项的值定义圆边界（特征点所在的圆边界）比理论直径大多少。
- **垂直**选项的值定义圆柱边界（特征点所在的圆柱边界）比理论长度长多少。

水平和垂直剪辑

所有自动特征均支持水平剪裁。以下特征支持垂直剪裁：

- 圆
- 圆锥
- 圆柱
- 多边形
- 棱点

- 圆槽
- 方槽
- 曲面点
- 平面

PC-DMIS 将基于特征的裁剪环中定义的裁剪距离显示为彩色环。水平剪裁显示为黄色的环，而垂直剪裁显示为淡绿色的环。

水平内部裁剪

仅对于内部特征，您可以应用水平内部裁剪，该裁剪显示为最里面的黄色环。

以下特征支持水平内部裁剪：

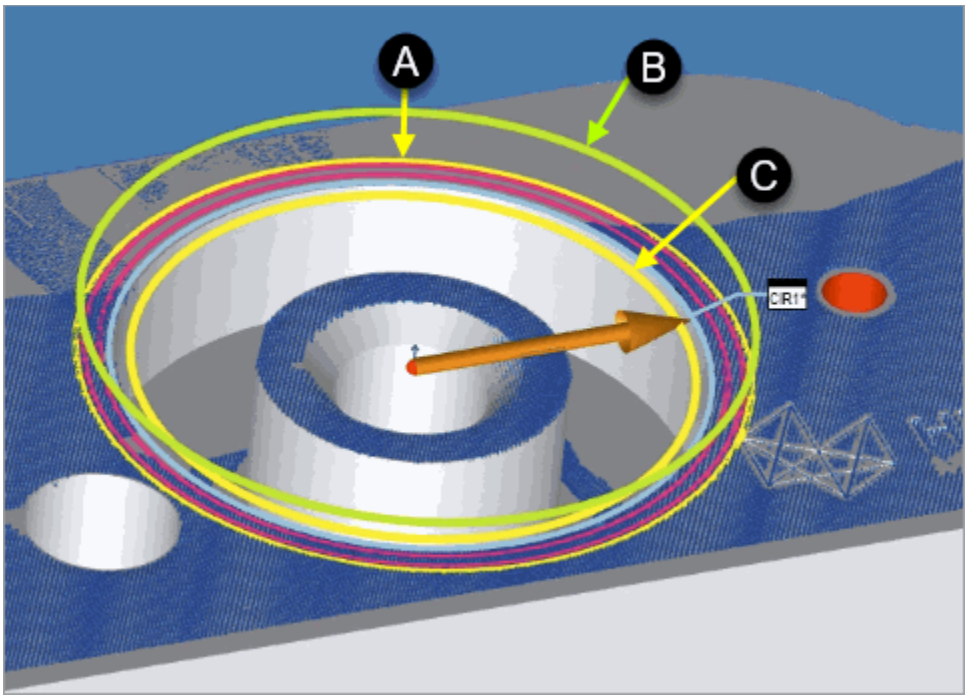
- 圆
- 多边形
- 圆槽
- 方槽

您可以在特征的标称尺寸的零到一半之间分配水平内部裁剪的尺寸。每个特征的标称尺寸定义为：

- 圆直径
- 多边形内径
- 圆形槽或方形槽的宽度和长度之间的最短值

特征提取选项卡的**基于特征的裁剪**区域中提供了**水平内部裁剪**参数。您还可以使用“设置编辑器”中的 `Inner_Horizontal_Clipping` 条目来设置此值。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 设置编辑器文档中的“Inner_Horizontal_Clipping”主题。

裁剪示例

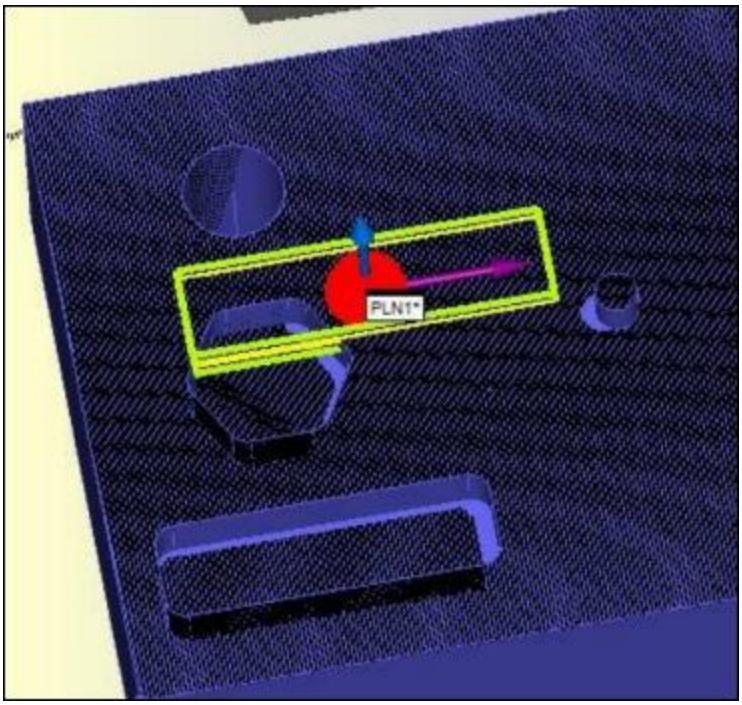


圆自动特征示例具有：

A - 水平外部裁剪环

B - 垂直裁剪环

C - 水平内部裁剪环



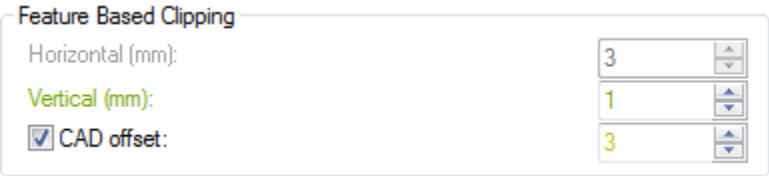
带有水平和垂直剪裁的示例平面自动特征已启用

圆自动特征的典型“编辑”窗口命令：

```
CIR1 =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
    THEO/<65,0,-25>,<0,-1,0>,38
    ACTL/<64.929,0.049,-24.725>,<0.000189,-
    0.9999997,0.000754>,38.374
    TARG/<65,0,-25>,<0,-1,0>
    DEPTH=0,START ANG=0,END ANG=360
    角度矢量=<1,0,0>
    DIRECTION=CCW
    显示特征参数=是
        曲面 = 厚度_无,0
        相对测量=无,无,无
        GRAPHICAL ANALYSIS=YES,1,0.01,0.01
    显示_激光_参数=是
```

```
参考 ID=COP1
SOUND=OFF
HORIZONTAL CLIPPING=2.5,VERTICAL CLIPPING=1,INNER
HORIZONTAL CLIPPING=1
RINGBAND=ON,INNER OFFSET=1,OUTER OFFSET=2
OUTLIER_REMOVAL=OFF
删除法线外的点=关
```

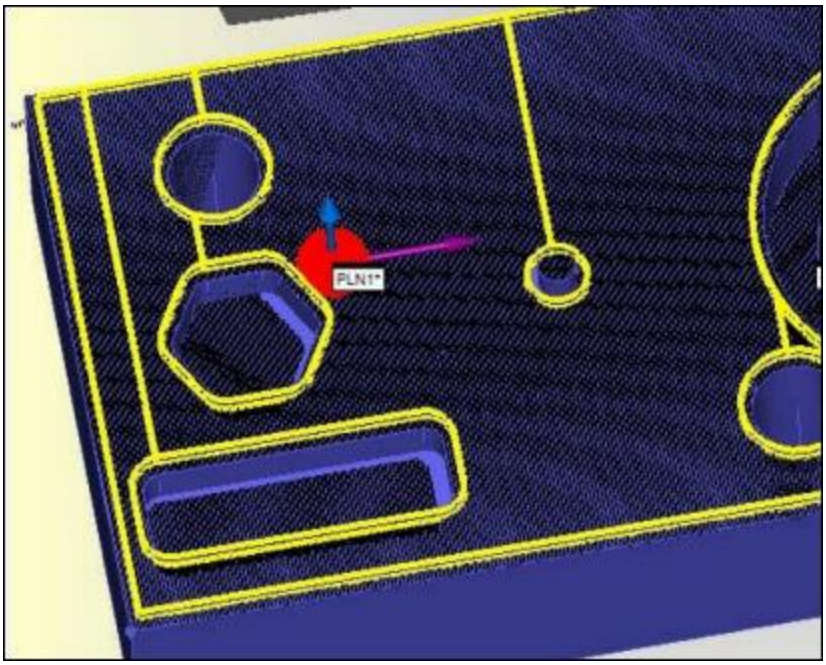
CAD 偏置



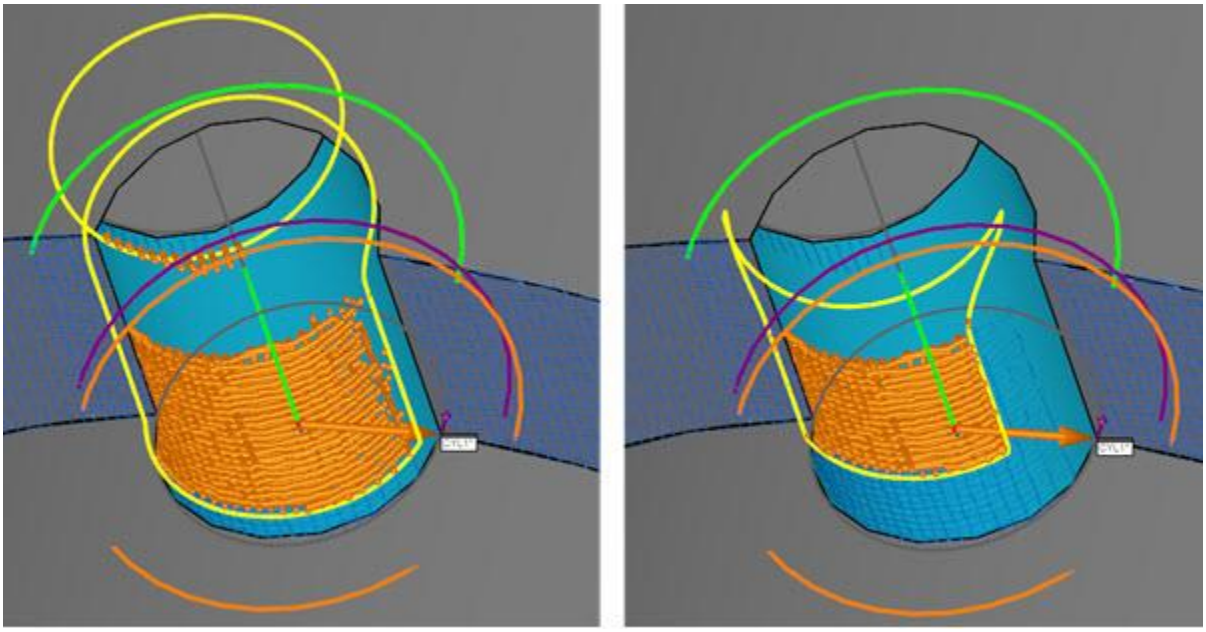
平面自动特征的基于特征的剪裁区域

您可以为所有 3D 自动特征和所有 3D 构造的提取特征（平面、圆锥、圆柱和球体）启用 CAD 偏移选项。**CAD 偏移**选项为 PC-DMIS 提供了一种“远离”所选 CAD 面边界并消除到特征边缘偏移距离内的点的方法。

选中此复选框后，PC-DMIS 会在曲面 CAD 模型中每个特征周围创建黄色偏置界限。



启用基于 CAD 剪裁的平面自动特征的示例

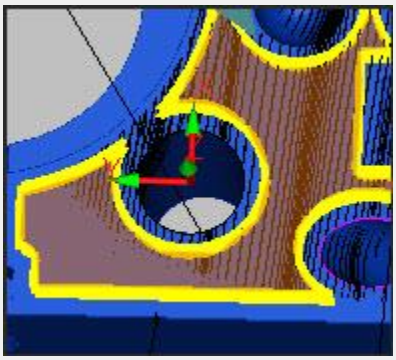


CAD 偏移为 1（左）和 CAD 偏移为 3（右）的圆柱自动特征的示例

PC-DMIS 在选定曲面周围绘制边界以显示所考虑点的区域。使用 **CAD 偏移**选项时，必须选择 CAD 面。

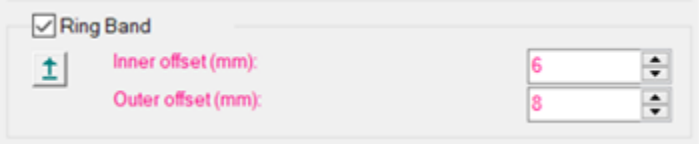
对于曲面上 CAD 模型中的所有特征，PC-DMIS 会剪裁位于偏置界限的激光数据。PC-DMIS 使用偏置界限外的数据解决平面问题。

例如，考虑下面的图像。图像显示了样本零件的一部分。该部分指示 PC-DMIS 将用于创建平面自动特征的数据：



请注意，图像上的半透明橙色重叠部分仅用于说明；它在 PC-DMIS 中不可见。

环带参数



特征抽取 - 环带

您可以使用**环带**区域计算特征的投影平面和法向矢量。特征数据将被投影至环带平面。以下**环带**控制用于完成圆、圆槽和方槽的特征抽取。

环带 - 选择此选项后，软件会启用以下**环带**选项：

平面选择

在 PC-DMIS 2020 R1 版之前，如果您在 CAD 模型中使用**环带**选项选择圆柱，则软

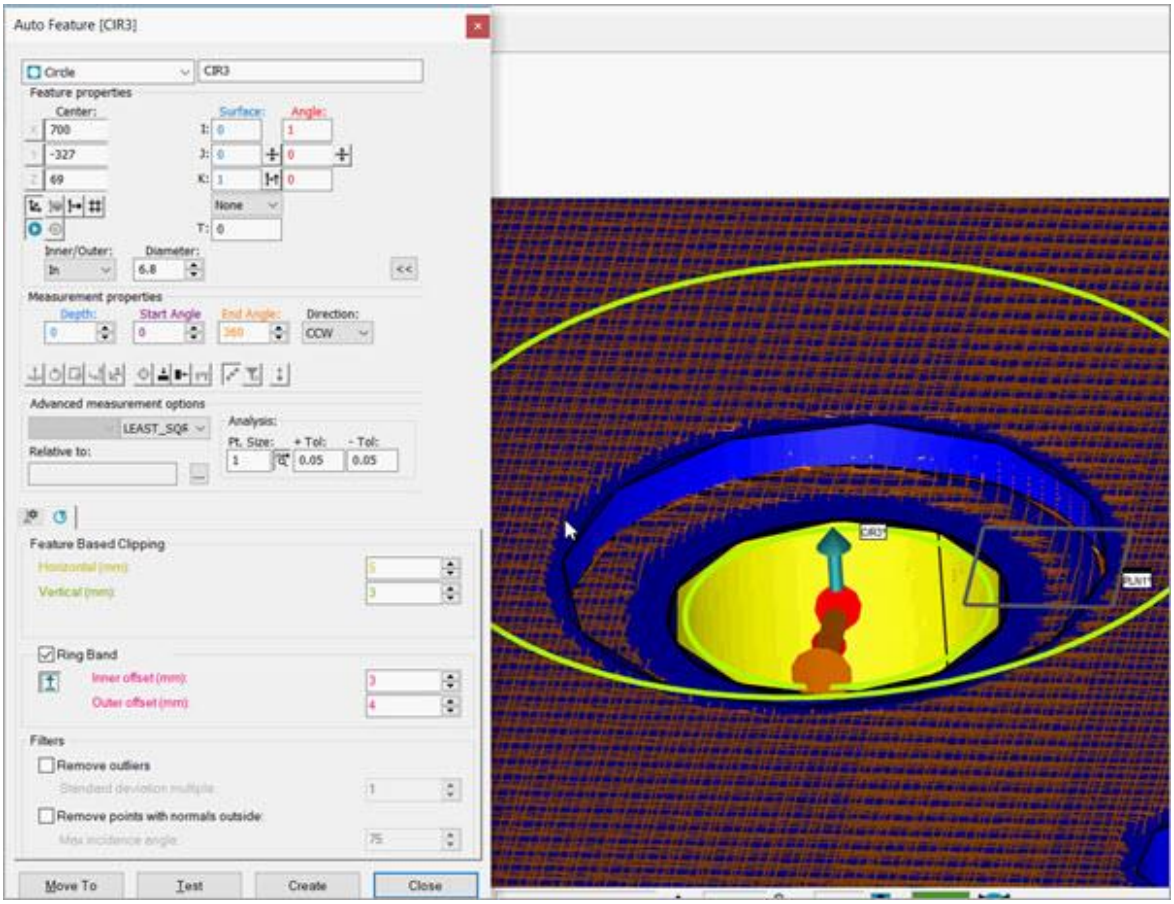
件会在平面上设置“环带”。根据 CAD 模型的设计，该平面是位于圆柱特征下端的虚拟平面。

问题在于该平面不是真实的，并且通过刺穿虚拟平面以获取其相交点来定义圆柱是不正确的。原因是，根据要检查的零件，圆柱和平面之间可能存在多个组件。

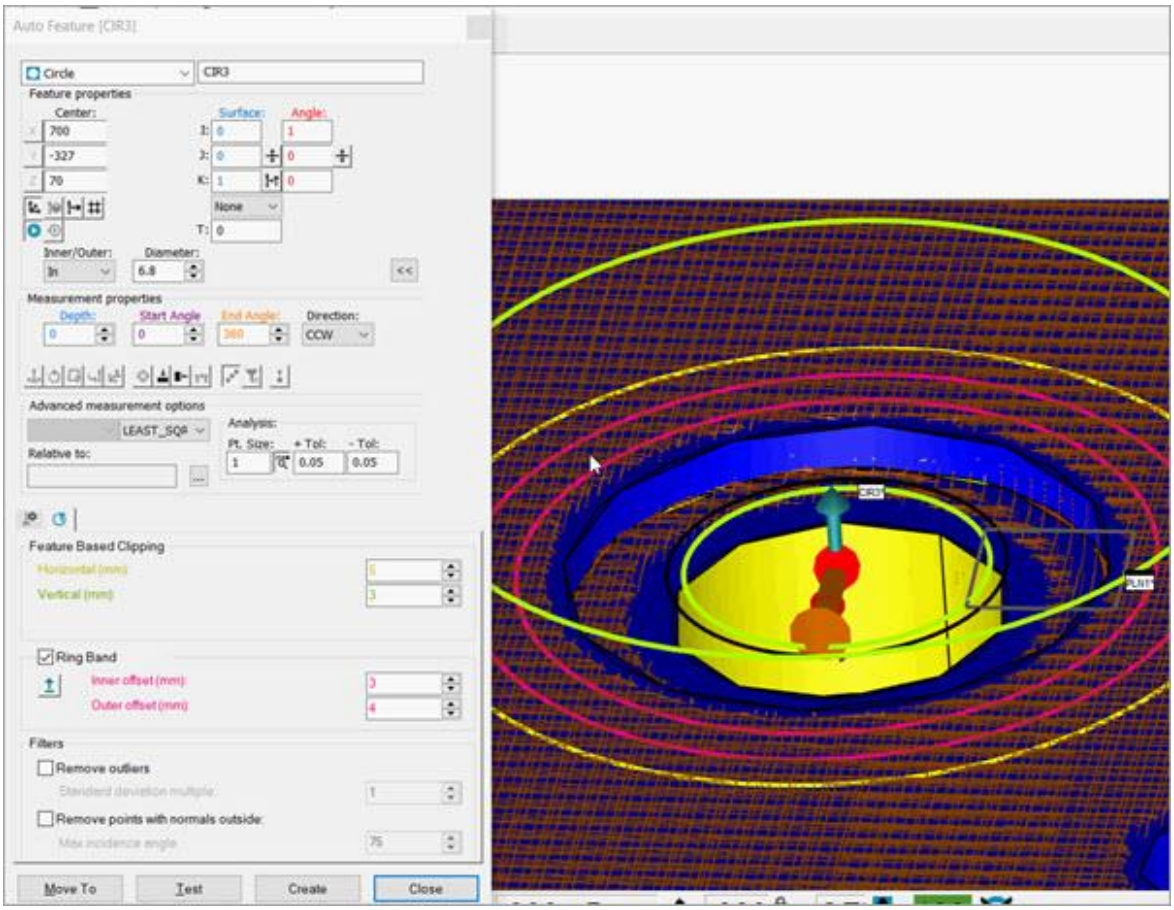
结果，圆柱体和平面之间的交点的标称值在 Z 轴上偏离了某个值。如果您设置**垂直裁剪**，从而使实际平面包含在**环带**区域中，并因此在正确的 Z 位置进行测量，则可以得到正确的测量值。问题在于由于标称值不正确，存在报告的偏差。

选中**环带**复选框后，将启用**平面选择开/关**按钮。您可以在“激光测头工具箱”的**特征提取**选项卡的**环带**部分中找到此按钮。单击按钮，然后在 CAD 模型中选择所需的平面，以在该平面上设置环带控件，并让软件正确更新标称值。

对 2D 特征（圆形、多边形、圆槽和方槽）进行编程时，可以选择 PC-DMIS 从中编程并提取特征的平面。为此，请单击**平面选择开/关**按钮，然后在“图形显示”窗口中选择平面。2D 特征的 Z 标称将移动到该平面。PC-DMIS 在选定平面的定义**深度**位置计算选定平面。然后将特征投影到该平面上。



选择环带平面以提取 2D 特征之前的示例：Z 标称=69



选择环带平面以提取 2D 特征之后的示例：Z 标称=70

深度参数设置对于计算至关重要。原因是特征提取器使用该值搜索点以计算 2D 特征。计算使用相对于所选平面的**深度**参数值。

您有责任确保在要提取特征的点云中的该深度处有点。

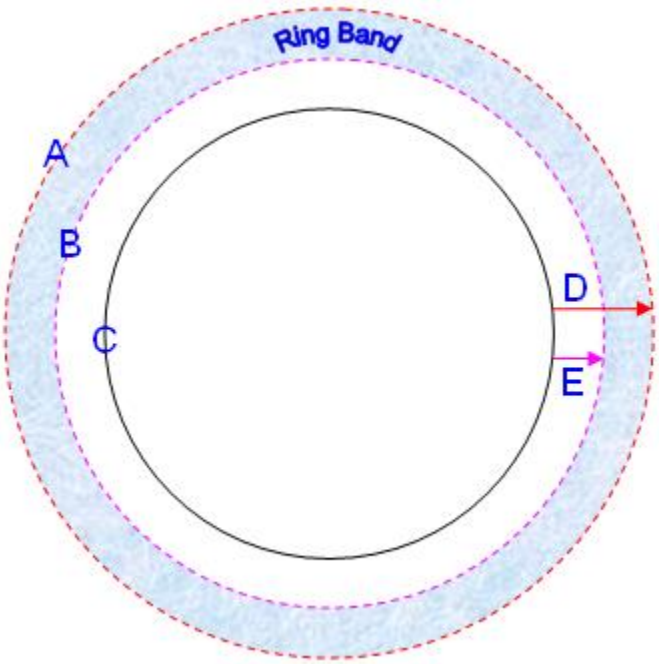
内偏置和外偏置

当禁用“自动圆”、“自动圆槽”和“自动方槽”时，PC-DMIS 将使用以下默认值：

- **内偏置** = 0.4x 理论直径值
- **外偏置** = **内偏置**值 + 3mm

内偏差 - 此值提供理论特征半径或环带*内*边形状的偏移。该值的单位为测量例程中的单位，值必须大于或等于零（零值表示环带内边与特征标称值重合。）见下图。

外偏差 - 此值提供理论特征半径或环带*外*边形状的偏移。该值的单位为测量例程中的单位，值的尺寸必须大于**内偏置**值。参见下图。



(A) 环带外边

(B) 环带内边

(C) 特征理论值

(D) 外偏置

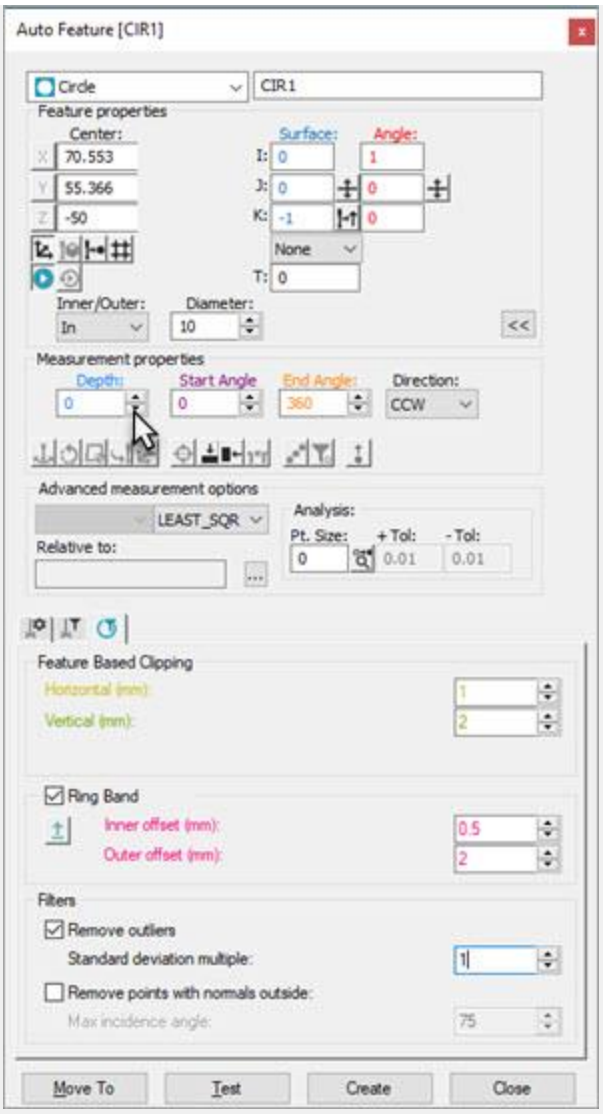
(E) 内偏置

过滤器

特征提取 - 筛选器区域

删除离群值 - 选择此复选框后，会根据**标准偏差倍数**选项中的值排除特征离群值。**删除离群值**复选框仅适用于以下自动特征：圆锥、圆柱、间隙面差、平面、球体和曲面点。

对于 2D 激光自动特征（圆形、多边形、圆形槽和方形槽），仅当**自动特征**对话框的**测量属性**区域中的**深度**值设置为 0（零）时，**删除离群值**过滤器才可用。



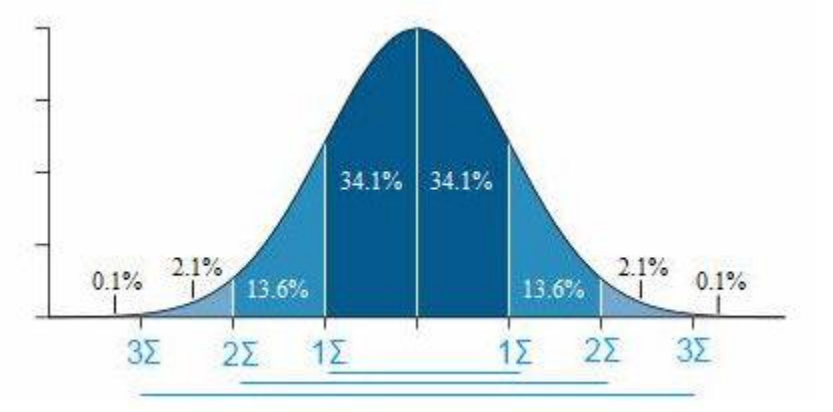
将深度设置为 0（零）以启用删除离群值过滤器选项的示例

- 在首次尝试根据所有点获得标准偏差时，特征抽取器将从内部对特征进行两次或两次以上的评估。
- 连续尝试后，它会仅使用位于离群值乘以 Σ (sigma) 范围内的点重新评估特征。Σ 位于高斯分布的偏差范围内，其中 68.2% 的最佳点可用于调整特征。

标准偏差倍数 - 此选项值定义筛选器的选择性。该值可为大于 0 的通用实数。如果 **m** 是选定值，则意味着偏离提取圆锥的所有扫描点都大于 **m**x **实际标准偏差**（即测

量点相对于计算特征的标准偏差），并且中断计算。因此，**m** 值越小，筛选器的选项就越多。

第一次估算是在所有点上估算标准偏差。在常态分布中，表示方式如下：



这表示最佳点为 0 至 1Σ。例如，若要仅在此范围内获得点，您需从 0 至 1 之间指定一个离群值。若采用的离群值较大，情况会变得更糟糕。

删除法线外的点：

启用此项设置时，PC-DMIS 将剪裁区域内每个扫描点的估计法线与特征理论法线（或 3D 特征的 CAD 曲面）进行比较。

此参数仅适用于激光圆、圆锥、圆柱、边缘点、间隙面差、平面、多边形、圆槽、球体、方形槽和曲面点自动特征。边缘点、间隙面差特征使用 2D 过滤方法。

当测量激光特征时，该滤波器用于排除在部件相对侧或相邻表面上的扫描点。**最大入射角**越小，PC-DMIS 排除的点越多。

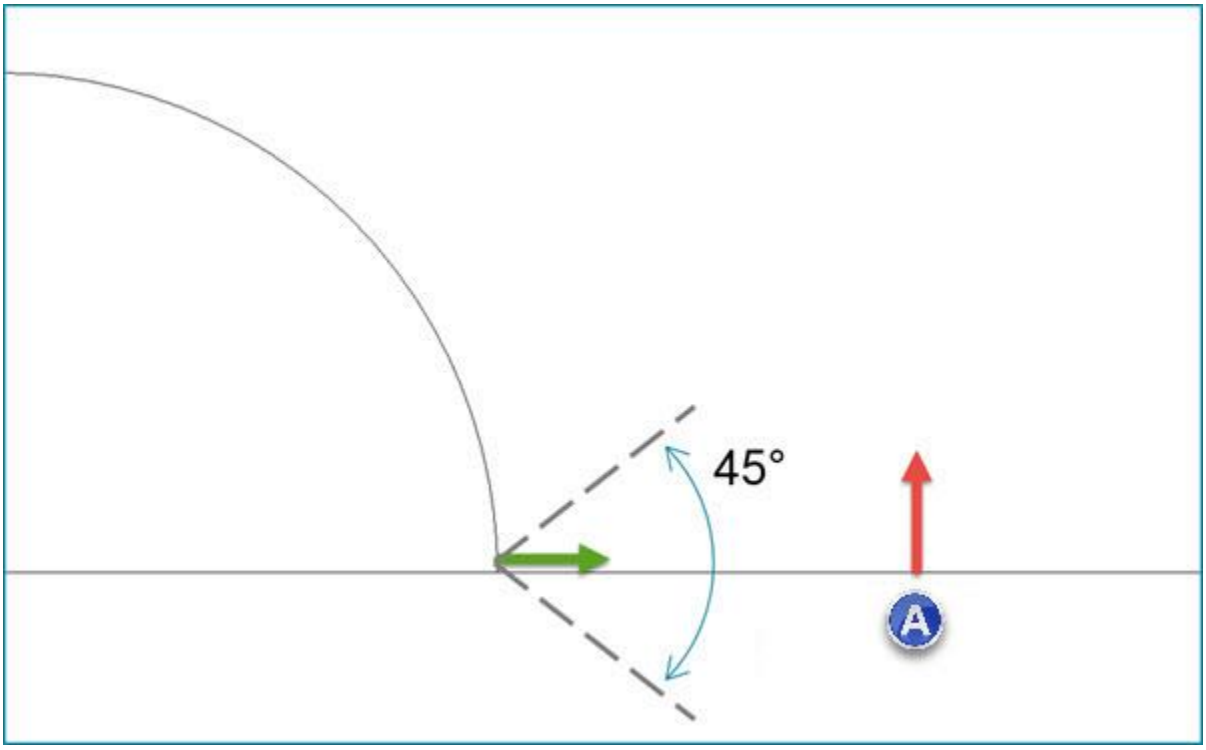
当从激光测量**自动特征**对话框中**激光扫描属性**选项卡上的启用**隐藏/显示分离点**按钮 ( ) 时，启用**最大入射角**过滤器的效果。

3D 特征使用最大入射角

激光自动特征具有水平和垂直剪裁区域。PC-DMIS 首先评估剪裁区域内的所有扫描点。

对于 3D 特征（曲面点、平面、圆柱、圆锥和球体），此设定将每个扫描点的估计法线与特征理论“表面法线”进行比较，或若使用 CAD 模型，则与 CAD 曲面向量进行比较。

在测量特征时，PC-DMIS 不包括落在该角度之外带有矢量的点。



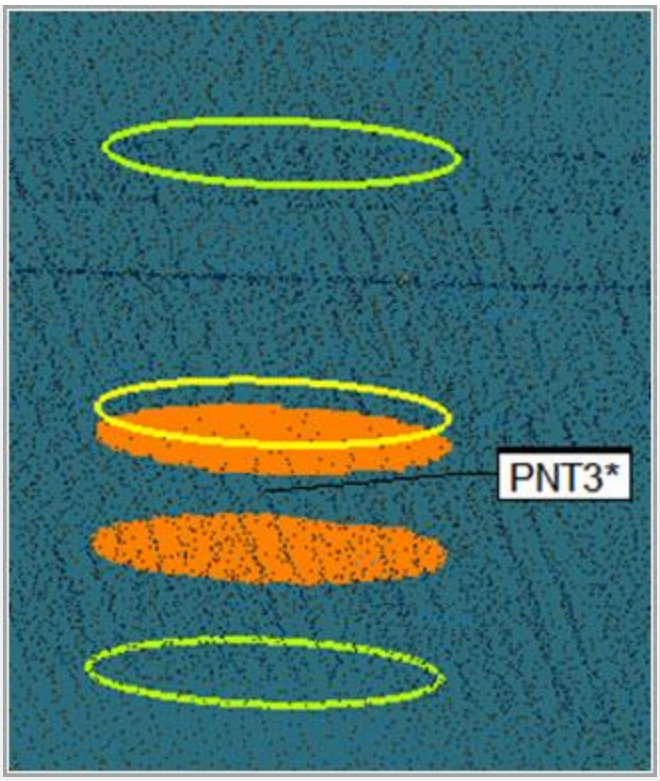
(A) - 平面（相邻表面）

应用于 3D 激光自动圆特征的示例

在从两侧扫描的薄钣金零件上，建立激光自动曲面点。

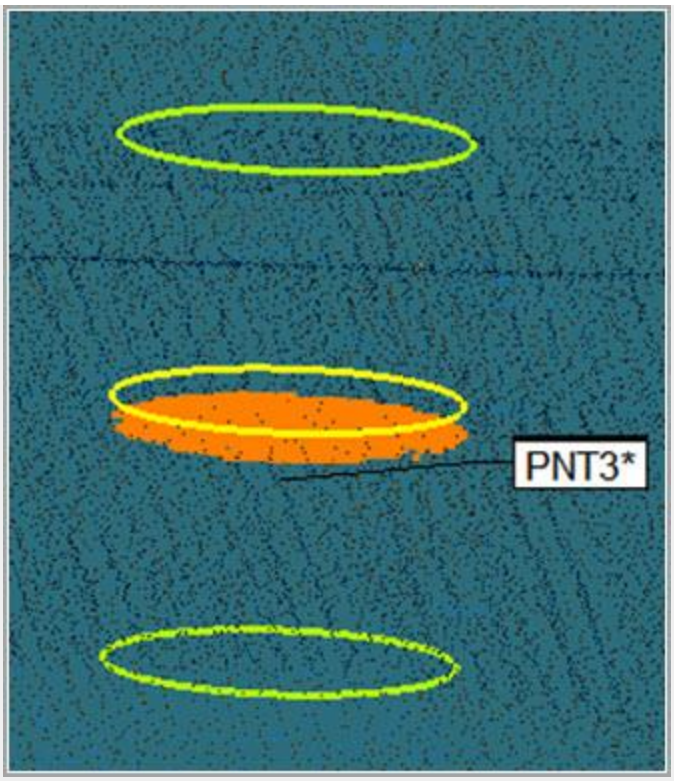
特征撷取 - 垂直剪裁区域被设置为包括零件偏差，在这种情况下大于钣金厚度。

在该视图中，扫描不使用**最大入射角**：



由于不考虑扫描点的法线，因此抽取的点使用来自零件两侧的数据。

在该视图中，扫描不使用 60 度的**最大入射角**：

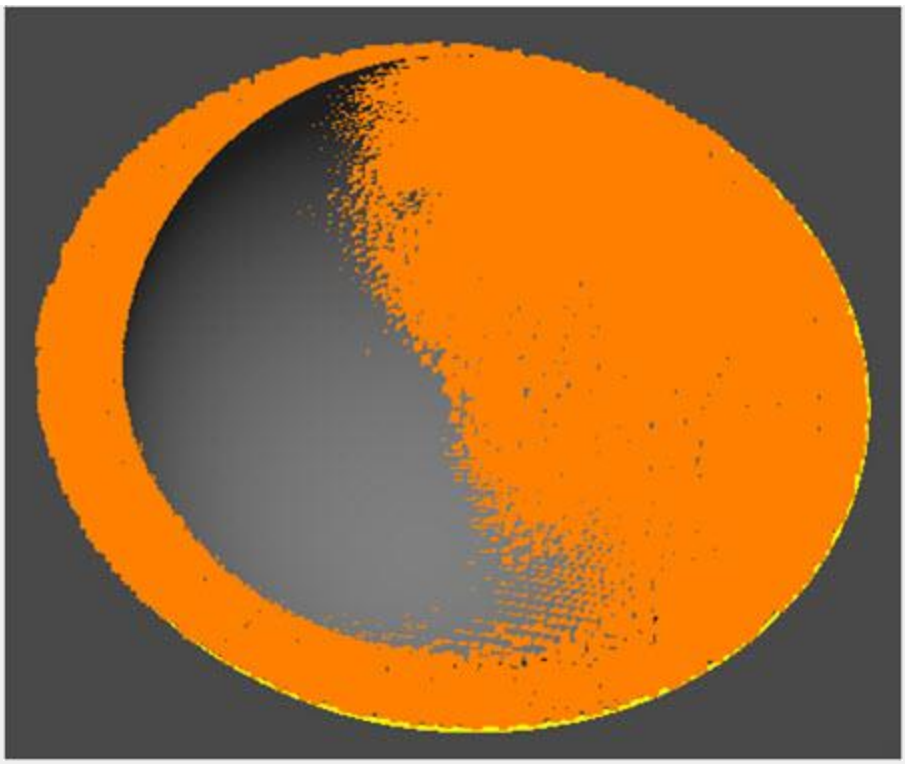


软件将剪裁区中每个点的估计法线与激光自动曲面点、表面理论法线进行比较。PC-DMIS 不使用落在此角度之外的点进行特征计算。

应用于 3D 激光自动球体特征的示例

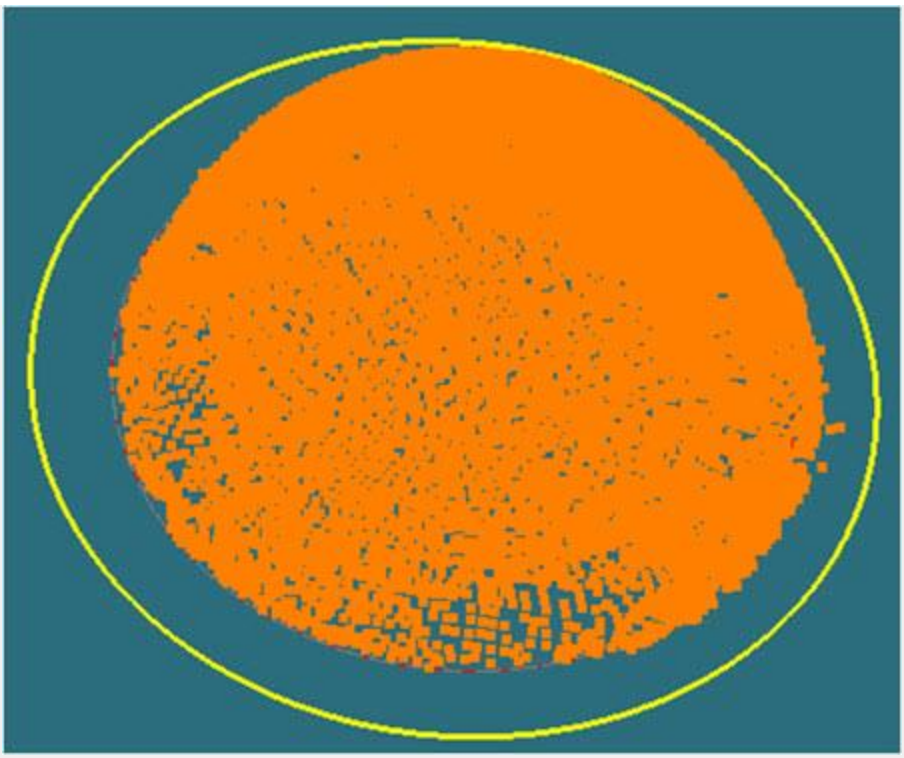
激光抽取球体以前需要另外的步骤，并手动选取以排除相邻曲面。

在该视图中，不使用**最大入射角**：



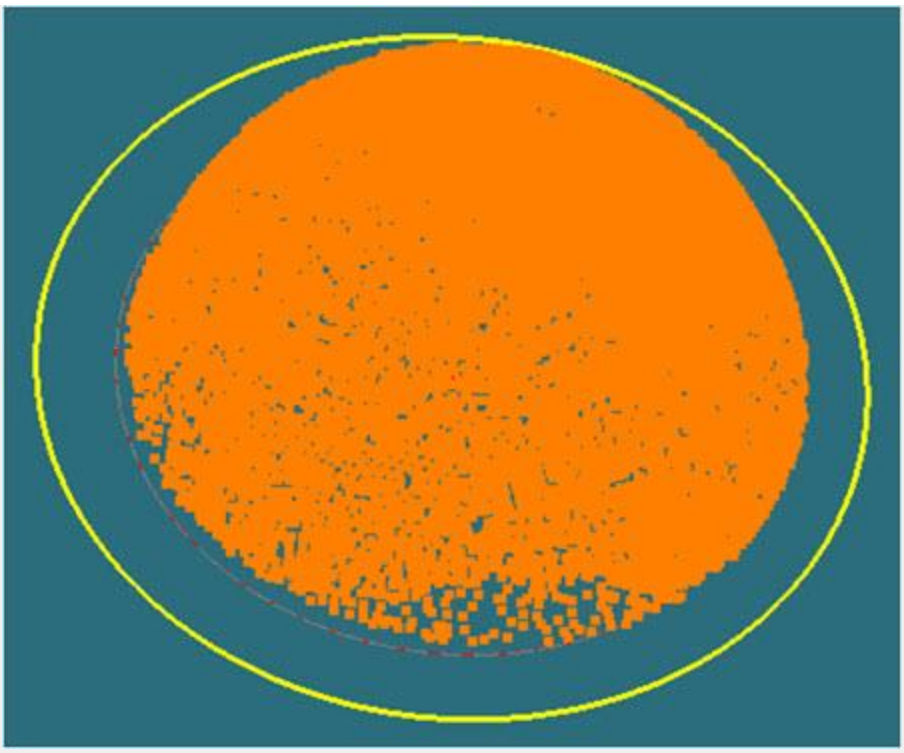
PC-DMIS 使用来自相邻平面的数据进行球体计算。

在该视图中，使用 60 度的**最大入射角**：



PC-DMIS 包括一些外围点。

在该图像中，PC-DMIS 使用 45 度的**最大入射角**：

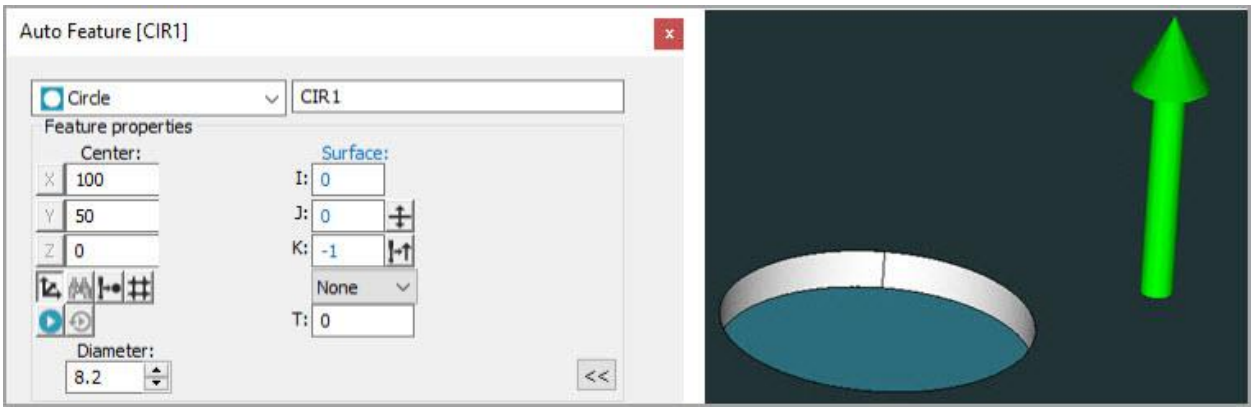


在最后的示例中，极好地表示了实际球体数据。

2D 特征使用最大入射角

激光自动特征具有水平和垂直剪裁区域。PC-DMIS 首先评估剪裁区域内的所有扫描点。

对于 2D 特征（圆和槽），此设置将每个扫描点的估计法线与特征理论“表面法线”进行比较。



(A) - 曲面矢量

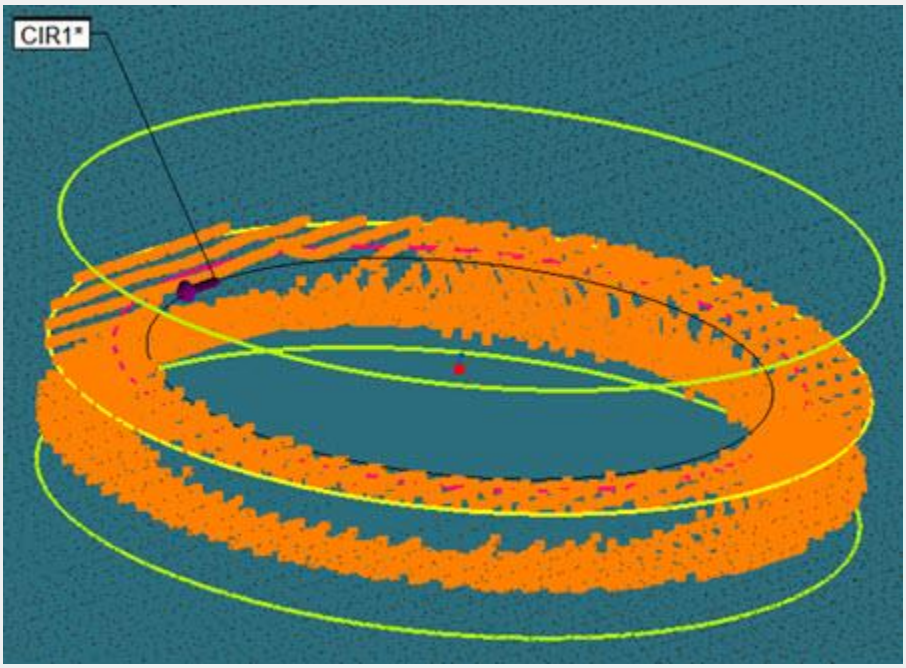
在测量特征时，PC-DMIS 不包括落在该角度之外带有矢量的点。

应用于 2D 激光自动圆特征的示例

在从两侧扫描的钣金零件上，建立激光自动圆。

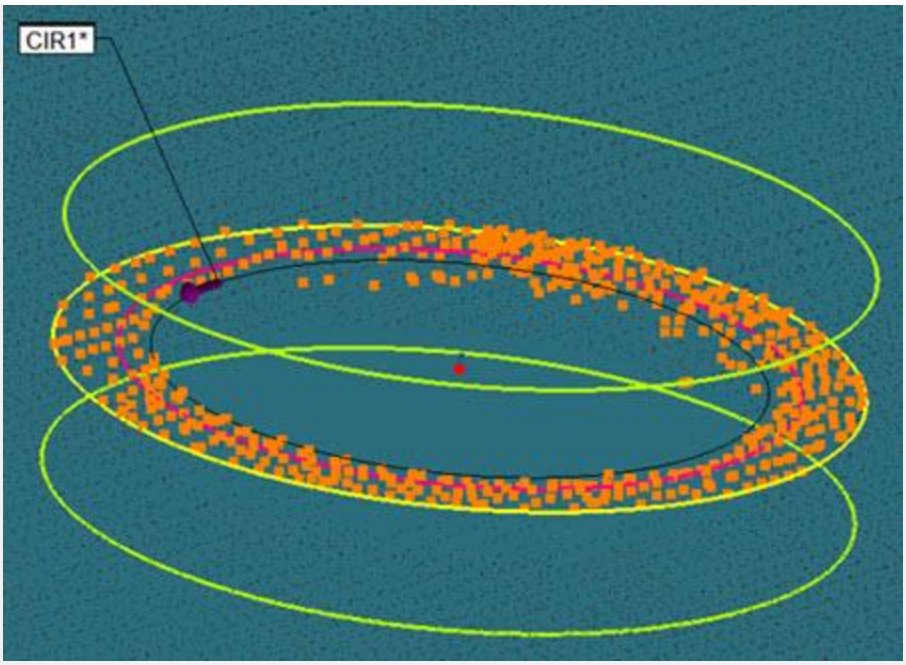
特征撷取 - 垂直剪裁区域被设置为包括零件偏差，在这种情况下大于钣金厚度。

在该视图中，不使用**最大入射角**：



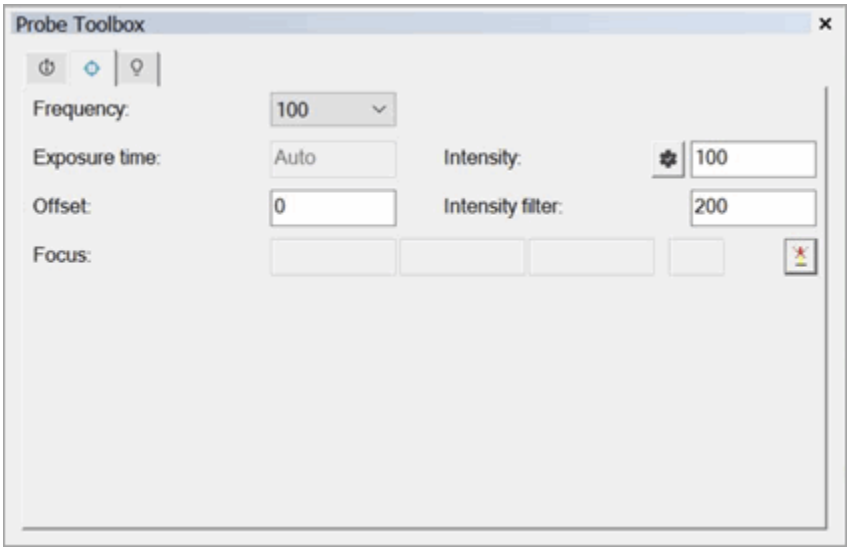
由于不考虑扫描点的法线，因此抽取的圆使用来自零件两侧的数据。

在该视图中，使用 75 度的**最大入射角**：



PC-DMIS 将剪裁区中每个点的估计法线与激光自动圆、曲面理论向量进行比较。PC-DMIS 不使用向量落在此角度之外的点进行特征计算。

激光测头工具箱：CWS 参数选项卡



测头工具箱 - CWS 参数选项卡

正确配置系统后，测头工具箱（**视图 | 其他窗口 | 测头工具箱**）中的 **CWS 参数**选项卡可用：

- 您必须将 CWS 配置为活动激光系统。通常，工厂在启动过程中在本地完成或由服务工程师完成。
- 配置系统后，接下来您必须使用正确的属性来定义测头。您可以在**测头工具**对话框中构建测头。您应使用 OPTIV_FIXED 选择以及含 CWS 的透镜。如果工厂没有提供，您应该在 USRPROBE.DAT 文件中定义它。

+ 公差

定义测量的上公差值。

- 公差

定义测量的下公差值。

如果您的 CWS 位于嵌入式控制器上，则 **CWS 参数**选项卡将仅具有**正公差**和**负公差**选项。

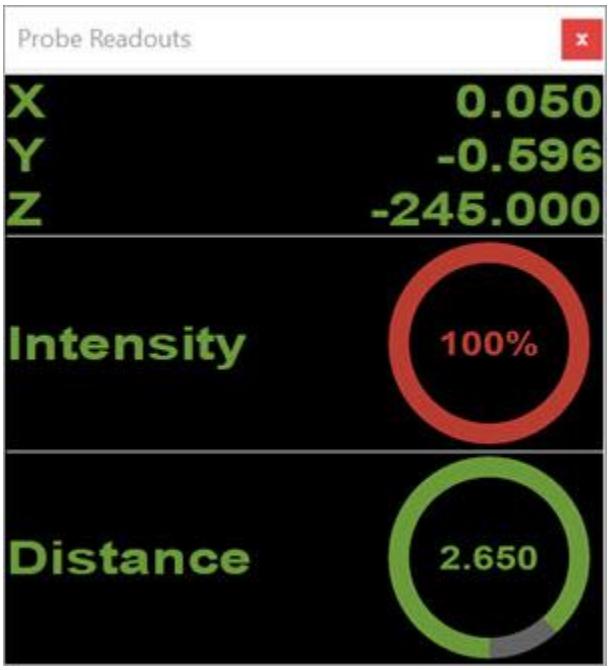
频率（测量速率）

测量速率设置每时间单位光学传感器记录的测量值数目。例如，如果测量速率设置为 2000 Hz，每秒钟将采 2000 测量值。显示器上的亮度指示器可协助选择正确的设置。

设置范围

通常的做法是，您使用尽可能高的测量速率进行测量，在尽量短的时间内获得尽量多的测量值。在曲面的反射性非常低的情况下，可能需要降低测量速率。这将使得光学传感器的 CCD 线感光更长，即使在反射强度很低的情况下也可以实施测量。

对于在高反射曲面以小测量速率进行扫描，CCD 线出现的过调制现象会导致测量错误。如果 CWS 控制器盒上的强度指示器显示闪烁**,,Int: 999"**，或测头读数窗口以红色显示强度值为 100％或接近 100％，则发生过调制。



测头读出窗口显示过调制

过调现象出现时，请选择更高测量速率。如果已设置最大测量速率（CHRocodileS 为 2000 Hz，CHR150E 为 1000 Hz），则可以通过以下两种方式之一降低反射强度：

- 将传感头定位在测量范围的上限或下限。
- 使用 **autoadaptfunction**（其中**自动强度**参数设置为**开**）。这可以根据零件反射不断调整灯的强度。此处未使用深色参考物。PC-DMIS 支持此方法。

曝光时间（亮度值）

如果**自动强度**参数设置为**开**，您可以在此处选择曝光时间（亮度值）。

调制灯的亮度，使您达到调制幅度的确定百分比。值可以位于 0%到 75%的范围内。对于大部分应用，建议使用 20%到 40%之间的亮度值。

自动强度

此值可定义 LED 相对脉冲持续时间及光源有效强度。

如果您正在测量高反射表面，其中最高测量速率仍然会导致过调制，那么减少曝光时间是有意义的。

测量具有高测量速率的低反射表面的最佳方法是使用更长的脉冲持续时间。

自动强度：关

关闭**自动强度**按钮（ ）以使用 LED 的当前光强度。

自动强度：开

将**自动强度**按钮设置为“开”时，在曝光时间内独立调整 LED 的闪光时间，可以在可变表面上进行测量时自动获得最佳强度设置。这也允许最佳的信噪比。

系统调制灯的亮度以实现调制幅度的限定百分比。值可以位于 0%到 75%的范围内。对于大部分应用，建议使用 20%到 40%之间的亮度值。

偏置

这是除了测量位置之外测量机在测量方向上移动的偏移距离。

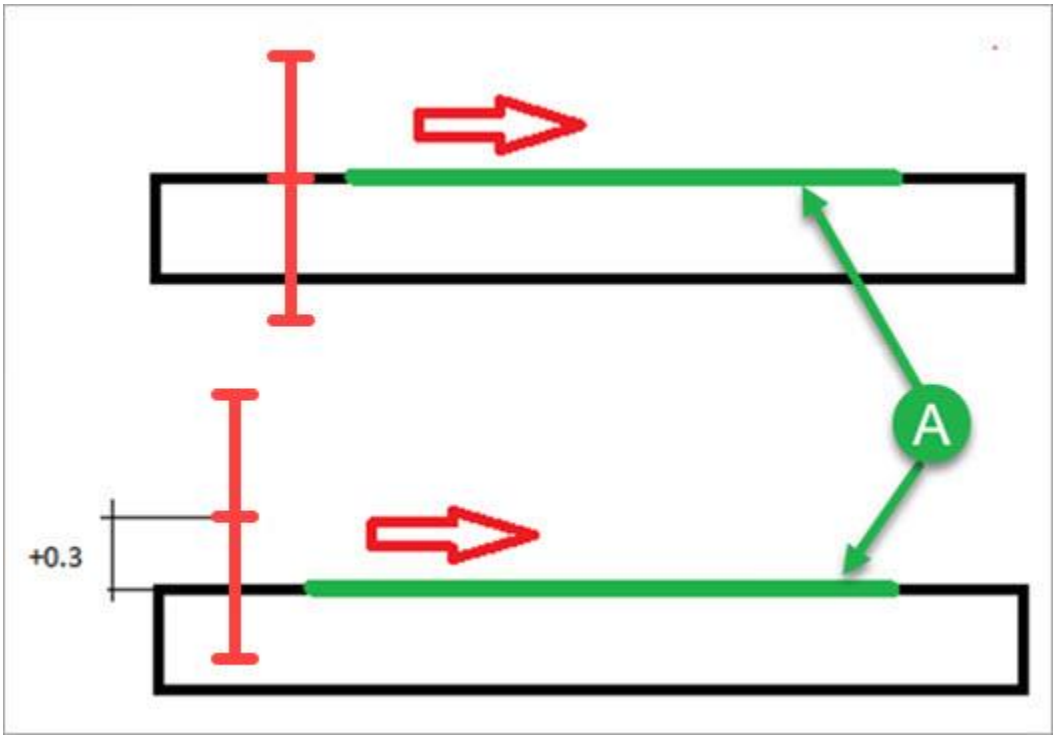
HP-OW (CWS) 传感器的偏移支持要求您安装 51.03.000 或更高版本的 DC 固件。

例如，假设您要运行一个测量例程，其中包含要使用 HP-OW 或 CWS 传感器测量的特征。如果偏移参数不等于 0 并且当前 DC 固件版本不支持 HP-OW 偏移参数，则 PC-DMIS 将显示以下错误消息：

PC-DMIS 消息：

测量设备控制柜不支持激光参数“偏置”。

应用偏移前后的线性扫描示例

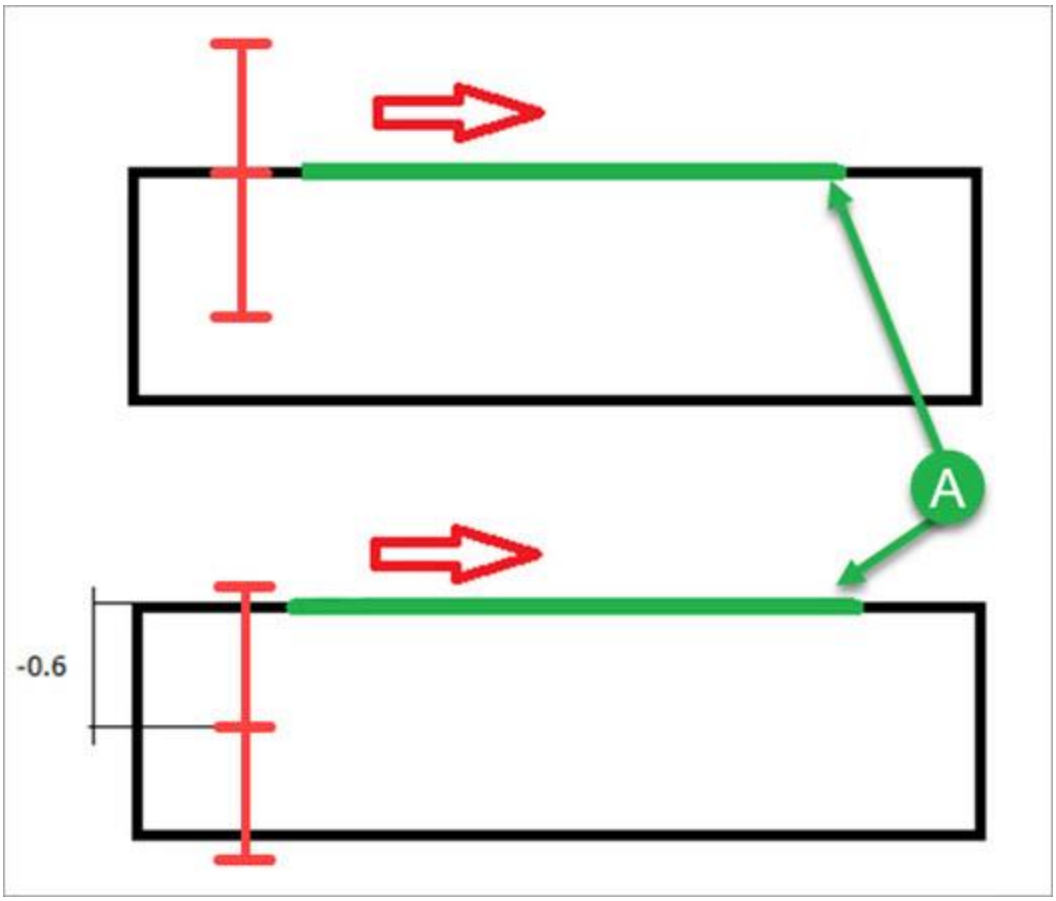


A *= 扫描路径*

顶部 *- 如果没有适当的偏移，下部曲面会进入测量范围，该范围会影响顶部目标曲面的线性扫描。*

底部 *- 应用适当的偏移 (+0.3) 之后，只有特征的目标顶面在测量范围内，并且线性扫描测量成功。*

应用偏移前后的厚度扫描示例



A *= 扫描路径*

顶部 *- 如果没有适当的偏移，下部曲面不会进入测量范围，厚度扫描会失败。*

底部 *- 应用适当的偏移 (-0.6) 后，两个特征面都在测量范围内以成功测量厚度。*

强度过滤

该值定义了噪声和测量信号之间的阈值。软件将低于此阈值的峰值识别为无效，并在显示屏上显示为测量值 "0"。

对于有效测量，强度应在 CHRocodileS 上介于 0 到 999 之间，或在 CHR150E 上介于 0 到 99 之间；否则，您必须更改测量速率。

如果测量到反射率低的表面的距离，则反射光的强度可能太低，您必须降低测量速率。对于 1 kHz 以下的测量速率，CHRocodileS 上的阈值应为 40 或 CHR150E 上的阈值应为 25。这样可以防止测量值中强度过低，仅在噪音上略有上升，从而造假测量。

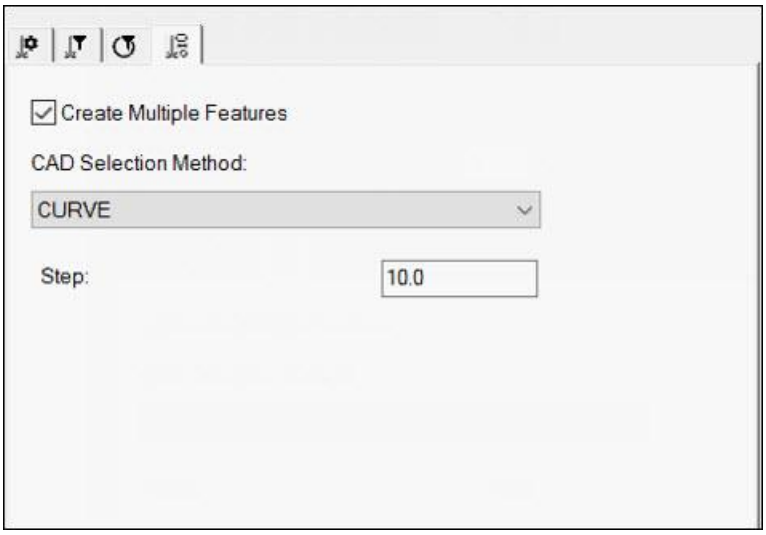
测量速率为 1 kHz 或更高（仅适用于 CHRocodileS），阈值 15 最适合充分利用设备的动态。

焦点

本节包含四个框，分别表示 X、Y、Z 和信号质量。单击右侧的**自动聚焦**按钮 执行聚焦或曲面测量以显示 X、Y、Z 和信号质量值。

有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 影像文档中的“CWS 参数”。

激光测头工具箱：激光 AF 多项创建选项卡



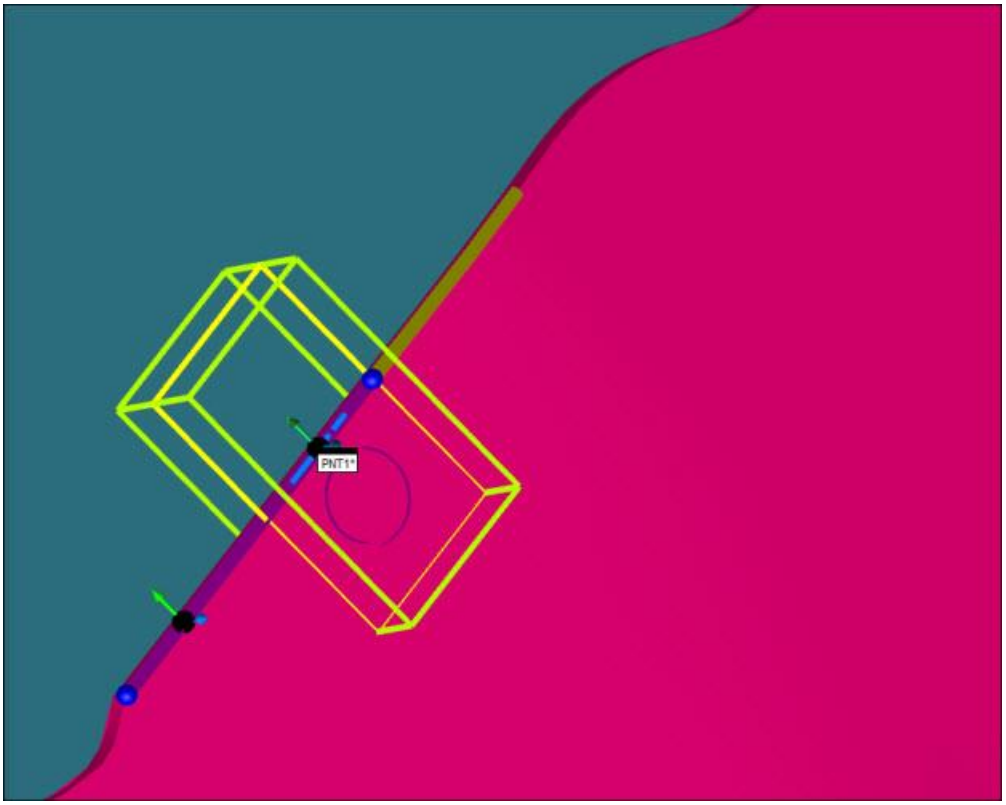
激光测头工具箱 - 激光 AF 多项创建选项卡

激光 AF 多项创建选项卡仅适用于激光边缘点自动特征。激光边缘点自动特征的**激光扫描属性**选项卡上的**点云**选项设置为有效的 COP ID（该选项未设置为**禁用**）时，将显示此选项卡。

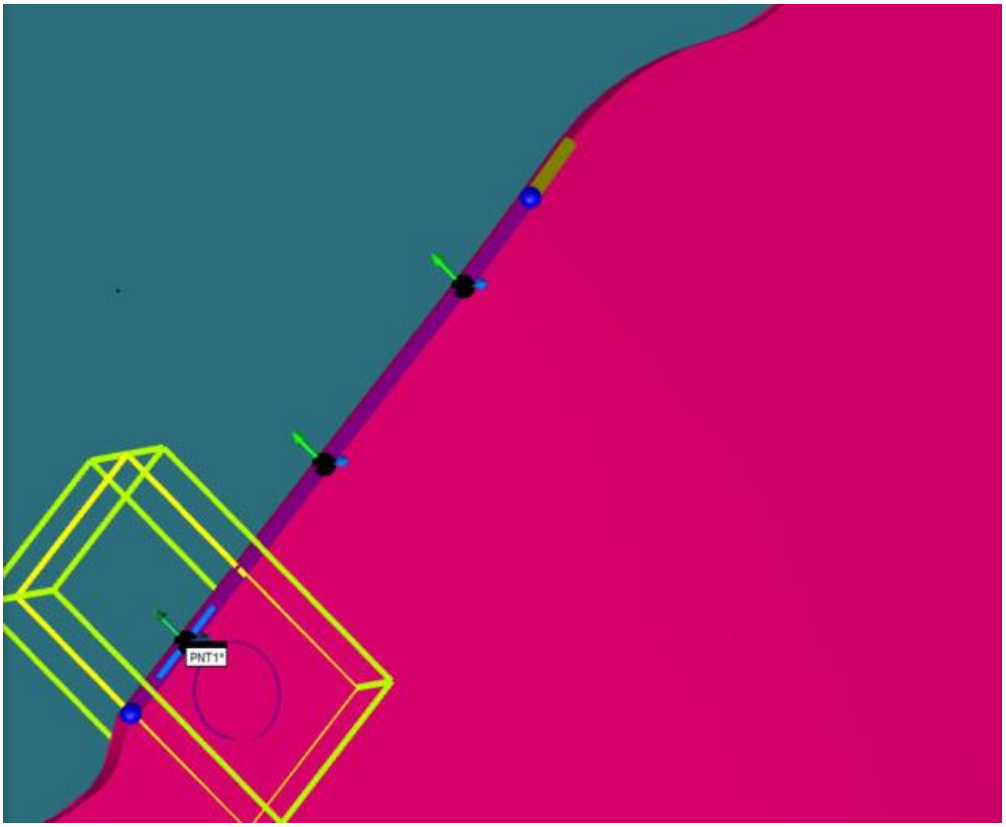
对于提取的自动特征，您可以使用此选项卡，其中元素从现有 COP 对象中被提取出来。您不能将其用于直接测量的特征（即**点云**选项设置为**禁用**的特征）。

创建多个功能 - 要选择模型上的曲线以创建多个功能，请选中此复选框。对于曲面点特征，将选择曲面。请注意以下内容：

- 曲线必须相邻。要选择或取消选择它们，请按 Ctrl。参见以下示例：

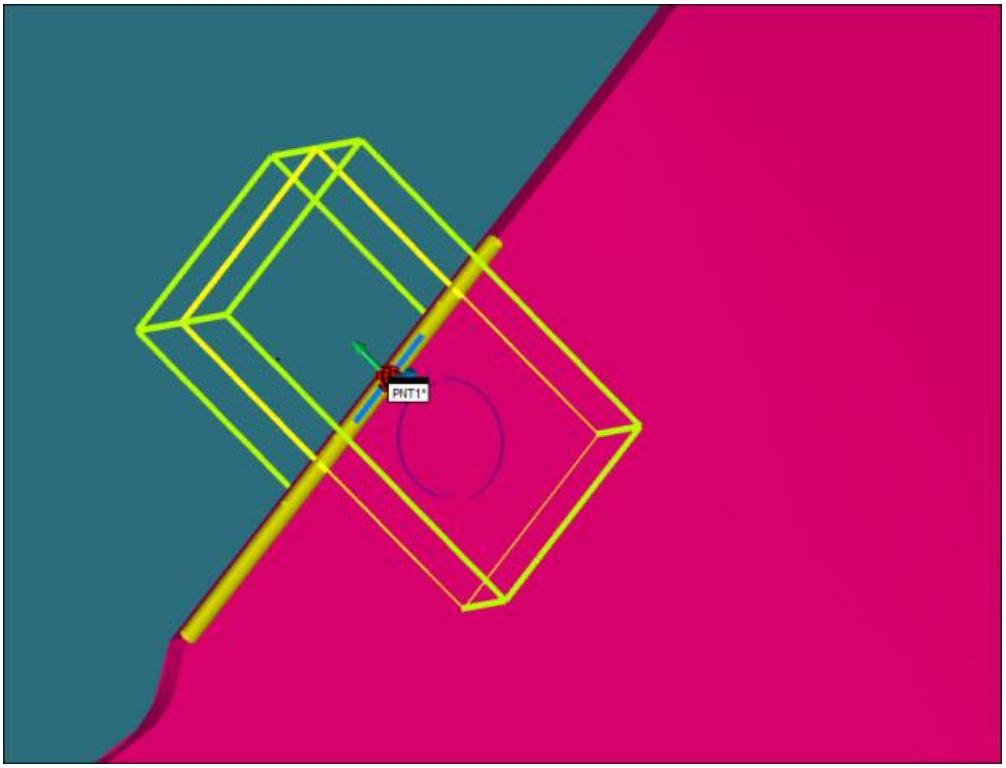


使用 Ctrl 选择其他连续曲线



使用 Ctrl 选择其他连续曲线

- PC-DMIS 在曲线上创建的第一个点的距离等于水平剪裁值加上相对于曲线本身起点的间隔值。这是有意的，以便 PC-DMIS 不会从所需曲线中提取第一个点。例如：



第一曲线选择

- 您可以使用拖动功能选择 CAD 曲线的部分。特征会相应地更新。

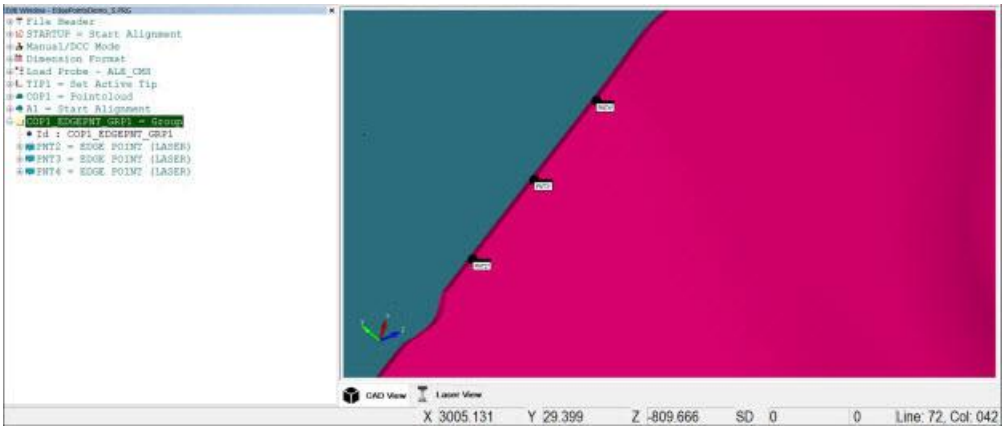
如果清除**创建多个特征**复选框，则边缘点将表面和边缘向量设置为起点，以允许您调整提取参数。如果选中了**创建多个特征**，则此功能对您创建的特征向量没有影响。

PC-DMIS 基于所选接近曲线的曲面创建这些特征的向量。换句话说，所得特征的曲面向量是曲面上的（靠近曲线）向量，您需要单击以选择曲线本身。因此，为避免出现不可预测或翻转的向量，我们建议您不要在曲线上精确点击。

CAD 选择方法 - 选择所需的 CAD 元素。

步骤 - 此选项使您能够沿着所选曲线或您所建特征之间的曲线选择间距。

多重创建的结果如下所示：



执行模式

通过 PC-DMIS 激光测量，您可使用以下执行模式之一：

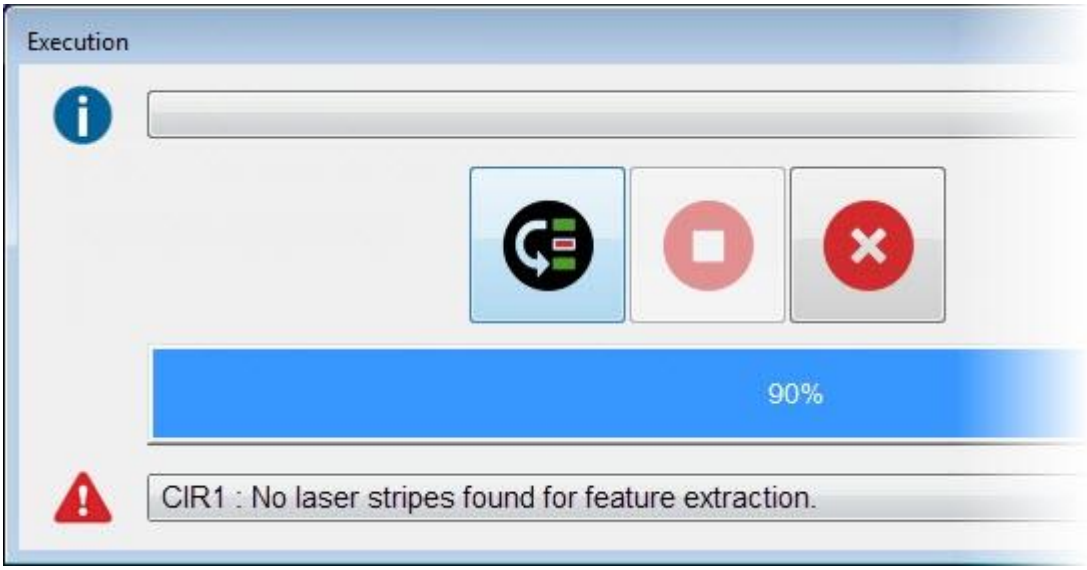
- 异步执行模式（默认模式）
- 按顺序执行模式

使用异步执行模式

这是默认执行模式。在此模式中，为加速执行，软件会忽略任何特征计算错误并继续执行下一个特征。如果在测量例程执行过程中发生错误，**执行**对话框中将显示以下两个选项：

取消 - 取消测量例程的执行。

跳过 - 从下一特征开始继续测量例程的执行。跳过的特征命令将在“编辑”视窗中变为红色。



“执行”对话框

异步执行模式示例

假设测量例程序列中拥有三个圆。此执行模式将如下进行操作：

扫描圆 1。

开始从其点云中提取 CIR1。

扫描圆 2。

开始从其点云中提取 CIR2。

扫描圆 3。

开始从其点云中提取 CIR3。

如果 CIR2 无法提取，将生成错误，但是默认执行模式会继续执行，在测量机已扫描 CIR3 或之后其他特征的同时，执行错误将显示在**执行**对话框中。若要在出现测量错误时暂停执行，请使用顺序执行模式。

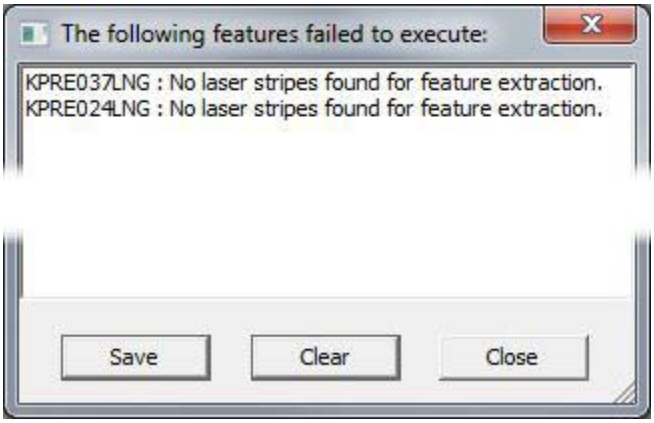
在此模式下使用出错命令

在异步执行模式中，如果 PC-DMIS 出现错误，出错命令将具有如下所示定义的 Skip 参数，隐藏**执行**对话框并跳过出错的特征：

```
ONERROR/LASER_ERROR, SKIP
```

除非出现严重错误，否则 Skip 参数会让测量例程一直执行下去，无任何人干预操作。

在整个测量例程完成执行后，PC-DMIS 将在对话框中显示执行失败的特征。在该对话框中，您可单击任何所列的特征，寻找“编辑”窗口中的特征命令并视需要对其进行编辑。



执行特征失败对话框列表

有关出错命令的详细信息，参见“使用出错命令处理激光传感器错误”主题。

使用按顺序执行模式

在顺序执行模式中，当测量例程测量和计算特征时，它在完成对当前特征的计算前不会继续执行。通过执行模式，您可以在出现错误消息时了解问题特征的具体信息。此外，在出现消息时执行停止。这有助于避免零件碰撞。顺序执行模式比默认（异步执行）模式要慢，但可监控所发生的错误。

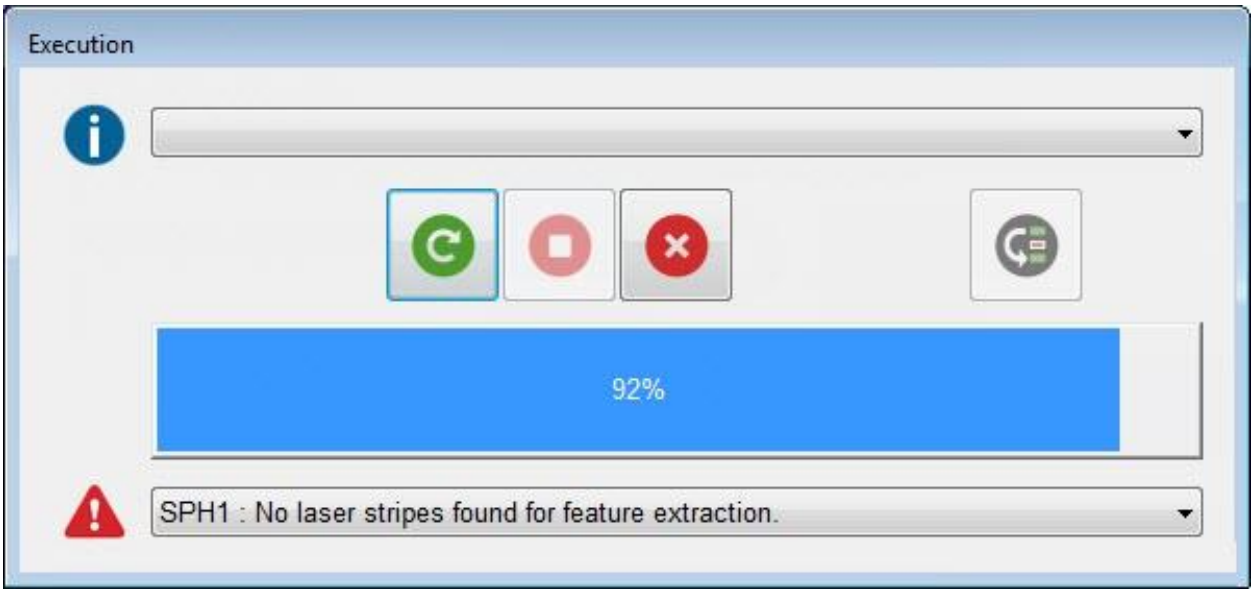
通常，首次执行测量例程，或要测量机器移动、激光参数或特征计算时，应使用此模式。

如果在顺序执行过程中发生错误，**执行**对话框中将显示以下选项供您选择：

取消 - 此选项取消测量例程的执行。

跳过 - 此选项从下一特征开始继续测量例程的执行。跳过的特征命令将在“编辑”视窗中变为红色。

重试 - 此选项重试执行。从失败的特征开始。



“执行”对话框

启用顺序执行模式

要启用顺序执行模式，选择**文件 | 执行 | 顺序执行**或从**编辑窗口**工具栏单击**顺序执行**图标。

编辑窗口工具栏的按次序执行图标

在顺序执行模式中时，软件显示的图标为按下的状态。PC-DMIS 仅当前的执行停留在顺序执行中。此后将还原为默认执行模式。

关于出错命令

出错命令不适用于顺序执行模式。PC-DMIS 会忽略遇到的任何出错命令。有关出错命令的详细信息，参见“使用出错命令处理激光传感器错误”主题。

使用声音事件

“声音事件”除了提供可视的用户界面，还提供声音反馈。这样即可在离开屏幕的情况下执行测量操作。要访问**设置选项**对话框的**声音事件**选项卡，请选择**编辑 | 首选项 | 设置**菜单项。

在操作激光装置时，这些「声音事件」选项特别有用：

激光手动校验下方 - 当某个给定范围的校验测量应在球体的上部进行时，播放关联的声音。

激光手动校验范围计数器 - 在校验过程中播放关联的声音，指示应进行哪个范围的校验测量。

- 1 蜂鸣 - 远
- 2 蜂音 - 左
- 3 蜂音 - 右

激光手动校验上方 - 当某个给定范围的校验测量应在球体的下部进行时，播放关联的声音。

激光传感器初始化结束 - 在激光传感器初始化结束时，播放关联的声音。

激光传感器初始化开始 - 在激光传感器初始化开始时，播放关联的声音。

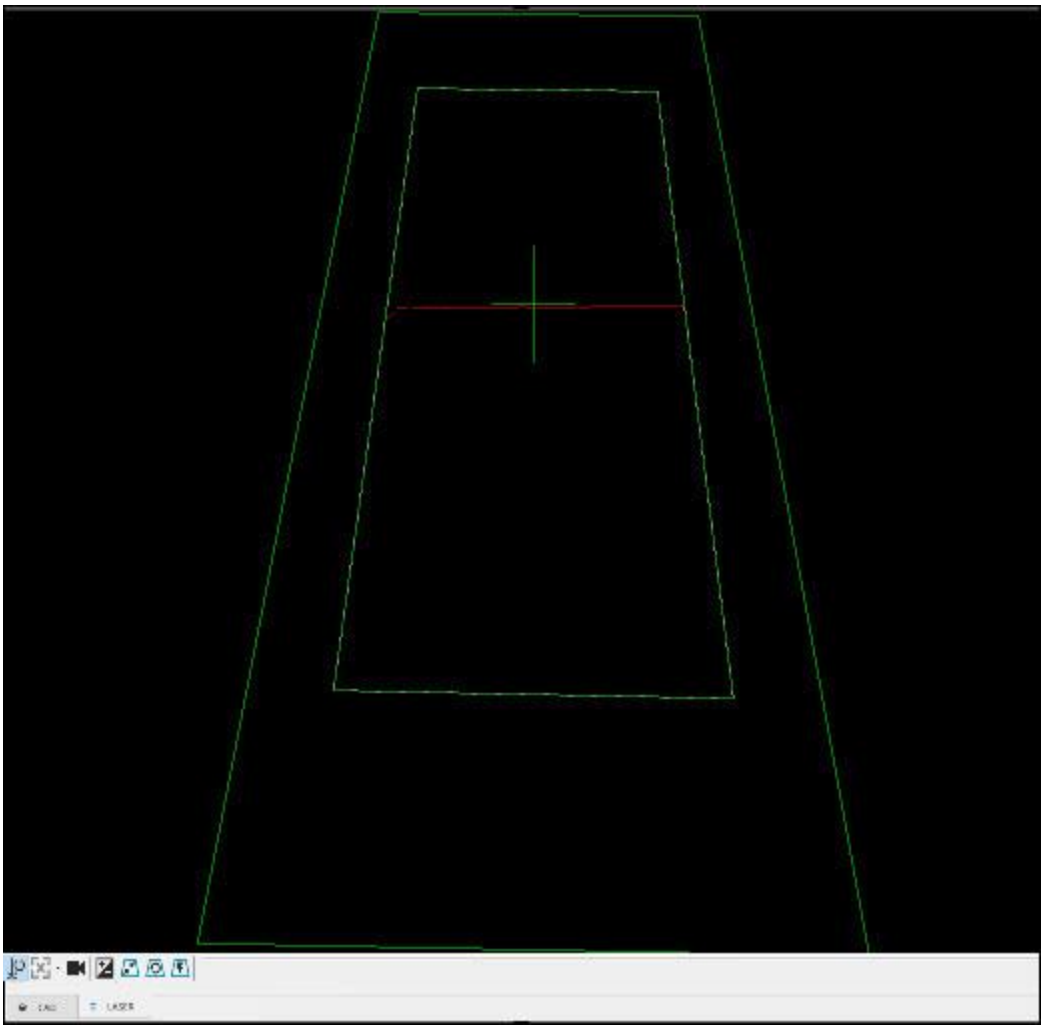
激光扫描 - 对于传感器校验过程中的每一个新步骤，均会播放关联的声音。

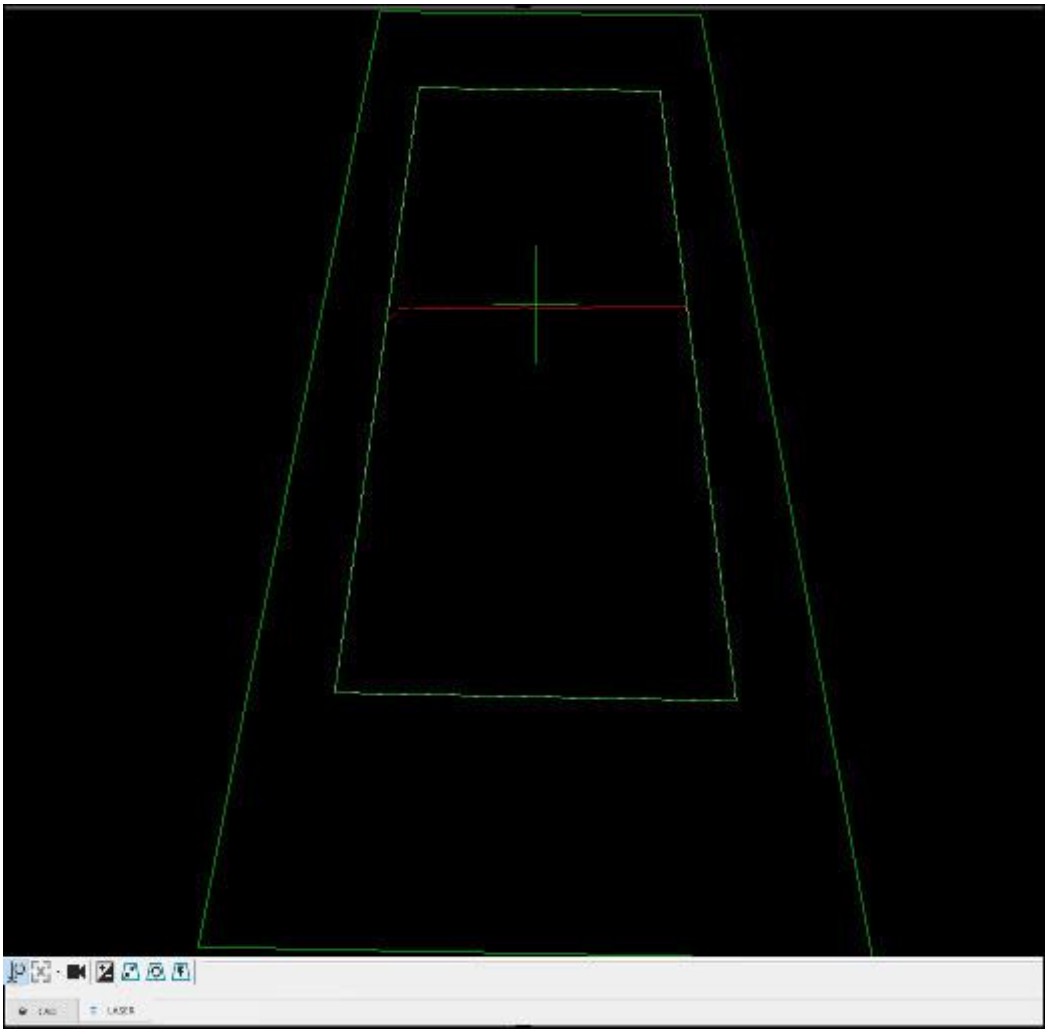
使用激光视图

图形显示窗口的激光视图选项卡有助于可视化传感器“看到”的内容。只要您点击**激光**选项卡，就可以访问激光视图。

在激光测头校验、扫描和自动特征测量过程中，可以使用激光视图。此选项卡显示 PC-DMIS 使用的信息。在扫描过程中，PC-DMIS 忽略剪切区域矩形外的任何数据。更多信息，请参见“激光测头工具箱：激光剪裁区域属性选项卡”。

使用激光视图





“图形显示”窗口 - 激光选项卡

要在**激光**选项卡中打开或关闭激光状态，请单击**开始/停止**按钮（ ）。在**测头工具箱**中进行更改时，需要关闭和打开激光状态，以便在**激光**选项卡中应用更改。

Perceptron 传感器添加

自动曝光 - 此按钮自动确定用于测量的最佳曝光。点击此按钮之前，您需要将激光对准零件。有关更多信息，请参阅“曝光”。

Perceptron 和 HP-L 传感器添加

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

如果使用的是 Perceptron 或 HP-L 传感器，则 PC-DMIS 会显示以下按钮：

自动增益 - 当 HP-L-5.8 传感器位于零件的范围内时，选择该按钮以了解最佳增益设置并相应地更新测头工具箱。

自动剪辑 - 根据**激光**选项卡中的数据，此按钮自动设置剪辑。

重置剪辑 - 此按钮删除现有剪辑。这将重置所选扫描缩放模式的整个传感器视图。有关更多信息，请参阅“扫描缩放状态（适用于 HP-L 传感器）”。

中心零件 - 此按钮将零件置于传感器的视野中。

另外，对于 Perceptron 和 HP-L 传感器，可以使用鼠标拖动剪辑区域。这比起在**测头工具箱**键入值来调节剪辑区域，更容易操作。

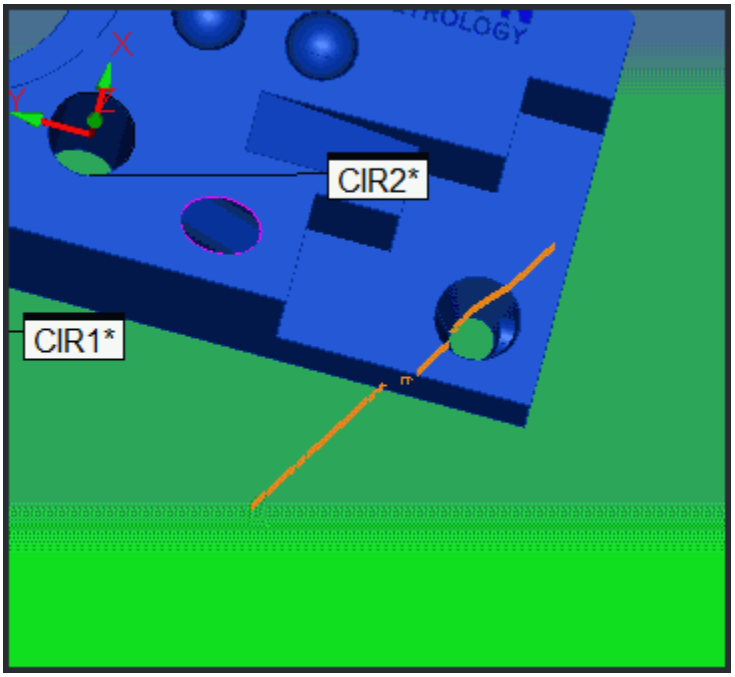
有关 HP-L-10.10 传感器选项的详细信息，请参阅 PC-DMIS 激光文档中的“将实时视图与 HP-L-10.10 传感器配合使用”主题。

使用扫描线指示器

PC-DMIS 激光测量在“图形显示”窗口中显示标色的扫描线指示器，用于表示实际射束在 3D 空间中的位置。仅在 PC-DMIS 在联机模式下运行，且实际的激光传感器实时指向零件时，指示器方可工作。

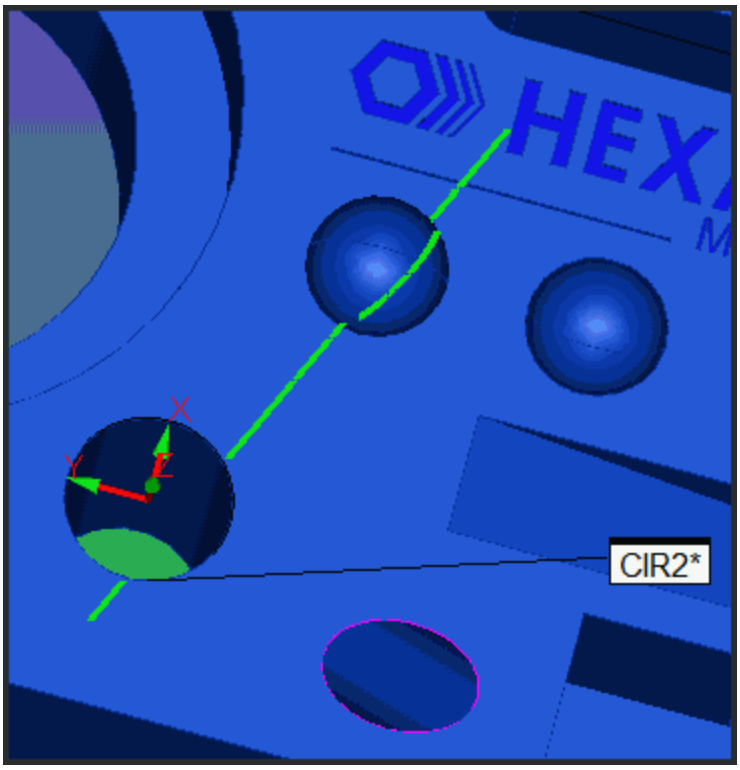
要打开或关闭该扫描线指示器（和激光视图），请单击**激光**选项卡中的**开始/停止**图标 ( )。

若射束在范围内，将在“图形显示”窗口中显示，并在激光束脉冲时闪烁。随着射束朝零件移动，指示器开始改变颜色。在靠近目标焦距范围时，指示器将由红变橘，然后变黄，再变黄绿，最终变为绿色。



样例扫描线指示器（橙色），显示激光束的扫描线位置在零件上方很远。

绿颜色表明激光束离扫描零件的距离最佳。



样例扫描线指示器（绿色）表明激光束扫描线位置为最佳焦点距离

如果您将激光束移动至靠零件太近，指示器将再次由绿色变为红色。

了解可视化工具

PC-DMIS 可提供图形覆盖，在“图形显示”窗口中创建或编辑的特征之上或周围绘制。这些标色的覆盖可让您直观地查看**测头工具箱**和**自动特征**对话框中匹配色的参数或设置。

您可以通过**测头工具箱**（**视图 | 其他窗口 | 测头工具箱**）的**激光扫描属性**选项卡中的**可视化工具开/关**图标打开或关闭可视化覆盖。

可视化工具 开/关图标

以下是一些示例。这些示例涵盖所有可能的图形覆盖。

彩色图层注解

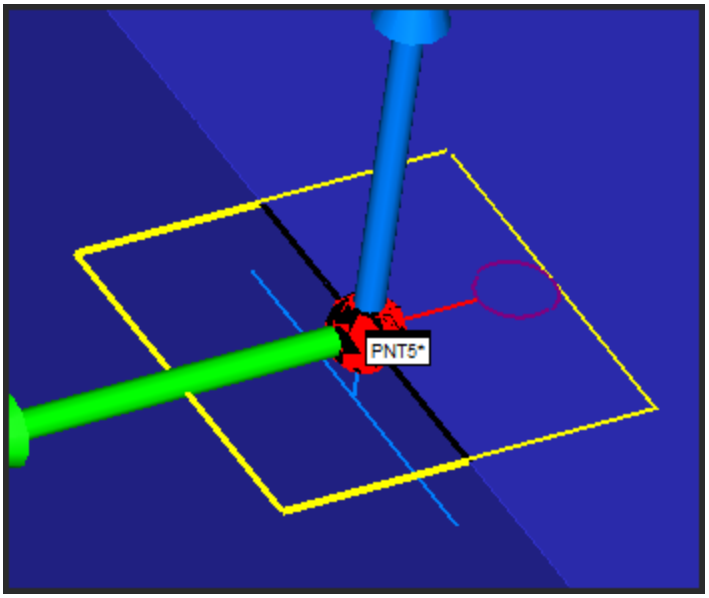
- **黄色线或圆** - **过扫描**区域。
- **蓝色线或圆** - 特征的**深度**值。
- **红线** - 特征**缩进**值。
- **紫色圆** - 特征**间隔**值。
- **粉红圆或粉红矩形** - 特征**环带**值。

圆锥和圆柱图层

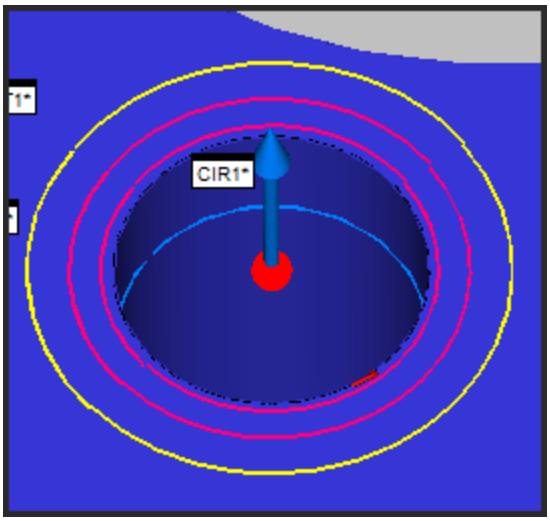
- *DCC 圆柱和圆锥*的界限（起点和终点加上**过扫描**值）将以浅海绿色显示。请参见以下 DCC 圆锥示例的图像。
- *便携式圆柱和圆锥（或仅特征抽取特征）*的界限（起点和终点减去**垂直剪裁**值）以暗黄绿色色显示。请参见以下便携式圆柱示例的图像。

如需了解特定的参数或特征的信息，参见 PC-DMIS 激光文档中“用激光传感器创建自动特征”一节的相应主题。

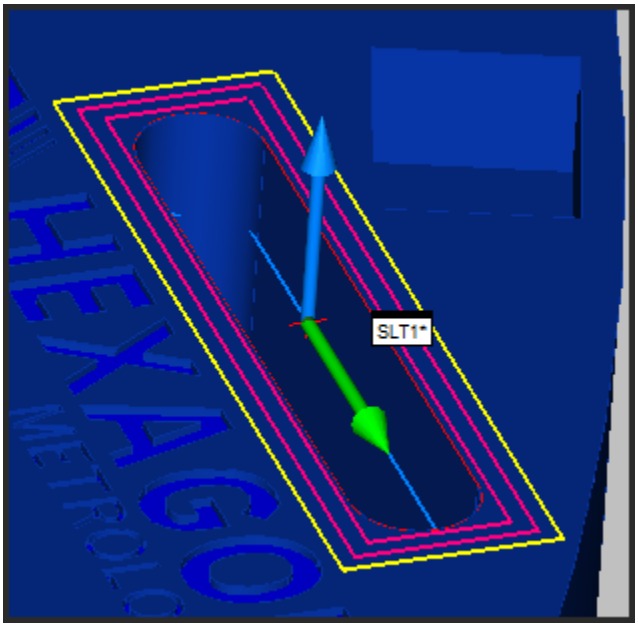
一些带图层的样例特征



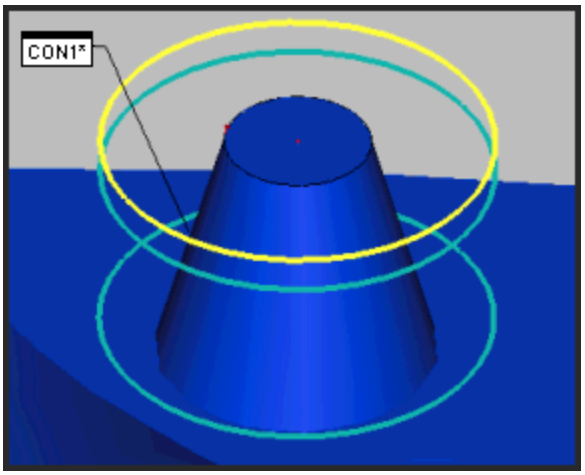
边界点自动特征样本



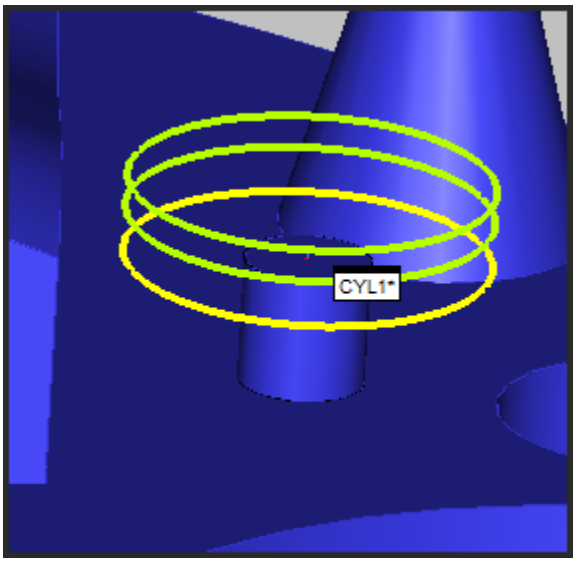
圆自动特征样本



槽自动特征样本



DCC 圆锥自动特征样本



便携式圆柱自动特征样本

点云扫描颜色

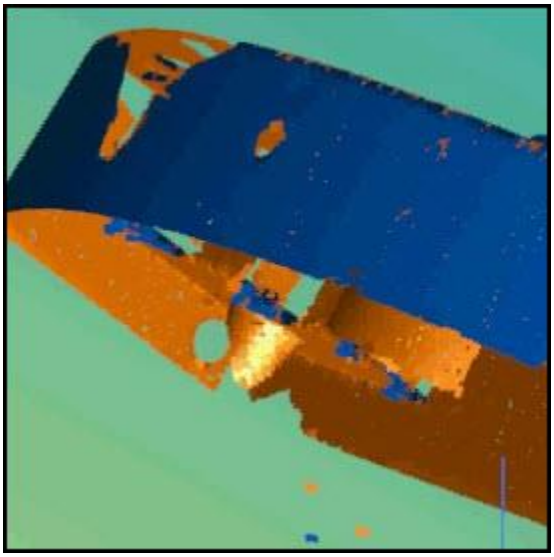
以下颜色可帮助您解释扫描的点云：

蓝色 - 零件外现有的扫描点。蓝色 - 零件外现有的扫描点。有关如何更改此颜色的信息，请参见“操作点云”。

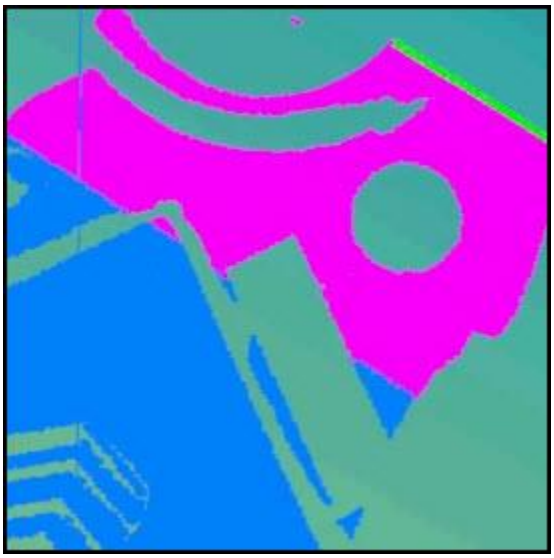
橙色 - 零件内现有的扫描点。

洋红色 - 当前正在扫描的点。

示例



蓝色显示零件外现有的扫描点。橙色显示零件内现有的扫描点。



洋红色显示当前正在扫描的点。

使用激光工具栏

为尽可能减少对零件编程的时间，PC-DMIS 激光测量 可提供大量由常用命令组成的工具栏。您可通过以下两种方式访问大部分工具栏。

- 选择**视图 | 工具栏**子菜单，然后从菜单中选择一个工具栏。
- 右击 PC-DMIS **工具栏**区域，然后从快捷菜单中选择一个工具栏。

有关标准 PC-DMIS 工具栏的说明，请参见 PC-DMIS 核心文档中的“使用工具栏”一章。

下面是特定于激光功能的工具栏。

“点云”工具栏

“点云”工具栏

点云工具栏提供所有点云运算、特征和功能。您可从**视图 | 工具栏 | 点云**菜单访问它，具体取决于您的配置。

> 所有选项并非均可用。有些需要特定的授权才能启用。

此工具栏的选项有：

点云 - 此按钮打开可用于创建点云特征的**点云**对话框。有关此对话框以及如何创建点云特征的详细信息，请参阅 PC-DMIS 激光文档的“使用点云”一章中的“操作点云”。

点云运算符 - 此按钮可打开**点云运算符**对话框，您可以使用该对话框对点云（COP）命令和其他点云运算符命令执行不同的操作。有关此对话框和如何创建点云运算符的详细信息，请参见 PC-DMIS 激光文档中的“点云运算符”主题。

点云网格 - 此按钮打开**网格命令**对话框，可用于为点云定义网格命令。有关详细信息，请参见 PC-DMIS 激光文档中的“创建网格特征”主题。此选项仅在有网格和大点云许可时可用。

便携式扫描小部件 - 此按钮显示**便携式扫描小部件**工具栏。当您连接到便携式设备，并且活动测头是激光扫描仪时，PC-DMIS 会自动显示**便携式扫描小部件**工具栏。有关**便携式扫描小部件**工具栏的详细信息，请参阅 PC-DMIS 便携式文档中的“便携式扫描小部件工具栏”。

点云数据收集参数 - 此按钮可打开**激光数据收集设置**对话框，您可以使用该对话框为点云数据定义数据过滤和排除平面。更多关于此对话框的信息，参见“激光数据收集设置”主题。

模拟点云 - 此按钮将打开**模拟**对话框。您可以使用对话框选择并导入点云文件。然后，PC-DMIS 模拟导入点云数据的扫描。有关模拟扫描导入点云的详细信息，请参阅本文档中的“通过导入点云模拟扫描”。

点云布尔运算 - 此按钮可打开**点云运算符**对话框并且选中布尔运算符。有关对话框和如何创建布尔点云运算符的详细信息，请参见 PC-DMIS 激光文档中的“点云运算符”一章中的“布尔”主题。

横截面点云 - 此按钮打开**点云运算符**对话框，并选中“横截面”选项。

要显示**点云横截面**工具栏，请单击下拉箭头：

有关点云横截面和如何使用**点云横截面**工具栏的详细信息，请参阅本文档的“点云运算符”章节的“横截面”。

清除点云 - 单击此按钮后，“清除”操作会根据点至 CAD 的默认最大距离立即消除离群值 COP 点。如果点的距离大于**最大距离**值，则软件将该点视为离群值或不属于该零件。要使用此运算，至少必须创建一个粗略的坐标系（请参见“创建点云/CAD 坐标系”）

和 CAD 模型。有关清除点云运算符的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“清除”主题。

清空点云 - 单击此按钮时，PC-DMIS 会立即从当前选定的 COP 中删除所有数据。注意，此更改为永久的，因此使用时需谨慎。有关清空点云运算符的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“清空”主题。

筛选点云 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选中了筛选运算。此运算可将数据筛选为较小的点子集。有关筛选点云运算符的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“筛选”主题。

点云导出 - 此按钮会打开当前所选导出选项的**点云运算符**对话框。

有关如何导出支持的文件类型的详细信息，请参见 PC-DMIS 激光文档中的“点云导出”主题。

要显示**点云导出**工具栏，请单击下拉箭头：

可用的选项有：

以 IGES 格式导出点云 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选中了导出 IGES 运算。导出 IGES 运算可将 COP 或运算符命令中的数据以 IGES 格式导出至 IGES 文件。

以 XYZ 格式导出点云 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选中了导出 XYZ 运算。导出 XYZ 运算可将 COP 或运算符命令中的数据以 XYZ 格式导出至 XYZ 文件。

以 PSL 格式导出点云 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选中了导出 PSL 运算。导出 PSL 运算可将 COP 或运算符命令中的数据以 PSL 格式导出至 PSL 文件。

点云导入 - 此按钮会打开当前所选导入选项的**点云运算符**对话框。

有关如何导入支持的文件类型的详细信息，请参见 PC-DMIS 激光文档中的“点云导入”主题。

要显示**点云导入**工具栏，请单击下拉箭头：

可用的选项有：

以 XYZ 格式导入点云 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选中**导入 XYZ** 操作。导入 XYZ 运算可将外部文件的数据以 XYZ 格式导入 COP 命令。

以 PSL 格式导入点云 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选中**导入 PSL** 操作。导入 PSL 运算可将外部文件的数据以 PSL 格式导入 COP 命令。

以 STL 格式导入点云 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选中**导入 STL** 操作。导入 STL 运算可将外部文件的数据以 STL 格式导入 COP 命令。

以 NSD 格式导入点云 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选中**导入 NSD** 操作。.nsd 文件在二进制文件中包含 X、Y、Z 点。这些文件通常由 3DReshaper Meteor 应用程序创建。

清理点云 - 单击此按钮后，PC-DMIS 会立即删除不属于此运算符的所有数据点。此运算是不可逆操作，且影响涉及同一 COP 容器的其他所有运算符命令，因此使用时需谨慎。有关清理点云运算符命令的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“清理”主题。

重置点云 - 单击此按钮时，PC-DMIS 会立即倒退最近的曲面颜色图、点颜色图、选择或清除（清理已完成除外）运算。有关重置点云运算符命令的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“重置”主题。

选择点云 - 单击此按钮以使用默认的多边形选择方法来选择和删除 COP 的一部分。

单击此按钮后：

- 要定义多边形顶点，请在“图形显示”窗口中单击。
- 要删除最后一个顶点，请按 Delete 键。
- 要关闭多边形选择，请双击或按 End 键。PC-DMIS 删除了多边形所包围的部分点云。
- 要中止，请按 Esc 键。

有关选择点云运算符命令的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“选择”主题。

选择点云选项不同于点云运算符的使用。该选项立即应用函数，不添加为命令。要创建命令，打开点云运算符并选中**选择**方法。

TCP/IP - 此按钮执行当前所选的下述运算。

要显示 **TCP/IP** 工具栏，请单击下拉箭头：

可用的选项有：

TCP/IP 点云服务器接收数据 - 此按钮将 PC-DMIS 置于“监视”状态，准备从客户端应用程序接收点云文件。客户端应用程序必须发起发送点云数据。只有在离线模式下运行 PC-DMIS 时才会出现此按钮。

带有局部复制的 TCP/IP 点云服务器连接 - 此按钮可与客户端建立连接，直接发送点云数据给客户。当扫描结束时，点云数据仍位于测量例程内部。有关 TCP/IP 点云服务器连接的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“TCP/IP 点云服务器”主题。

不带局部复制的 TCP/IP 点云服务器连接 - 此按钮可与客户端建立连接，直接发送点云数据给客户。当扫描结束时，点云数据从测量例程中删除。有关 TCP/IP 点云服务器连接的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“TCP/IP 点云服务器”主题。

点云坐标系 - 此按钮打开**点云/CAD 坐标系**对话框，您可以使用该对话框创建点云到 CAD 和 COP 到 COP 坐标系。有关详细信息，请参见 PC-DMIS 激光文档中的“点云坐标系”一章中的“点云/CAD 坐标系对话框描述”主题。

点云颜色图 - 此按钮打开对话框，用于在按钮上显示运算符。

要显示**点云颜色图**工具栏，请单击下拉箭头：

点云颜色图工具栏允许您在**曲面颜色图**、**点颜色图**和**厚度颜色图**选项之间进行选择。

按钮从左到右为：

曲面颜色图 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选取了曲面颜色图运算符。曲面颜色图运算将彩色阴影应用至 CAD 模型。软件根据点云与 CAD 相比的偏差对模型进行着色。点云曲面颜色图运算符使用**编辑尺寸颜色**对话框中定义的颜色和**公差上限**和**公差下限**框中指定的公差限制。

您可以在 PC-DMIS 测量例程中创建多个曲面颜色图。但是，只有一个是活跃的。当前当前活动的颜色图始终是应用和创建的最后一个曲面颜色图，或是上一个执行的颜色图。您还可以使用曲面颜色图列表框选择使用哪一个颜色图。您还可以从**色图**列表框中选择哪个色图是活跃的色图。您也可以从**图形项目**工具栏上的**激活颜色图**按钮（ ）或菜单（**操作 | 图形显示窗口 | 图形项目 | 激活颜色图**）显示或隐藏活动的颜色图。有关如何使用**激活颜色图**选项显示和隐藏颜色图的详细信息，请参阅“曲面颜色图”主题中的“显示/隐藏颜色图”部分。

启动新色图后，PC-DMIS 会在图形显示窗口中显示其带有公差值的关联色阶以及任何批注。

要从**颜色图**列表中激活颜色图，请单击**颜色图**列表框，然后从已定义的“颜色图”运算符列表中选择颜色图：

有关点云曲面颜色图运算符的详细信息，请参见 PC-DMIS 激光测量文档中的“曲面颜色图”。

点颜色图 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选取了点颜色图运算符。点颜色图运算计算 COP 命令中的数据点相较于 CAD 对象的偏差。您可以使用此命令为

整个点云着色，或将点显示为点、针和/或文本。有关点云点颜色图运算符的详细信息，请参见 PC-DMIS Laser 文档中的“点颜色图”主题。

厚度颜色图 - 此按钮会打开**点云运算符**对话框并且选取了厚度颜色图运算符。厚度颜色图允许您仅使用网格或点云 (COP) 数据对象将零件厚度作为颜色图显示和测量。您还可以将测量的厚度与标称 CAD 模型厚度进行比较。有关**厚度颜色图**选项的详细信息，请参阅本文档中的“点云厚度颜色图”。

QuickCloud 工具栏

QuickCloud 工具栏

仅当 PC-DMIS 获得授权并被配置为便携设备时，才可使用 **QuickCloud** 工具栏。该工具栏提供各种按钮，用于完成使用 COP 从头到尾的各项步骤。

有关此工具栏的详细信息，请参考 "PC-DMIS 便携式测量模块" 文档中的“QuickCloud 工具栏”主题。

有关所有**点云**工具栏功能的详细信息，请参见此文档中的“点云工具栏”主题。

网格工具栏

网格工具栏

网格工具栏提供所有网格运算、特征和功能。可从**视图 | 工具栏 | 网格**菜单中访问该工具栏。

必须启用网格许可证以使用或查看此选项。

此工具栏的选项有：

网格 - 此按钮可打开**网格命令**对话框，您可以使用该对话框从任意数量的点云创建网格特征。有关此对话框和如何创建网格特征的详细信息，请参阅“创建网格特征”主题。

网格运算符 - 此按钮可打开**网格运算符**对话框，您可以使用该对话框对网格和其他网格运算符命令执行不同的操作。有关对话框和如何创建网格运算符的详细信息，请参阅“创建网格运算符”主题。

便携式扫描小部件 - 此按钮显示**便携式扫描小部件**工具栏。当您连接到便携式设备，并且活动测头是激光扫描仪时，PC-DMIS 会自动显示**便携式扫描小部件**工具栏。有关**便携式扫描小部件**工具栏的详细信息，请参阅 PC-DMIS 便携式文档中的“便携式扫描小部件工具栏”。

网格横截面 - 此按钮可打开**网格运算符**对话框，您可以使用该对话框从现有网格创建横截面。单击下拉箭头，显示**网格横截面**工具栏：

有关网格横截面和使用**网格横截面**工具栏的详细信息，参见此文档中的“网格横截面运算符”主题。

以 STL 格式导入网格 - 此按钮可打开**网格导入数据**对话框，可用于导入 STL 网格数据文件。如果 PC-DMIS 编辑窗口中不存在网格对象，则创建新的网格对象，然后软件将导入 STL 数据。如果 PC-DMIS 编辑窗口中已存在网格对象，则软件会将 STL 数据添加到网格对象。

有关详细信息，请参阅“网格 IMPORT 运算符”主题。

以 STL 格式导出网格 - 此按钮打开您可以用于以 STL, ASCII 或 STL Bin 文件格式**导出网格的导出网格数据**对话框。

有关详细信息，请参阅“网格 EXPORT 运算符”主题。

清空网格 - 此按钮在编辑窗口中清空相对于光标位置的第一个网格。

将此命令应用于网格后，无法恢复网格数据。您无法单击**撤消**以还原丢失的数据。

有关详细信息，请参阅“网格 EMPTY 运算符”主题。

重置网格 - 使用此按钮可以还原所有网格选择操作并返回初始网格对象。有关“重置网格运算符”命令的详细信息，请参阅 PC-DMIS 激光文档中的“网格重置运算符”。

选择网格 - 使用此按钮可以选择和删除网格数据对象中包含的三角形子集。使用此按钮时，选择方法将使用多边形在 3D 视图中删除三角形。

选择网格按钮选项与对话框中“网格选择”运算符的用法不同。单击此按钮时，PC-DMIS 立即应用该功能，但不添加“选择”命令。要创建命令，请打开**网格运算符**对话框，然后选择**选择**功能。

单击此按钮后：

- 在“图形显示”窗口中单击以定义多边形顶点。
- 按 Delete 键删除最后一个顶点。

- 双击鼠标左键或按 End 键以关闭多边形选择。PC-DMIS 删除了多边形所包围的部分网格。
- 按 Esc 键中止。

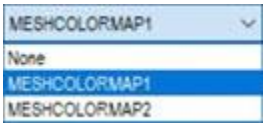
有关详细信息，请参阅“网格 SELECT 运算符”主题。

色图网格：此按钮会打开**网格运算符**对话框，您可以使用该对话框创建网格色彩运算符。有关详细信息，请参阅“网格 COLORMAP 运算符”主题。

色图网格运算将彩色阴影应用至所选网格。PC-DMIS 根据网格与 CAD 相比的偏差对模型进行着色。**色图网格**操作使用**编辑尺寸颜色**对话框中定义的颜色和**公差上限**和**公差下限**框中指定的公差限制。有关**色图网格**运算符的详细信息，请参见 PC-DMIS 激光文档中的“网格色图运算符”主题。

您可以在 PC-DMIS 测量例程中创建多个色图。但是，只有一个是活跃的。当前活动的色图始终是应用和创建的最后一个色图（点云曲面色图或网格色图），或是上一个执行的色图。您还可以从**色图**列表框中选择哪个色图是活跃的色图。启动新色图后，PC-DMIS 会在图形显示窗口中显示其带有公差值的关联色阶以及任何批注。

若要进行此操作，单击**色图**列表框并从定义的色图运算符列表中选择色图：



单击下拉箭头，显示**网格颜色图**工具栏：

网格颜色图工具栏允许您在**颜色图网格**和**厚度颜色图**选项之间进行选择。有关**厚度颜色图**选项的详细信息，请参阅本文档中的“厚度颜色图”。

网格坐标系：此按钮打开**网格/ CAD 坐标系**对话框，您可以使用该对话框创建网格到 CAD 坐标系。

详细信息，参见“网格 ALIGNMENT”主题。

从 OptoCat 处接收网格：当您单击此按钮 ON 时，PC-DMIS 等待从 OptoCat 应用程序接收网格。当**从 OptoCat 处接收网格**按钮为 ON 时，它的背景颜色越深：

。有关如何工作的详细信息，请参阅“从 OptoCat 处接收网格”主题。

HxGN 机器人自动化工具栏

HxGN 机器人自动化工具栏

HxGN 机器人自动化工具栏提供了连接到运行 HxGN 机器人自动化应用程序的系统并与之通信所需的所有选项。您可以从**视图 | 工具栏 | HxGN 机器人自动化**菜单访问工具栏。

只有启用了 ROY-AUTOMATE 许可证后，**HxGN 机器人自动化**工具栏才可用。

此工具栏的选项有：

导出到 HxGN 机器人自动化 - 单击此按钮开始将 PC-DMIS 测量例程和检验计划导出到 HxGN 机器人自动化。有关 PC-DMIS 到 HxGN 机器人自动化工作流程的详细信息，请参阅本文档中的“使用 HxGN 机器人自动化的 PC-DMIS 工作流程”主题。

TCP/IP 点云服务器接收数据 - 此按钮将 PC-DMIS 置于“监视”状态，准备从客户端应用程序接收点云文件。客户端应用程序必须发起发送点云数据。只有在离线模式下运行 PC-DMIS 时才会出现此按钮。

使用点云

点云命令 (COP) 允许您存储 XYZ 坐标数据，这些数据可以直接通过一个或多个引用扫描命令来自激光传感器。也可从其他 PC-DMIS 特征或外部数据文件直接将数据输入至点云。

您可通过以下方式将点云添加至测量例程：

- 选择**文件 | 导入 | 点云**子菜单，并选择要导入的数据文件（*XYZ*、PSL、*STL* 或 NSD）。

  STL：STL 文件类型与内核 PC-DMIS 核心文档的“导入一个 STL 文件”主题中涉及的文件类型相同，除了一点：它导入的文件不是 CAD 模式而是点云。

  XYZ：XYZ 文件类型与 PC-DMIS 核心文档的“导入一个 XYZIJK 文件作为 CAD 数据”主题中涉及的文件类型相同，除了一点：它导入的文件不是 CAD 模式而是点云。

- 选择**插入 | 点云 | 特征**菜单项，打开**点云**对话框。
- 在“编辑”窗口中手动输入 COP 命令。在“编辑”窗口中的 COP 命令上按 F9，打开**点云**对话框。有关 COP 命令模式文本的信息，参见“COP 命令模式文本”。
- 从**点云**工具栏单击**点云**按钮 ( )，打开**点云**对话框。

如需从**点云**对话框处理点云的信息，参见“处理点云”主题。

PC-DMIS 也可使用其他一些支持点云功能的、与激光传感器相关的命令与工具。这些命令和工具是：

- 点云操作
- 点云对齐
- 点云中点的信息
- 激光数据采集设置

要使用 COP 功能，您的 LMS 许可或端口锁必须含有**小点云 (COP)** 或**大点云**选项。

关于小点云 (COP) 和大点云激光选项

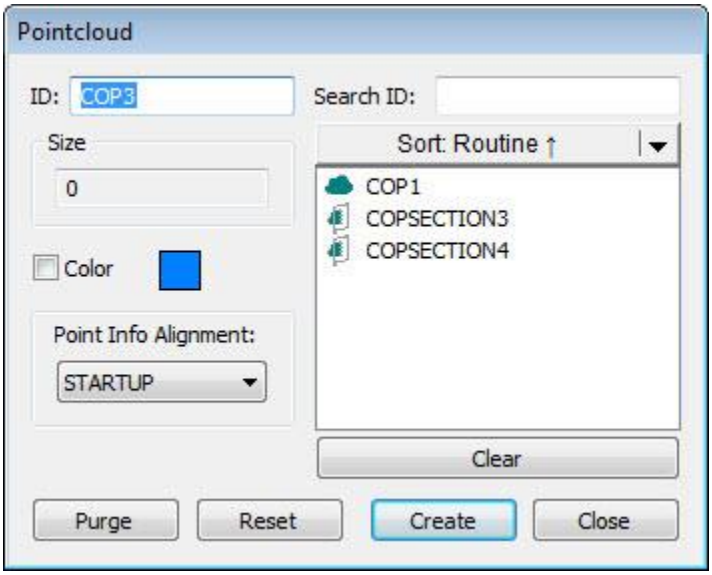
PC-DMIS CAD++ 许可包括**小点云 (COP)** 选项。该选项提供有限的点云功能。

PC-DMIS Laser 选项（不包括影像测头）包括 **大 COP** 选项。此选项提供所有点云功能。其他配置可单独购买此选项。

以下列表说明了 **Small COP (COP)** 和 **Big COP** 许可选项之间的功能差异：

- 如果启用**小点云 (COP)** 并禁用**大点云**，则 PC-DMIS 将把点云大小限制为 500,000 点。点云将自动重新调整大小，以保持在此限值范围内。
- 仅当启用**大点云**时，才可启用点云坐标系。
- 仅当启用 **Big COP** 和**网格**时，才可启用网格。
- 若禁用 **Small COP (COP)** 和 **Big COP** 选项，点云功能将被禁用。

操做点云



点云对话框

点云对话框仅在 COP 命令包含数据时可用。

要打开**点云**对话框，请单击**点云**工具栏上的**点云**按钮（ ），或者选择**插入 | 点云| 特征**。

该对话框包含以下元素：

ID - 此框显示点云命令的唯一标识。

搜索 ID - 若有已定义的运算符的长列表，可使用**搜索 ID** 框进行搜索，以在列表中查找特定运算符。当您开始在框中输入运算符 ID 时，该列表将根据您的输入自动过滤。

大小 - 此框显示点云中的总点数。

颜色 - 此复选框允许您为零件外点云中的扫描点设置颜色。要更改点云颜色，可以选择**颜色**复选框并点击**颜色**框从**颜色**对话框中选择颜色。有关点云颜色的更多信息，请参见“点云扫描颜色”。

命令列表 - 该区域中包括了特征或扫描列表，这些特征或扫描在对话框中向点云命令发送数据。可使用**排序**功能通过 **ID**、**类型**、**例程**或**时间**组织列表。从列表选择选项，然后单击**排序**按钮。

点信息 - 打开**点云**对话框后，可以单击“图形显示”窗口中的点云点以打开**点云点信息**对话框。**点云点信息**对话框包含有关对齐点的信息。此框包含点的数字 ID、坐标以及点的估计法线。此外也显示相应的 CAD 点与 CAD 坐标和 CAD 法线。最后，将按照此对话框中指定的以偏差箭头表示的比例显示此点与 CAD 的偏差。点的选择没有关联的运算符命令。打开**点云点信息**对话框后，当单击**创建点**按时，会出现以下两种状况：

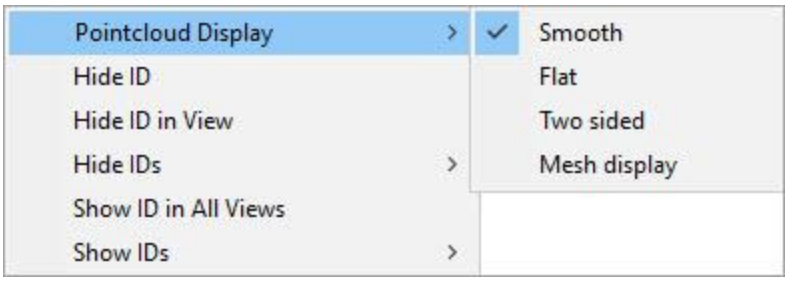
- 若测量例程中有 CAD 模型且点云已对齐，**激光曲面点**会在选择的位置创建、插入及解决。
- 否则，**构造的偏置**点会在测量例程中创建并插入其中。

清除/重置 - **重置**按钮恢复点云命令中储存的所有数据。**清除**按钮永久删除点云中当前未显示、未选择或未过滤的所有数据。这使得点云只保留可见数据。

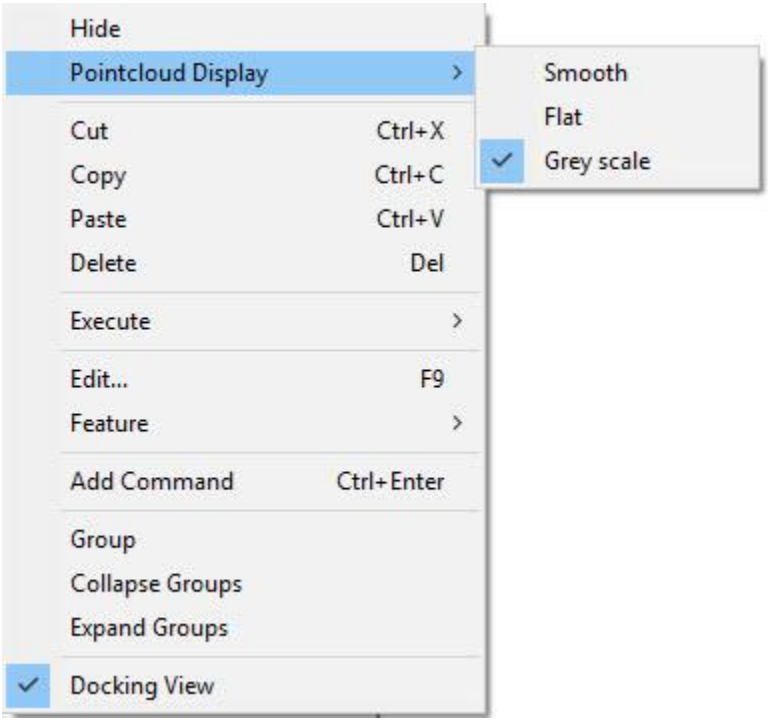
查看点云点偏离信息，参考“点云点信息”。

点云图形表示

您可以设置选定点云 (COP) 的图形表示。保存测量例程时，PC-DMIS 会保存设置。为此，请在编辑窗口中右键单击一个 COP，或者右键单击图形显示窗口中的 COP 标签以查看**点云显示**菜单：



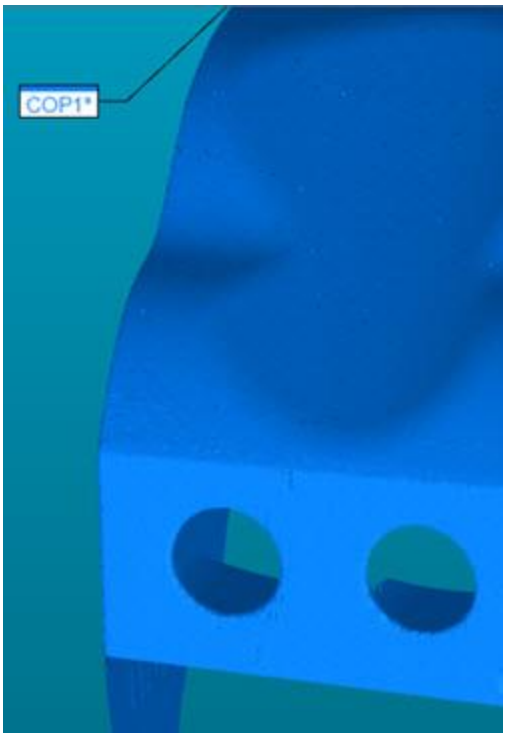
没有强度值的点云数据的点云显示菜单



具有强度值的点云数据的点云显示菜单

点云显示选项为：

平滑 - 此选项使用定义的 COP 颜色提供阴影外观。

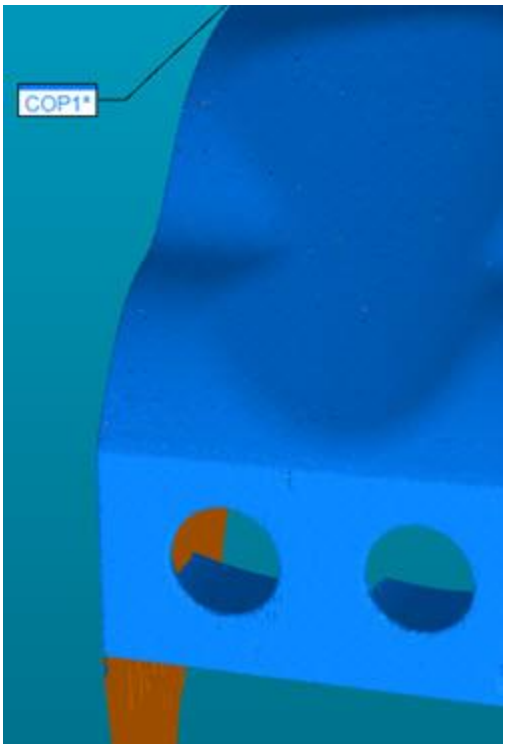


点云显示设置为平滑的示例

平面 - 此选项在无阴影的图形视图中显示 COP。该选择需要最少量的图形内存。

点云显示设置为平面的示例

双面 - 此选项显示阴影部分，其中零件扫描的一面是定义的 COP 颜色，而未扫描的一面是对比色。如果您的点云数据包含强度值，则 PC-DMIS 将此选项替换为**灰度**选项。

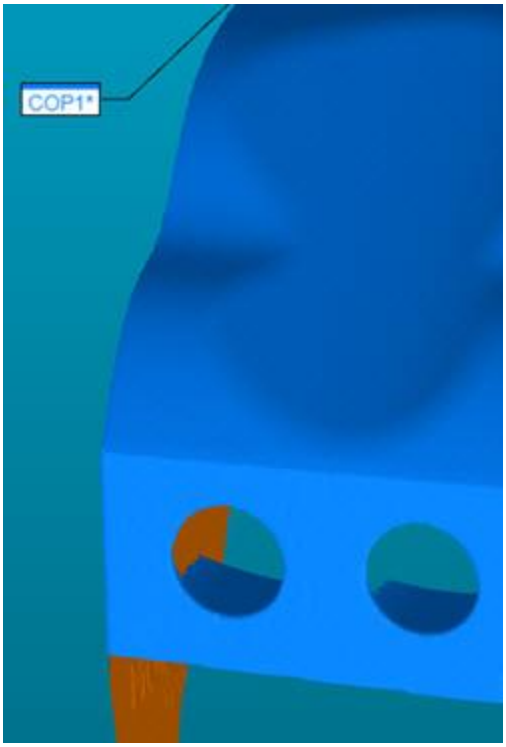


点云显示设置为双面的示例

灰度 - 如果数据包含强度值（例如，使用 ATS600 扫描仪扫描的点云数据），则此选项将替换**双面**选项。如果导入包含强度值的点云，则此选项也可用。选择此选项时，PC-DMIS 会在“图形显示”窗口中以灰阶为点云显示上色。

采用灰度的点云显示示例

网格显示 - 此选项允许软件将点云显示为网格显示。



点云显示设置为网格显示的示例

网格显示选项仅在具有网格许可证且您使用**网格显示**选项（仅便携式测量）扫描 COP 时才可用。有关详情，请参阅“点云显示区域”。

网格显示*只是一个显示设置*。基础数据为点云。这意味着如果您编辑 COP 或在点云上执行任何 COP 操作，则网格显示将丢失，并且显示将还原为点。

点云命令模式文本

编辑窗口命令模式中的点云命令类似如下：

```
COP1 =COP/DATA,SIZE=0
```

参考,,

COP 命令必须置于测量例程中引用此命令的任何扫描的前面。

例如，以 REF 为例，下面所示的 SCN2 指向 SCN2 扫描，并且使用其数据：

```
COP2 =COP/DATA,SIZE=0
    REF,SCN2,,
```

超过一个扫描涉及同一个点云命令

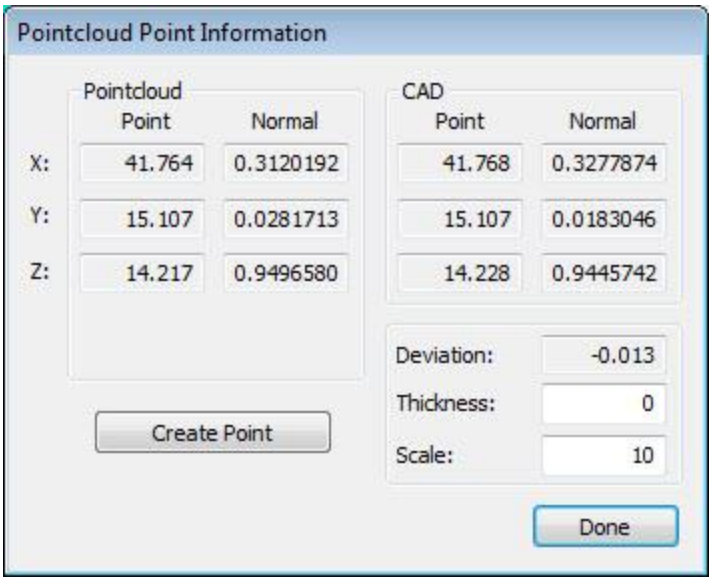
请注意，若剪切 COP 命令并重新粘贴，结果命令将粘贴，但不带数据点。如需将 COP 命令移至“编辑”窗口中的其他位置，则需在所需位置重新创建 COP 命令并删除之前的命令。

点云中点的信息

通过**点云点信息**对话框可查看点的特定信息。

要访问此对话框：

1. 单击编辑窗口中的 COP 命令将其选中，然后按 F9 键。COP 命令的**点云**对话框打开。
2. 在图形显示窗口中单击点云 (COP) 上的点。此操作将打开**点云点信息**对话框。



点云点信息对话框

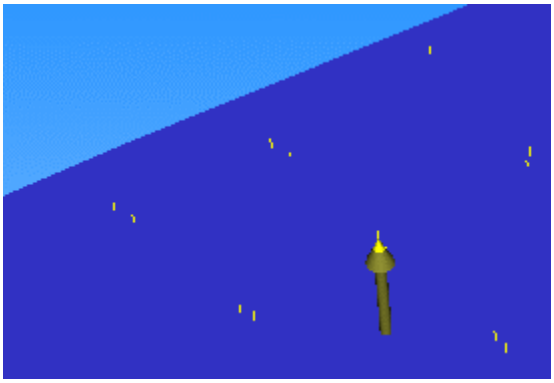
从该对话框，可查看点云点的 **XYZ** 和点的**法向**矢量值，以及选定点的 **ID**。还会显示相应 CAD 的 **XYZ** 与**法向**矢量值。

偏差 - 此框显示从点云点至相应 CAD 点的距离。

厚度 - 当单击点云点时，软件将此值添加至与计算出来的 CAD 值的偏差。此值非常有用，例如是 CAD 表面模型且希望添加材料厚度时。

比例 - 此值确定在“图形显示”窗口中显示偏差箭头的比例。例如，若比例为 10，则显示的箭头长度为偏差长度的 10 倍。

当从“图形显示”窗口选择一个点时，将显示偏差箭头。此箭头指示点偏离 CAD 的方向。



点偏离箭头

创建点按钮 - 按下此按钮，可为所选点创建构造的提取曲面点。软件用如下惯例命名构造的提取曲面点，然后把点添加至测量例程（例如，`CONSTR/POINT,EXTRACTED_SURFACE_POINT`）。

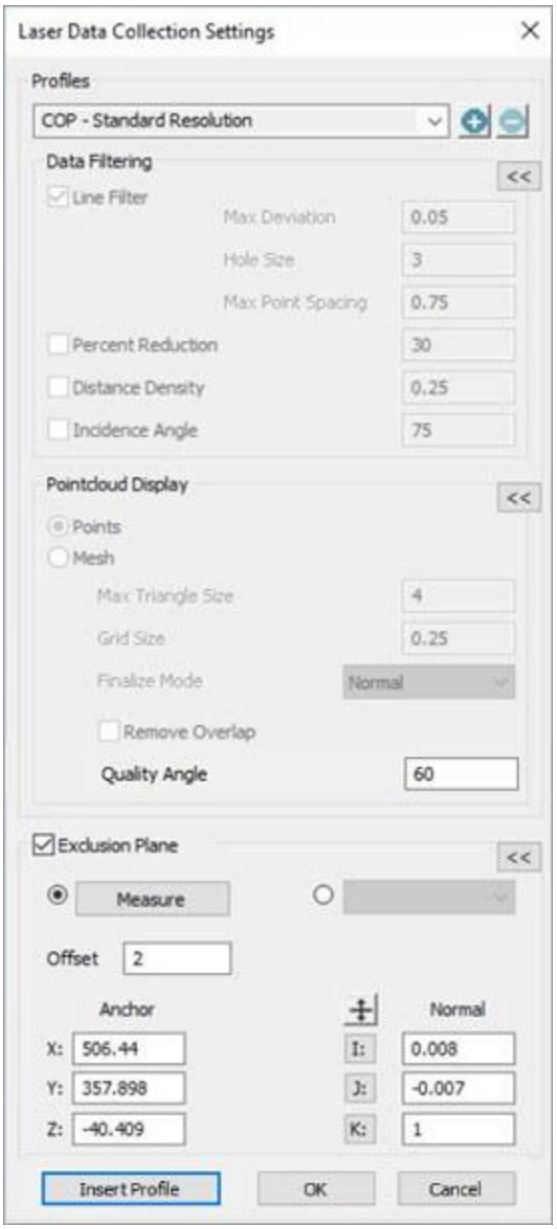
从点云构造点

将点数据用于自动特征

在打开**自动特征**对话框时，可从点云单击所需的点，以提供所给定自动特征的输入数据。如需更多信息，参见“自动特征抽取”。

激光数据采集设置

从**操作 | 点云 | 数据收集**菜单项打开**激光数据收集设置**对话框或单击**点云**工具栏或 **QuickCloud** 工具栏上的**点云数据收集参数**按钮（ ）。

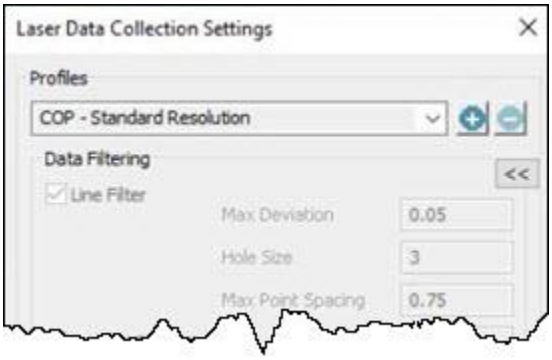


“激光数据收集设置”对话框

激光数据收集设置对话框允许您选择、定义和保存扫描轮廓。您还可以为激光扫描数据定义隔离面和点云显示。

您可以单击**折叠**按钮 << 以隐藏**激光数据收集设置**对话框的部分，或单击**展开**按钮 >> 以显示对话框的隐藏部分。

轮廓部分



激光数据收集设置对话框（**操作 | 点云 | 数据收集**）的**轮廓**部分允许您从预配置的扫描轮廓列表中进行选择。您也可以创建自己的扫描轮廓。通过**网格显示**选项进行扫描时，必须使用线筛选器。

您可以单击**折叠**按钮 << 以隐藏**激光数据收集设置**对话框的部分，或单击**展开**按钮 >> 以显示对话框的隐藏部分。

PC-DMIS 附带的预先配置的扫描轮廓是：

轮廓名称	描述
点云 (COP) 轮廓	
COP - 无过滤器	这是新安装的默认 CMM 激光扫描轮廓。 选择此轮廓后，PC-DMIS 取消选中此对话框上设置的所有过滤器，并将激光传感器中的所有点存储在 COP 中。 由于这是默认轮廓，因此无法对其进行编辑。

点云 - 标准分辨率	这是默认的便携式激光扫描轮廓。您可以使用此轮廓扫描细节大于等于 1 毫米的零件。
点云 - 精细分辨率	您可以使用此轮廓扫描细节小于等于 1 毫米的零件。
点云 - 高精细分辨率	您可以使用此轮廓扫描细节小于等于 0.5 毫米的零件。
网格显示轮廓	
网格 - 常规	扫描速度和扫描点的绘制效果都很好，网格显示的分辨率为中等。
网格 - 详细	扫描速度和扫描点的绘制速度较慢，但网格显示会显示更多详细信息。
网格 - 平滑	扫描速度和扫描点的绘制速度较快，但网格显示的分辨率较低。

PC-DMIS 将用户定义的扫描轮廓存储在 “*C:\Users\<user_name>\AppData\Local/Hexagon\PC-DMIS\<version>\ScanningProfiles*”文件夹中，其中：

- *<user_name>*是登录到运行 PC-DMIS 应用程序的计算机的用户名。
- *<version>* 是已安装的 PC-DMIS 应用程序的版本。

您无法更改预配置轮廓的配置。如果您进行更改，则 PC-DMIS 会将轮廓重命名为 "Custom(n)"，其中 "(n)" 表示一个数字索引值，该值将针对 PC-DMIS 创建的每个新的自定义轮廓进行更新。例如，软件将您创建的第一个自定义轮廓命名为 "Custom1"，将您创建的第二个自定义轮廓命名为 "Custom2"，依此类推。您可以在轮廓名称框中单击并编辑任何自定义轮廓的名称。

如果您从较早版本的 PC-DMIS 打开测量例程，但“数据收集”设置与任何现有轮廓都不匹配，则软件会使用这些设置自动创建一个新的自定义轮廓。

PC-DMIS 将最后使用的轮廓用于任何新的测量例程。

您可以单击**添加**按钮 以复制当前轮廓。然后，您可以对其进行重命名并对轮廓的配置进行任何更改。单击**删除**按钮 删除当前轮廓。

数据筛选区域

数据筛选允许实时筛选数据。可在扫描时移除数据。

您可以单击**折叠**按钮 << 以隐藏**激光数据收集设置**对话框的部分，或单击**展开**按钮 >> 以显示对话框的隐藏部分。

数据筛选部分提供以下选项：

直线过滤器 - 选中此复选框可为单个直线启用实时过滤。它可以平滑来自激光传感器的输入数据并减少点。

标记**直线过滤器**复选框以启用这些选项：

> **最大偏差** - 当软件评估每条进入的扫描线时，软件可以相对于其相邻点移动或平滑点。此设置定义软件可以移动或平滑点的最大允许值。

孔尺寸 - 此设置定义扫描期间的最小孔或间隙尺寸。当 PC-DMIS 评估扫描线并检测到此大小（或更大）的孔或间隙时，筛选器会将扫描段视为单独的线。在大多数情况下，可以将**孔尺寸**值设置为物理零件上最小孔的尺寸。

最大点间距 - 此设置定义软件在分析传入的扫描数据以减少点数时使用的两个连续点之间的最大距离。如果扫描曲面是弯曲的，则生成的点间距通常小于**最大点间距**值。

当此参数设置为零时，不发生点减少。通常，应将此值设置为小于孔大小的 1/3。

最大点间距设置决定扫描点的分辨率。对于大多数零件，您可以使用下表中的默认值。要在扫描细节较少的零件时获得更高的分辨率，可以使用较小的**最大点间距**。较小的**最大点间距**会减少扫描的过滤点的数量，并增加总 COP 大小。

	最大点间距
大元件	1 mm / 0.03937 英寸
默认	**0.75 mm / 0.02953 英寸**
小元件	0.5 mm / 0.01968 英寸
精巧的元件	0.25 mm / 0.00984 英寸

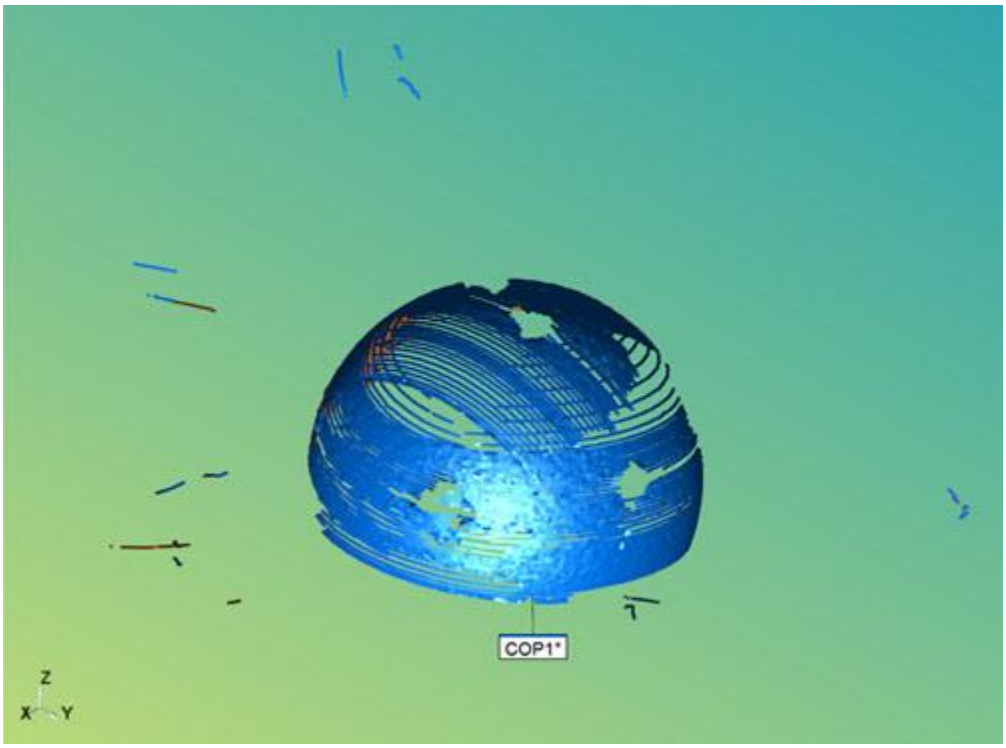
缩减率 - 此选项会删除所收集的点云数据的百分比。

1. 选择**缩减率**选项，在右侧的方框中键入 0-100（含）的百分比值。该值为您希望软件筛选的收集点云数据的百分比。若输入 0，则不执行任何筛选。
2. 单击**确定**将此应用至测量例程。

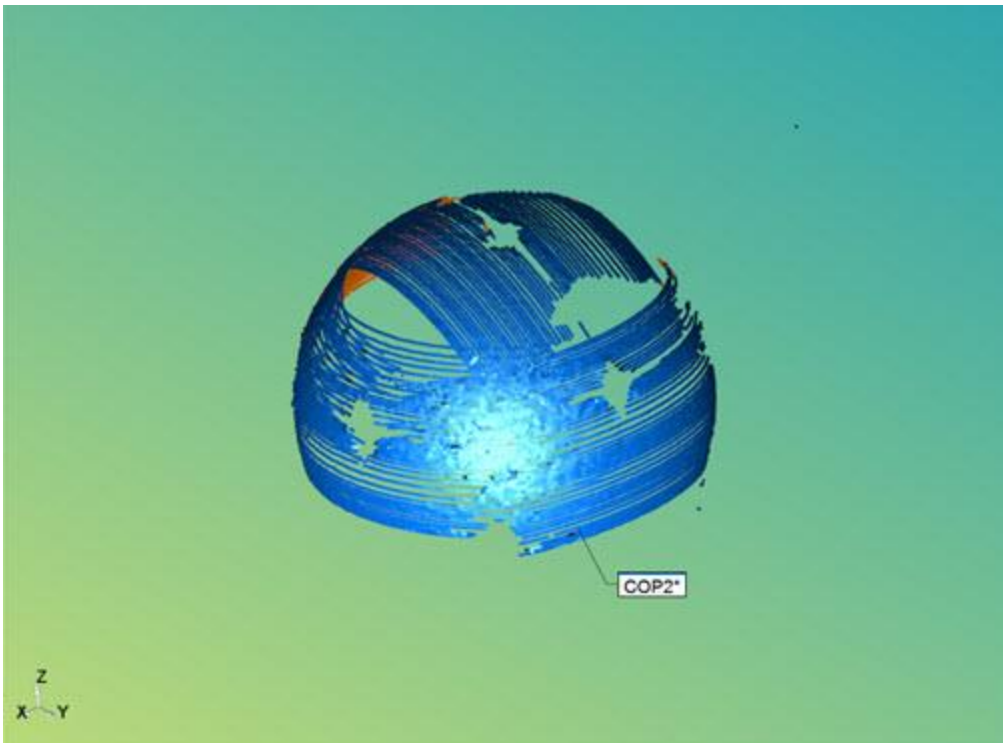
距离密度 - 此选项根据点距离值过滤数据。如果点与其相邻点之间的距离小于此值，软件将放弃该点。仅当从对话框的**点云显示**部分中选择**点**选项时，此选项才可用。

1. 选择**距离密度**选项，在右侧的方框中按测量例程单位键入距离值。大于或等于零的值为有效值。默认值为 1 毫米。若测量例程使用英寸，软件将 1 毫米转换为英寸。
2. 单击**确定**应用筛选。

入射角 - 此选项过滤入射角大于输入值的所有扫描点。**入射角**默认情况下已选中，默认值为 75。经计算该角位于估计的曲面法线和激光传感器方向之间。该值越小，将筛选越多点。



应用不带入射角的光亮球体

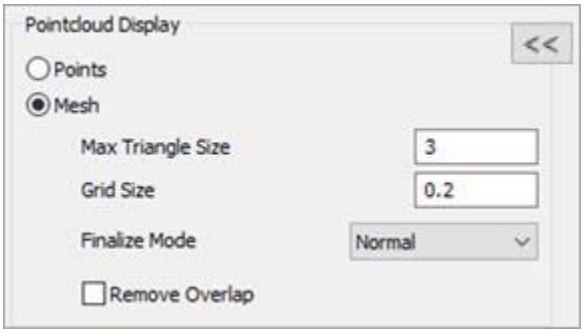


光亮球体带有入射角（默认值为 75）

您可以在扫描时实时应用**入射角**筛选器。在扫描过程中，软件会确定扫描线相对于被测曲面的角度。然后，软件会自动删除并丢弃大于指定角度的任何点。

如果您使用 HP-L-10.10 激光传感器，则**入射角**选项不可用。

点云显示区域



点云显示部分可让您选择在扫描期间显示设置。您可以选择将点云显示为点或网格显示。如果选择**网格**选项进行扫描，则可以轻松查看需要更多数据覆盖的区域。

您可以单击**折叠**按钮 << 以隐藏**激光数据收集设置**对话框的部分，或单击**展开**按钮 >> 以显示对话框的隐藏部分。

网格选项仅适用于具有网格许可证的便携式系统。

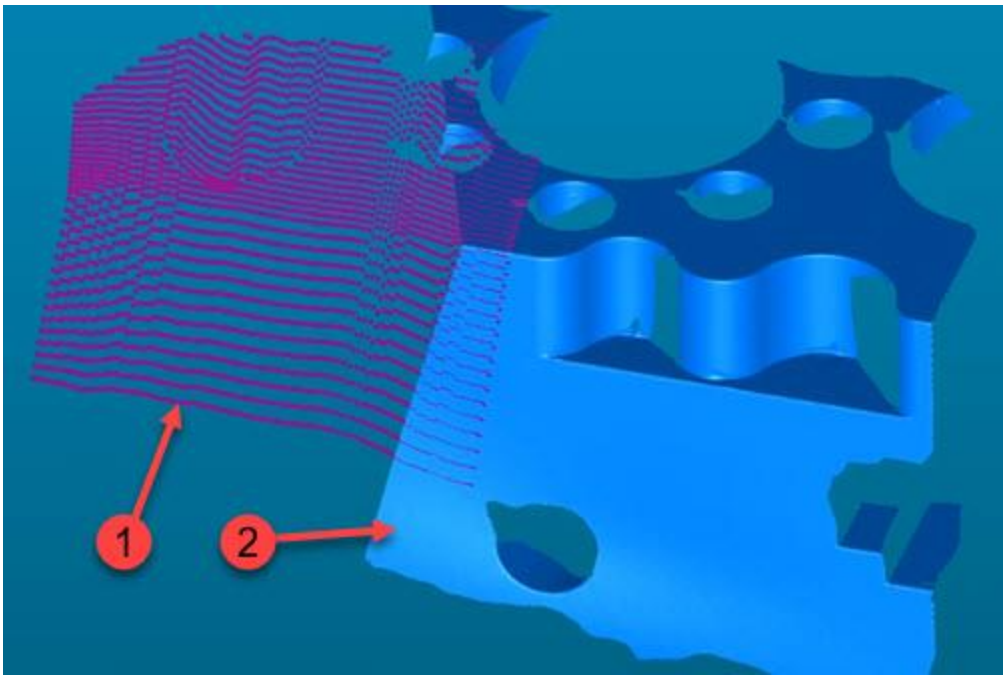
点 - 此选项将点云显示为一组点。

网格 - 此选项将激光点云数据显示为网格，仅适用于便携式系统。通过**网格**显示进行扫描时，必须使用线筛选器。

在扫描期间，PC-DMIS 将活动扫描过程显示为点云。软件完成扫描过程后，会将扫描显示为网格。网格显示仅是临时的图形渲染。

如果修改了点云（例如，如果执行“选择”、“清洁”或“筛选”操作），或者如果关闭并重新打开测量例程，则网格显示将丢失，并且 PC-DMIS 会将数据显示为点云。

使用**网格**显示选项进行扫描后，可以选择仅保留点云，也可以创建网格数据对象。如果选择创建网格数据对象，则该软件还将保留原始点云。



显示活动 (1) 和先前 (2) 扫描过程的示例

网格显示相对于激光传感器的方向。扫描时，如果一次扫描通过中激光传感器方向更改超过 25 度，则软件将所收集的数据进行网格划分并自动创建新的扫描。

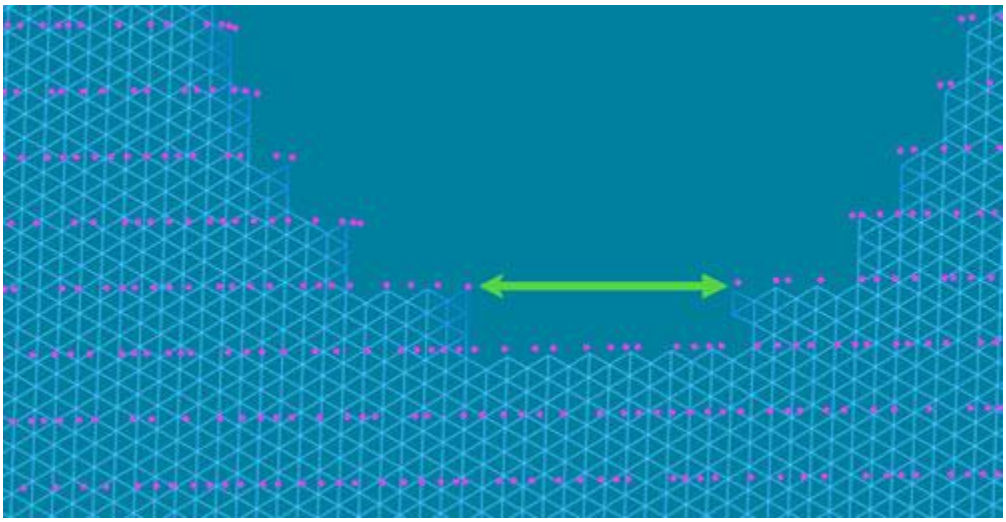
最大三角形大小和**网格大小**值定义了扫描时所显示网格的设置。

如果修改了点云（例如，如果执行“选择”、“清洁”或“筛选”操作），或者如果关闭并重新打开测量例程，则网格显示将丢失，并且 PC-DMIS 会将数据显示为点云。

- 如果扫描速度过慢并且网格方格中存在多个点，则 PC-DMIS 将保留最佳点。
- 如果扫描速度快，则可能有一个不存在任何数据的网格方格。这可能会导致显示的网格中出现间隙。

最大三角形大小 - 软件使用此值识别点云数据中的孔或间隙。如果任意两点间的距离大于此值，软件将不会在该区域中创建任何三角形。如果零件上有孔特征，则一般将此值设为略小于最小孔的值。这样可以防止网格显示填充孔（请参见下图）。

最大三角形尺寸默认值是 5 毫米。若测量例程使用英寸，软件将此值转换为英寸。有效值的范围取决于零件的尺寸。



本示例显示两点之间的距离大于“最大三角形大小”值。PC-DMIS 不会在此区域创建任何三角形。

蓝色三角形 = 网格显示。蓝色三角形的大小由“网格大小”值确定。

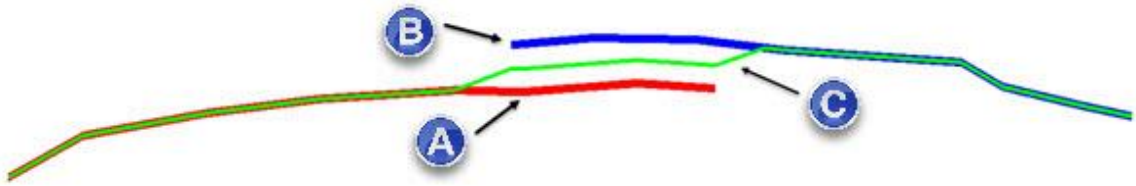
紫色点 = 扫描点。

网格大小 - 此值定义网格显示网格中每个三角形的大小。该值还会影响显示分辨率以及网格显示的细化程度。当使用较小的值时，在扫描时生成网格显示会花费更多时间，但会获得更高的分辨率。请注意，此值至关重要；较小的值可能会对数据收集速度产生负面影响。

最终模式 - 使用**便携式扫描小部件**工具栏上的**创建栅网网格**按钮（或**网格**对话框上的**栅网网格**选项）创建网格时，软件会缩小和平滑网格显示，并消除重叠。**最终模式**选项定义要应用的平滑量。选项为：

- **精确**（最少的平滑量）
- **法线**
- **平滑**（最多的平滑量）

删除重叠复选框 - 选中此复选框时，PC-DMIS 会平均多个扫描过程的重叠区域，然后在进行扫描时将它们实时融合在一起。这导致软件从网格显示中删除重叠的数据。请注意，点云（COP）对象包含所有原始扫描点。如果图形网格渲染太慢，则建议您禁用此功能。

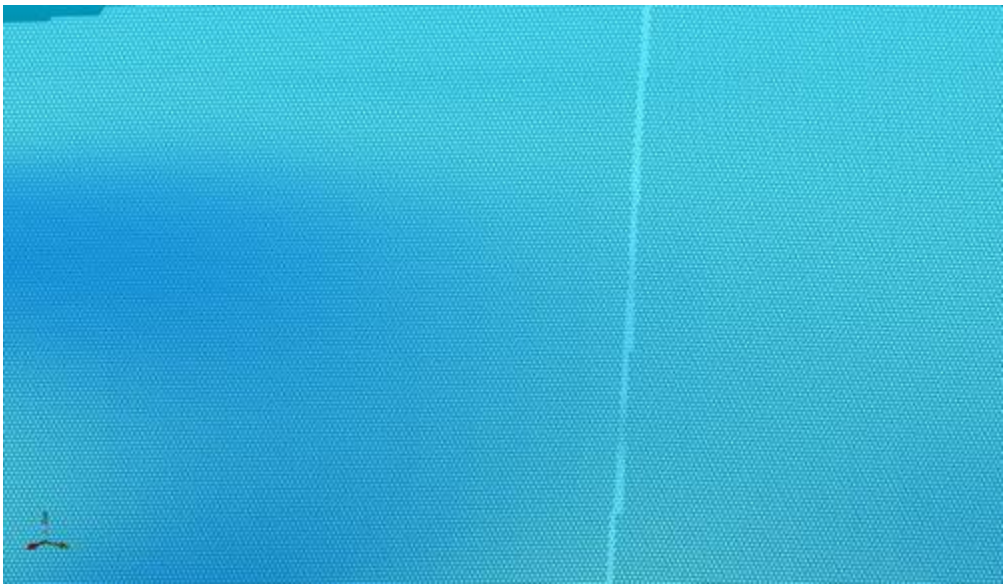


(A) - 扫描通道 1

(B) - 扫描通道 2

(C) - 缝合区

重叠扫描行程必须位于低于点密度的距离范围之内，以便进行拼接。



选中“删除重叠”选项的网格显示扫描示例

在使用**网格**选项进行的扫描过程中，如果清除**针迹片区**复选框，则软件会在彼此之上叠加多个扫描过程。

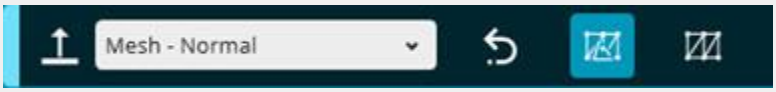
未选择“删除重叠”选项的网格显示扫描示例

质量角度 - 当您从**点云显示**区域中选择**网格**选项并执行激光扫描时，PC-DMIS 会以大于“图形显示”窗口中**质量角度**设置的角度显示扫描的三角形。软件以绿色显示以良好的传感器到曲面方向扫描的三角形。**质量角度**值之外的三角形为红色。

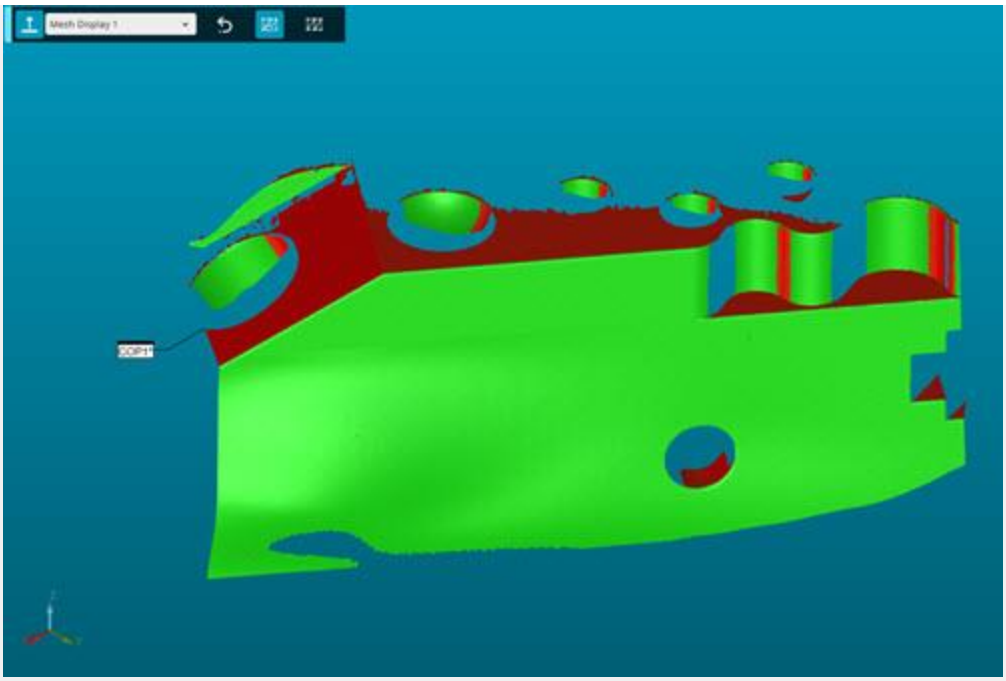
您可以使用更垂直于零件曲面的扫描线重新扫描区域，以获得质量更好的三角形。

如果选择**删除重叠**选项，并以更好的扫描仪到曲面方向重新扫描低质量区域，则 PC-DMIS 可能会用新的扫描数据替换红色三角形。

要启用低质量三角形的显示，请从**便携式扫描小部件**工具栏中选择**低质量三角形开/关**按钮 ( )。



使用此按钮可以打开和关闭红色和绿色三角形的显示。



选择“低质量三角形”按钮时显示红色和绿色三角形的示例

有关**便携式扫描小部件**工具栏的详细信息，请参阅 PC-DMIS 便携式文档中的“便携式扫描小部件工具栏”主题。

如果执行任何点云操作，或者关闭并重新打开测量例程，则会丢失“低质量三角形”红色和绿色显示。

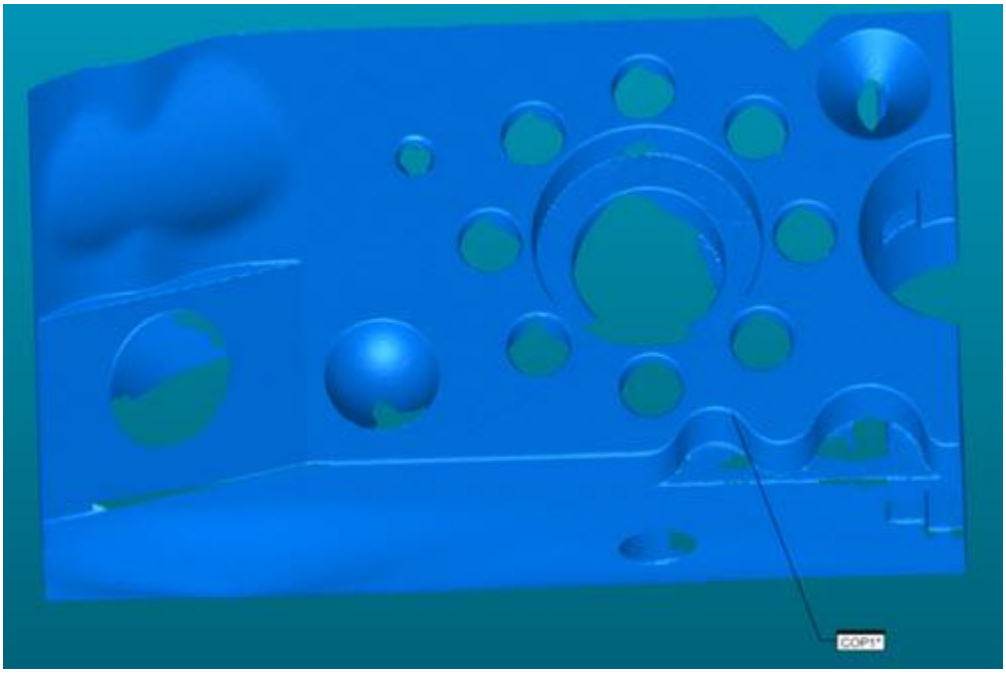
工作流程示例：扫描为网格显示

1. 从**便携式扫描小部件**中选择网格轮廓。

您也可以创建自己的自定义网格轮廓。有关详细信息，请参阅本文档中的“轮廓截面”。

2. 扫描零件。PC-DMIS 将 COP 显示为网格，但是数据是点云。

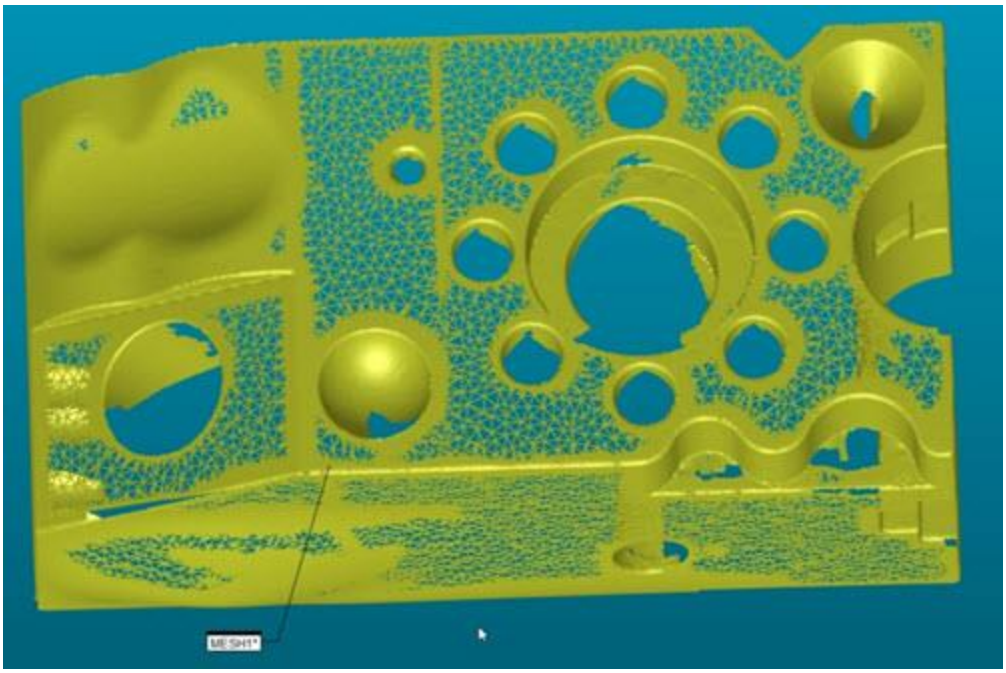
网格显示是临时的图形渲染。有关点云图形表示的详细信息，请参阅本文档中的“点云图形表示”。



点云显示为网格的示例

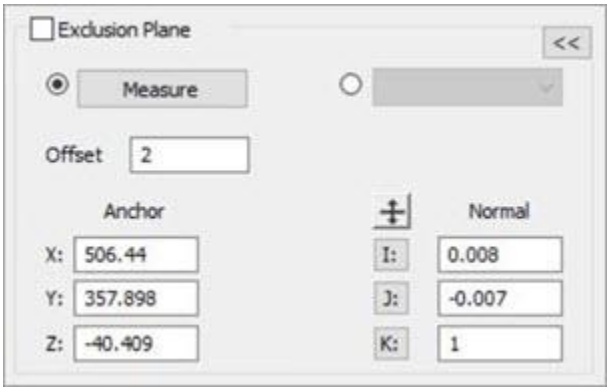
下一步创建网格对象是可选的。如果在第 2 步停止，则所有扫描的数据都是点云。

3. 可选：创建网格。PC-DMIS 使用**最大三角形大小**、**网格大小**和**完成模式**选项来缩小、平滑，并且，如果选中**删除重叠**复选框，则会删除重叠。然后，它会计算最终的网格对象。



您的测量例程将同时包含原始扫描的点云 (COP) 和网格数据对象。

隔离面部分



可使用隔离面移除所定义的平面区域内的所有点。要启用此特征，选择**隔离面**复选框。

您可以单击**折叠**按钮 << 以隐藏**激光数据收集设置**对话框的部分，或单击**展开**按钮 >> 以显示对话框的隐藏部分。

选中**隔离面**复选框时，软件将为定义的隔离面激活**点云数据收集参数**按钮（ ）。如果工具栏上的按钮处于活动状态，则过滤已启用。激活后，下次执行测量例程时软件会使用该隔离面。

通过**点云数据收集参数**按钮在 **QuickCloud** 或**点云**工具栏上出现的方式，可控制隔离面何时在测量例程中处于活动状态。若已按入按钮，隔离面处于活动状态，否则隔离面处于非活动状态。

定义隔离面有三种方式：

1. 测量

使用接触测头或激光传感器测量隔离面。

单击**测量**按钮，然后使用接触测头采集三个测点，以测量隔离面。使用激光传感器扫描平面区域。如果已存在坐标系，将在该坐标系中自动定义该平面。若不存在，则使用测量机坐标定义平面。若坐标更改，需要重新定义平面。

2. 输入 XYZ 和 IJK 值

您还可以通过法矢量和锚点定义隔离面。隔离面独立于数据筛选。

要定义隔离面：

1. 编辑 XYZ 锚定位置（如有必要）。
2. 单击与平面有关的 **I**、**J** 或 **K** 法向按钮，并编辑值（如有必要）。要自动更改法向值的方向，可单击**反向**按钮 。
3. 若 PC-DMIS 处于联机模式，可单击**测量**按钮，测量所定义的隔离面。
4. 单击**确定**保存设置。

3. 选择现有平面

从**隔离面特征**列表中选择现有平面（在测量例程中已存在的平面）。锚点和法向（矢量）字段相应地进行更新。

通过选择现有平面，在重新执行测量例程并重新测量平面时，该平面将成为点云使用的新隔离面。如果设备移动或零件移动至不同曲面，此功能对便携设备非常有用。

偏置 - 用于按输入值（采用测量例程的单位）以定义的法向方向偏置平面。

使用模拟点云功能

当 CMM 处于脱机模式时，使用**模拟点云**功能可创建并查看**扫描**对话框（线性、自由形状等）中的点云。

使用激光测头定向、视场和扫描设置，软件将激光线投影到 CAD 模型上。这样您可轻松看到模拟的点云是否可接受并作出更改（如果个别扫描需要）。PC-DMIS 在 COP 中保留模拟的点。

要控制模拟激光扫描的速度，您可以调整**设置选项**对话框（**编辑 | 首选项 | 设置**）的**动画**选项卡上的设置。有关详细信息，请参见“使用点云模拟的动画参数”。

要定义活动的传感器测尖和扫描速度，请遵循“入门”一章中的内容。如果需要，定义传感器时，您也可在**测量激光测头**对话框中预先定义激光宽度和扫描密度。要访问此对话框，打开**测头实用工具**对话框（**插入 | 硬件定义 | 测头**），然后单击**测量**。有关激光测头测量选项的详细信息，请参见“测量激光测头选项”。

在任意**扫描**对话框（线性、自由形状和其他属性）中定义扫描路径属性。您也可在同一对话框中定义激光宽度和密度设置。有关详细信息，请参见“扫描缩放状态（适用于 HP-L 传感器）”。

要在“图形显示”窗口中显示模拟点云，请从任何**扫描**对话框中单击**模拟**按钮。在脱机模式下从编辑窗口执行扫描时，您还可以模拟点云。

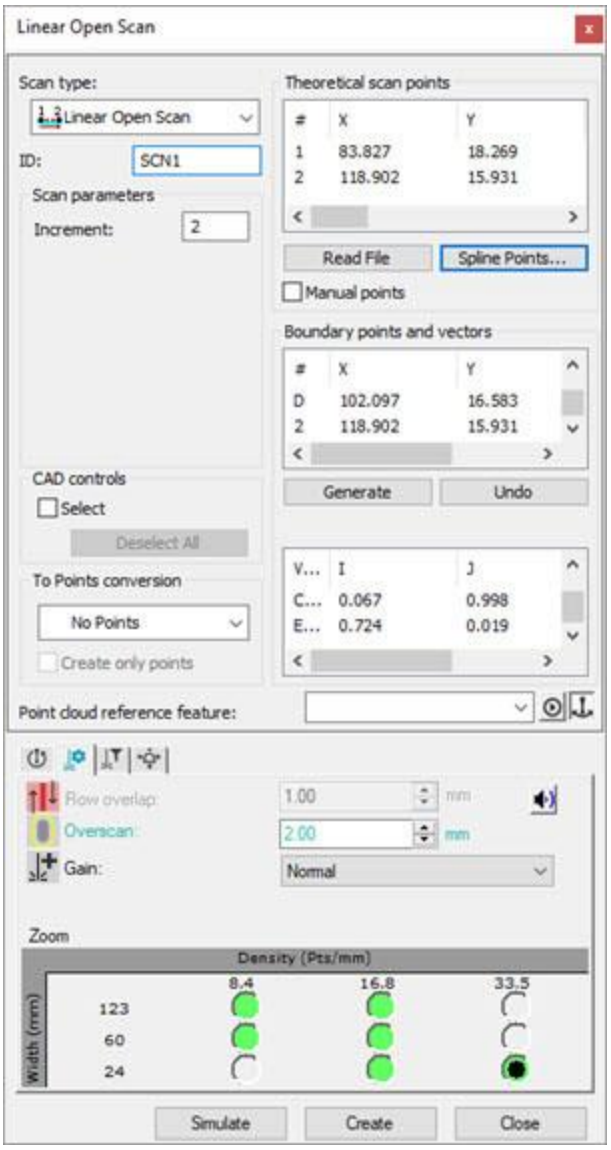
创建扫描后，您可以执行整个脱机测量例程，并显示不同测头方向的所有扫描。这样可检查（例如）扫描的自动特征是否可依据扫描设置进行提取。

警告：如果 CMM 联机且您已按下**激光扫描**对话框（自由形状、开线等）上的**模拟**按钮，软件将立即移动机器并联机扫描。为防止受伤，请确保在按下**模拟**按钮之前远离机器。

使用模拟点云功能的示例

例如，要在开线扫描上使用模拟点云功能：

1. 创建点云（**插入 | 点云 | 特征**）。有关点云特征和创建点云的详细信息，请参见“使用点云”一章。
2. 设置扫描速度。有关详细信息，请参见“入门”。
3. 打开**开线扫描**对话框（**插入 | 扫描 | 开线**）。

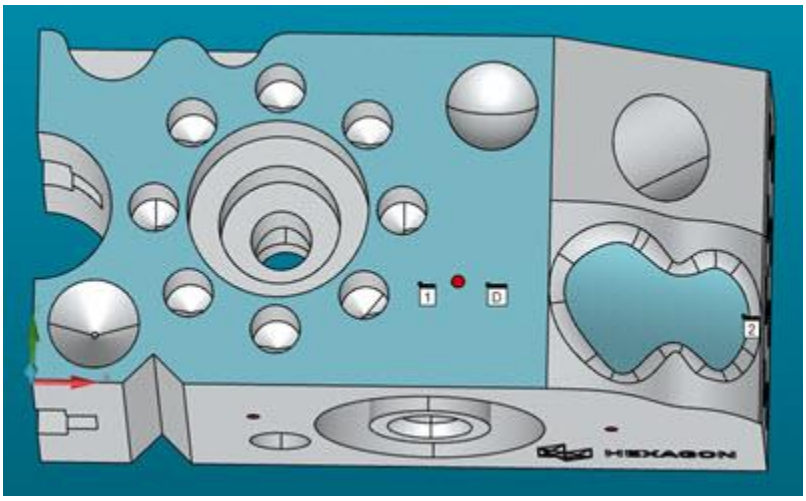


4. 在**扫描参数**部分，设置**递增**值。
5. 在对话框的底部，单击**激光扫描属性**选项卡，然后设置以下选项：

    - 键入**过扫描**值。
    - 从列表中选择**增益**选项。
    - 选择条纹**宽度**并扫描**密度**设置。

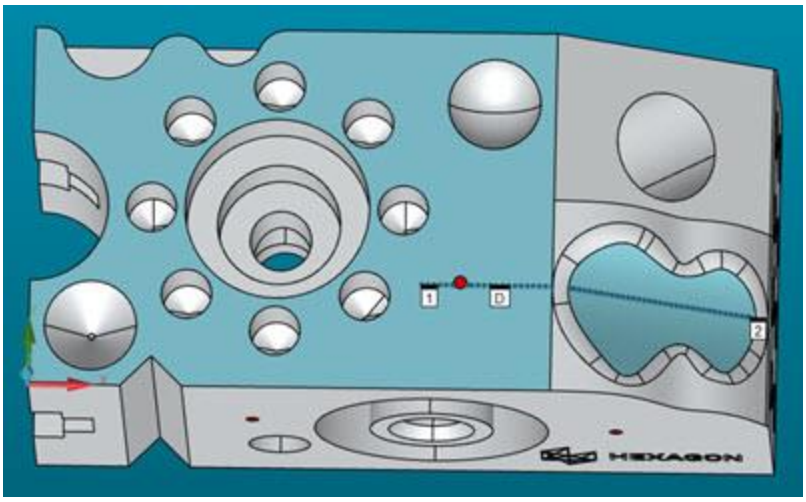
“激光扫描属性”选项卡

6. 在“图形显示”窗口，单击 CAD 模型上的三个点，定义边界点和矢量。



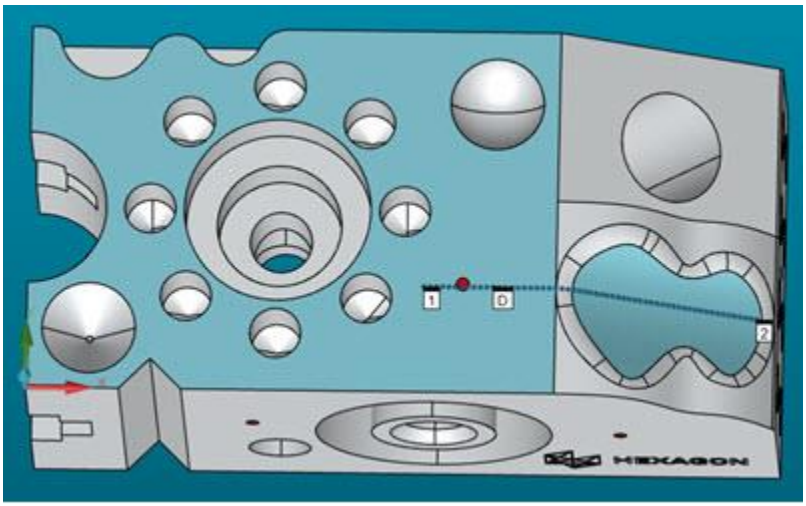
显示设置扫描的三个点的示例

7. 在**边界点和矢量**区域，单击**生成**。



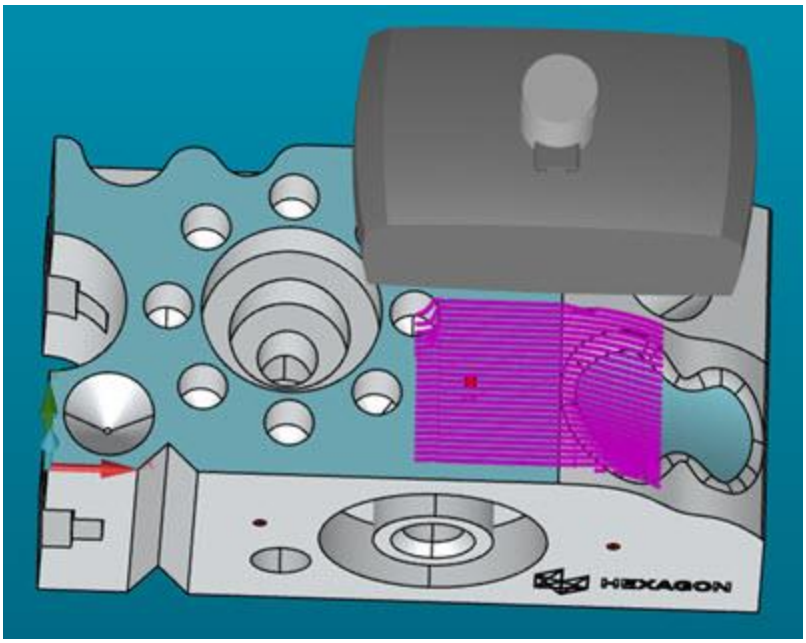
显示生成的开线扫描的示例

8. 在**理论扫描点**区域，单击**样条点**。

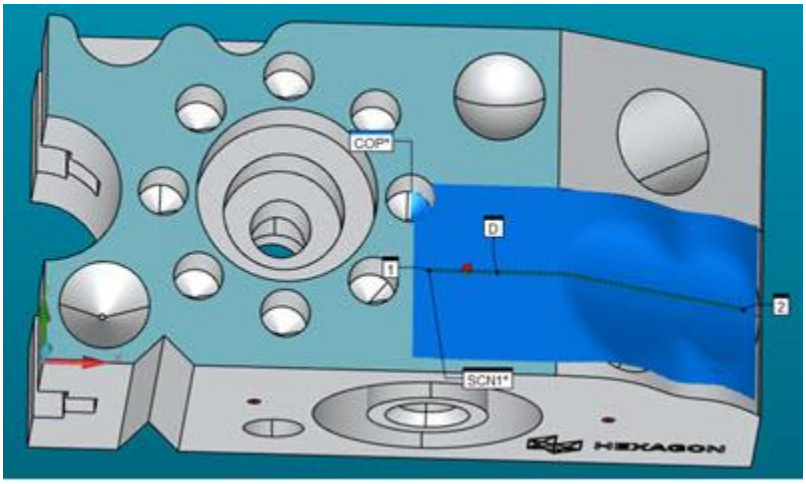


显示样条内插的开线扫描的示例

9. 要根据当前测头方向（活动测尖）和激光扫描设置显示模拟的点云，请单击**模拟**按钮。



显示点云模拟进行中的示例



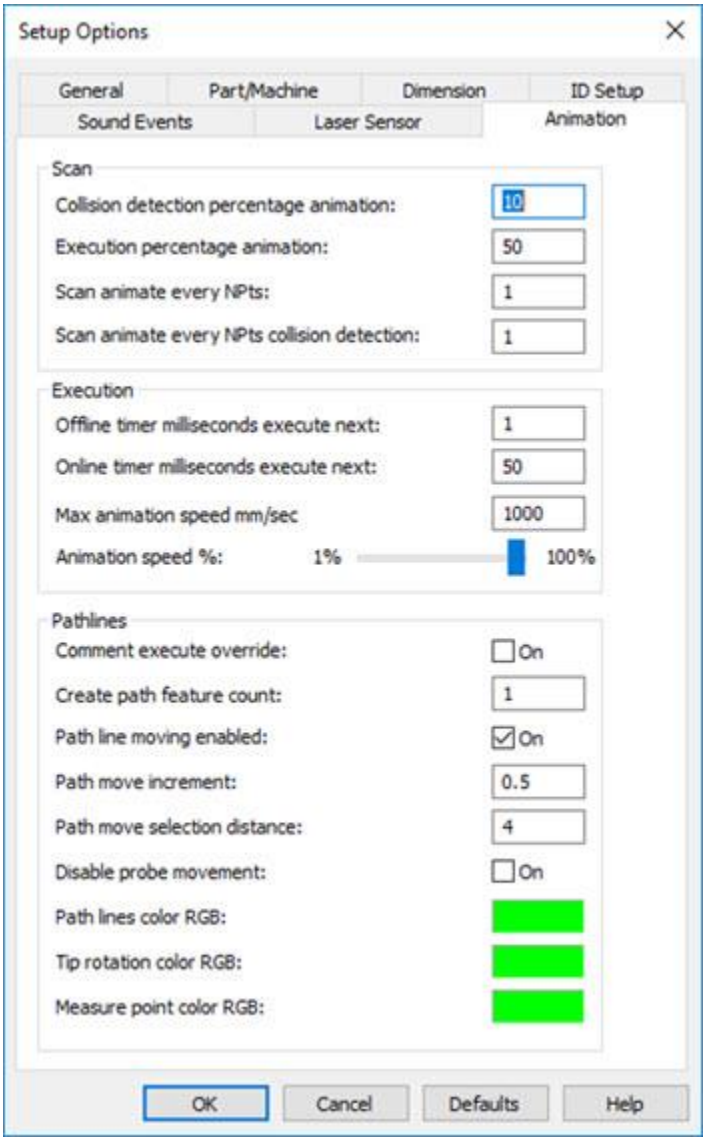
显示点云模拟已完成的示例

如果需要，可对扫描作出更改并进行模拟以检查结果。

10. 当一切正确无误时，单击**创建**按钮，在测量例程中执行扫描。

使用点云模拟的动画参数

您可以在**设置选项**对话框（**编辑|首选项|设置**，或按 F5 键）的**动画**选项卡上的**扫描**和**执行**区域中控制模拟激光扫描的速度。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档中的“设置选项：动画选项卡”。



设置选项 - 动画选项卡

扫描区域

扫描每个 NPts 的动画 - 此值确定 PC-DMIS 用于动画的扫描路径点的数量。

- 对于点云模拟，如果键入值 1，软件将使用每个扫描点。这会产生更流畅的动画。
- 如果对点云模拟使用较大的值（例如 10），则激光扫描仪测头将从点 1 移动到点 10，并立即显示这些扫描路径点之间的所有紫色点云条纹。结果是一个更快但不太流畅的动画。

默认值是 50。

您也可以在 PC-DMIS 设置编辑器中设置此值。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 设置编辑器文档中的“ScanAnimateEveryNPts”。

执行区域

对于点云模拟，此区域中的值通常设置为最大值。

最高动画速度 mm/sec - 让您定义在执行测量例程时动画测头在图形显示窗口中的最大动画速度。速度是毫米 (mm) 每秒。对于动画渲染速度过慢的复杂测量例程，您可能会发现修改此值非常有用。重画视图之间的时间间隔可以通过增加该值来延长。这会导致软件绘制更少的动画步骤。

您也可以在 PC-DMIS 设置编辑器中设置此值。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 设置编辑器文档中的“MaxAnimationSpeed”。

动画速度% - 滑块可让您调整 PC-DMIS 使用的**最大动画速度 mm/sec** 值的实际百分比。

点云操作

以下所列的点云运算符命令可在点云 (COP) 命令及其他点云运算符命令上执行不同操作。软件通过测量例程定义这些命令的单位。

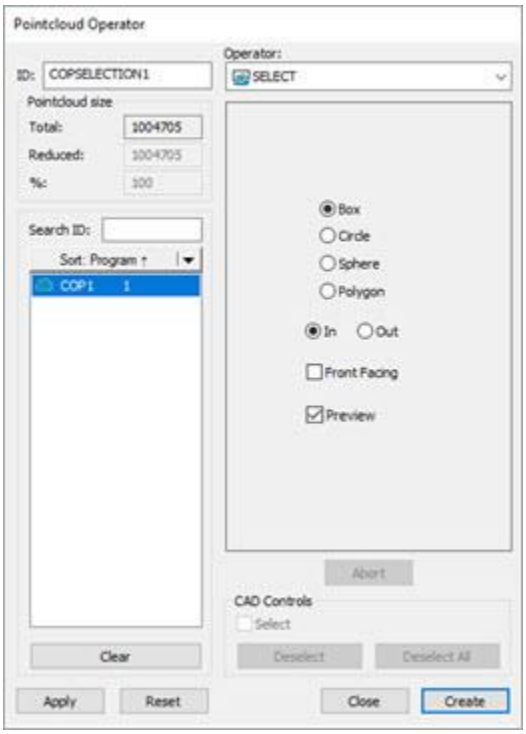
PC-DMIS 2014 之前的版本在运算符命令之前使用 COPOPER 关键字。此 COPOPER 命令不再使用，现在命令使用 COP 前缀。例如，过滤器运算符现在为 `COPFILTER`。

可通过以下方式之一将点云运算符命令添加至测量例程：

- 选择**插入 | 点云 | 运算符**菜单项。
- 从下列子菜单选择菜单项：
  - **文件 | 导入 | 点云** - 此选项将数据从数据文件导入到 COP。
  - **文件 | 导出 | 点云** - 此选项将数据从 COP 导出到数据文件。
  - **插入 | 点云** - 此选项使您可以添加基本的点云命令。这些命令包括 COP 和特定的点云运算符命令（**横截面**、**曲面颜色图**或**点颜色图**），这些命令会更改“图形显示”窗口中点云的显示。
  - **运算 | 点云** - 此选项允许您更改 PC-DMIS 在 COP 命令中包含的点数。该子菜单包含的项目有：**清除**、**清空**、**筛选**、**清理**、**重置**和**选择**。
- 在“编辑”窗口中手动键入点云运算符命令。如果光标位于“编辑”窗口中的该命令上，可按 **F9**，同时**点云运算符**对话框将打开。
- 从**点云**工具栏单击相应的**点云运算符**按钮，打开关联的**点云运算符**对话框。该软件将点云运算符应用于 COP。

若要使用点云运算符命令，您必须获得 **COP** 选项授权。若您仅获得影像选项授权，无法使用这些命令。使用激光时应禁用**影像**。

操作点云运算符



点云运算符对话框

选择主菜单中的**插入 | 点云 | 运算符**可显示**点云运算符**对话框。该对话框包含以下元素：

ID - 被编辑点云运算符命令的特定身份。

点云尺寸 - 该区域包括列表框所选中点云运算符的**总**尺寸。也会显示**减小的**尺寸和减小尺寸的百分比 **(%)**。

命令列表 - 左侧的命令列表显示 COP 或点云运算符命令，通过这些命令可将数据发送至 **ID** 框中的点云运算符命令。“命令列表”部分也有以下两个功能：

搜索 ID - 若有已定义的运算符的长列表，可使用**搜索 ID** 框进行搜索，以在列表中查找特定运算符。当您开始在框中输入运算符 ID 时，该列表将根据您的输入自动过滤。

排序 - 可使用**排序**功能通过 **ID**、**类型**、**例程**或**时间**组织列表。从列表选择选项，然后单击**排序**按钮。

应用 - 对所选的 COP 或点云运算符命令应用运算符。

重置 - 还原 COP 命令中存储的所有数据。

CAD 控制 - 应用运算至所选 CAD 元素。请参阅“CAD 控件”主题，其中详细介绍了扫描。

运算符 - 此列表显示运算符命令，通过该命令可选择和应用至点云或其他运算符命令。根据所选的运算符类型，对话框中可用的选项将变化。有关详细信息，请参见以下运算符类型：

点云厚度颜色图

厚度颜色图允许您仅使用网格或点云 (COP) 数据对象将零件厚度作为颜色图显示和测量。您还可以将测量的厚度与标称 CAD 模型厚度进行比较。

要使用此功能，测量数据对象必须在两个相对的侧面上具有相反的法线方向的数据。

要创建点云厚度颜色图，请单击**点云**工具栏（**视图 | 工具栏 | 点云**）中的**点云厚度颜色图**按钮 以打开**点云运算符**对话框。您也可以从**厚度颜色图**菜单选项（**插入 | 点云 | 厚度颜色图**）执行此操作。

使用点云时，数据必须具有 XYZIJK 值或条纹信息。有关详细信息，请参阅本文档中的“厚度颜色图的点云文件格式示例”。

当您执行数据对象（点云或网格）的厚度颜色图时，PC-DMIS 计算测量的厚度，最大值为**最大厚度**值。软件不会评估任何大于**最大厚度**的数据值。

当测量数据与 CAD 模型对齐时，您可以选择创建厚度颜色图，该颜色图显示测量厚度与标称 CAD 模型厚度的偏差。

如果在大型数据对象上使用较大的**最大厚度**值，则可能会导致较长的处理时间。

您可以创建以下厚度颜色图：

- 使用点云或网格数据对象测量零件厚度
- 当您在对话框的 **CAD 控制**区域中标记**选择**复选框，然后在图形显示窗口中选择 CAD 曲面时，会在特定 CAD 曲面上创建厚度颜色图。
- 与 CAD 厚度颜色图相比，其显示点云或网格数据对象厚度与 CAD 模型比较的偏差。

显示/隐藏颜色图

您可以通过不同的方式在“图形显示”窗口中显示或隐藏颜色图。隐藏时，当您在“编辑”窗口中移动时，PC-DMIS 不会在“图形显示”窗口中显示颜色图。

激活颜色图按钮具有两种状态：“启用”和“禁用”。从**图形项**工具栏或菜单（**操作 | 图形显示窗口 | 图形项 | 激活颜色图**）中单击**激活颜色图**按钮（ ），使其处于启用状态（ ）。PC-DMIS 现在主动在图形显示窗口中显示颜色图。

要在“图形显示”窗口中隐藏颜色图，请再次单击**激活颜色图**按钮，使其处于禁用状态（ ）。您也可以从**颜色图**列表中选择**无**以禁用颜色图。

要显示颜色图：

- 单击**激活颜色图**按钮，使其处于启用状态。启用此按钮后，PC-DMIS 会根据“编辑”窗口中的光标位置在“图形显示”窗口中显示颜色图。
- 从**颜色图**列表中选择一个颜色图。
- 应用或执行颜色图时，PC-DMIS 会自动将**激活颜色图**按钮设置为启用状态。

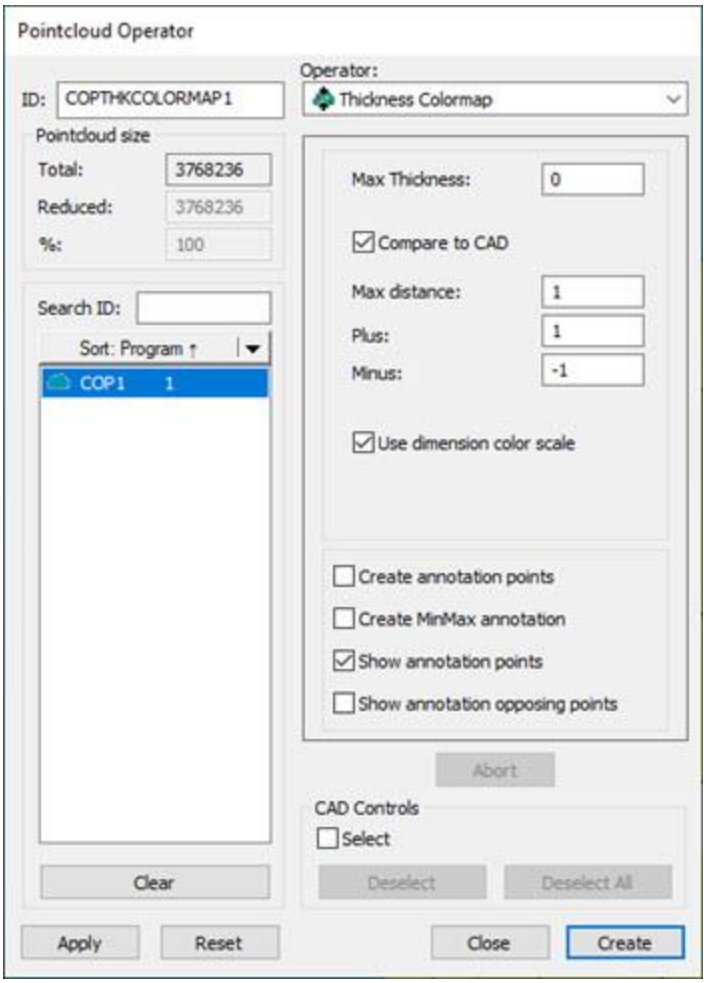
当光标位于“编辑”窗口中的“网格”、“点”、“曲面”或“厚度”颜色图上时，活动的颜色图将显示在“图形显示”窗口中。PC-DMIS 还会在**颜色图**组合框中显示**颜色图 ID**。

如果光标位于“编辑”窗口中所有颜色图的上方，则 PC-DMIS 在“图形显示”窗口中不显示任何颜色图，并将**颜色图**组合框设置为**无**。

测量的点云厚度颜色图

要测量点云厚度颜色图：

1. 单击**点云**工具栏（**视图 | 工具栏 | 点云**）中的**点云厚度颜色图**按钮 或单击菜单选项（**插入 | 点云 | 厚度颜色图**）以打开点云厚度颜色图运算符的**点云运算符**对话框。



2. 从列表中选择一个点云 (COP) 数据对象。

在测量点云数据对象的厚度时，无法选择方法类型。PC-DMIS 自动使用球体方法。

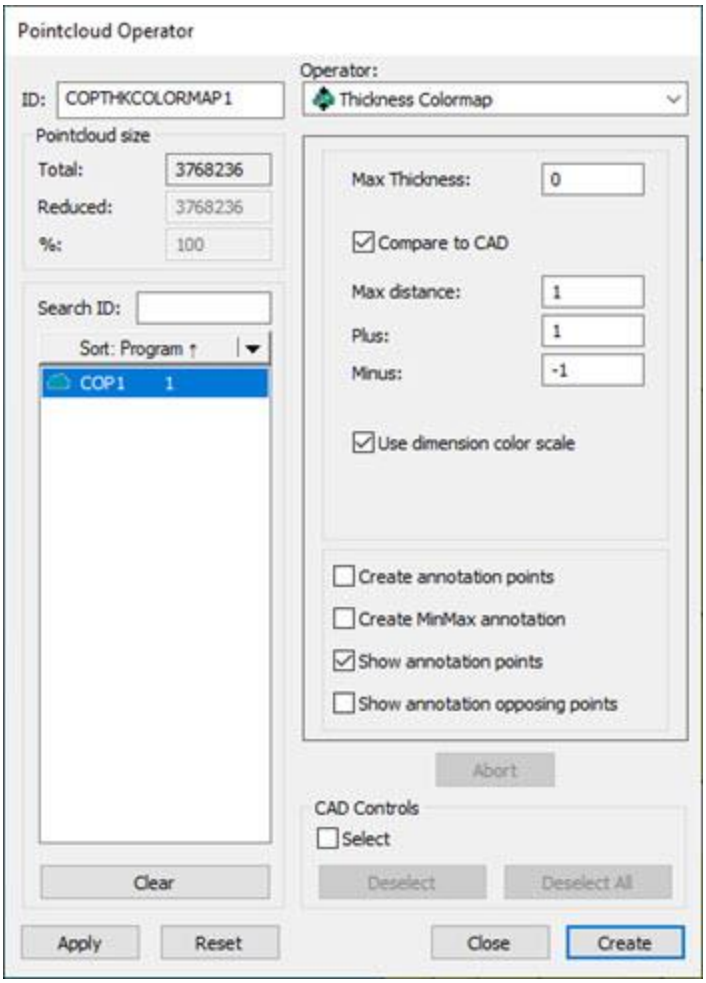
3. 输入**最大厚度**的值。软件不会评估任何大于**最大厚度**值的数据值。
4. 单击**应用**。
5. 创建注释。有关详细信息，请参阅“厚度颜色图注释”。
6. 单击**创建**。

与 CAD 比较点云厚度颜色图

使用大型点云（大于 100 万个点）时，**与 CAD 比较**厚度颜色图处理可能非常耗时。建议您在执行**与 CAD 比较**操作之前先过滤点云。有关筛选点云的详细信息，请参阅本文中的“筛选”。

与 CAD 模型相比，您可以创建点云数据对象的厚度颜色图。在本例中，从**点云运算符**对话框中选择**与 CAD 比较**复选框。

与 CAD 相比，当您为厚度颜色图选择 CAD 面时，PC-DMIS 会使用材料的两面来计算厚度；但是，PC-DMIS 仅为选定面的数据着色。



PC-DMIS 计算数据对象厚度与 CAD 模型的偏差。

点云数据对象用于与 CAD 比较以显示偏差的软件颜色图。

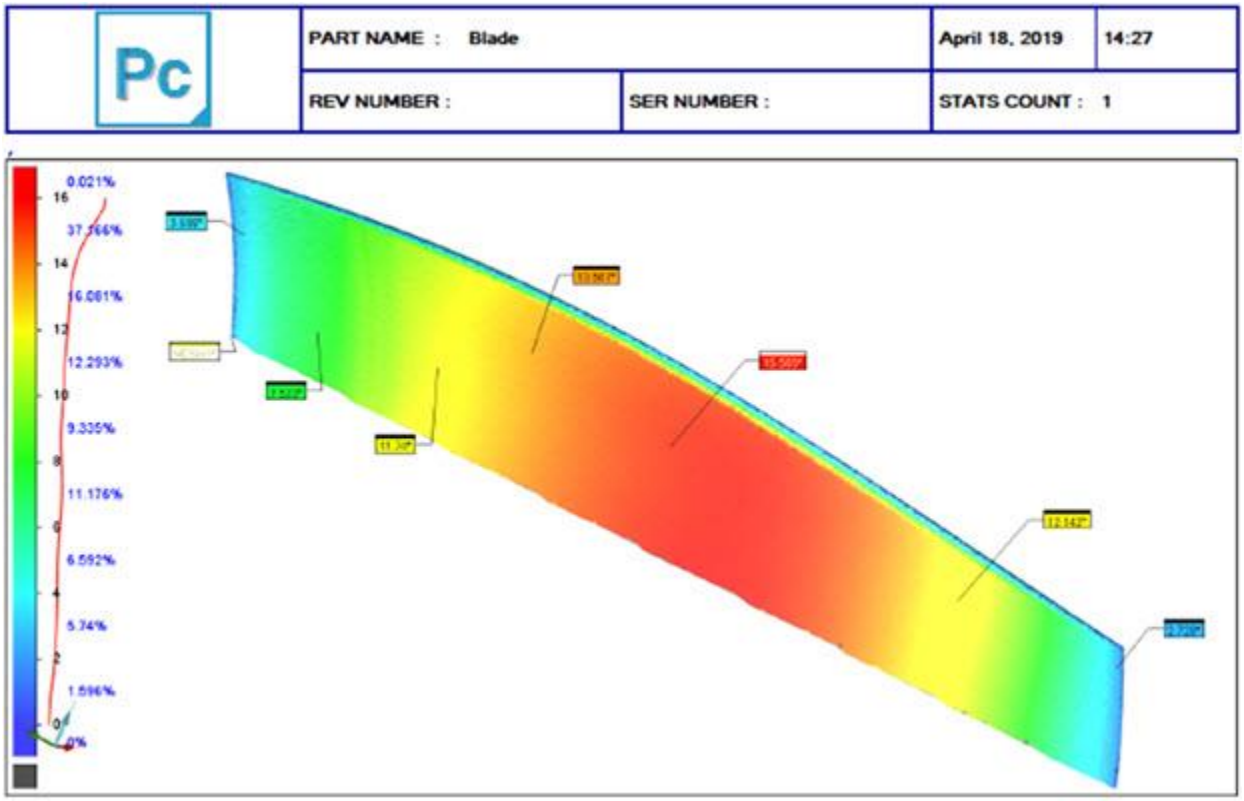
如需进行此操作：

1. 从**点云运算符**对话框的**运算符**列表中选择**厚度颜色图**。
2. 选择相应的点云数据对象。
3. 输入**最大厚度**。软件不会评估任何大于此值的数据值。
4. 点击**与 CAD 比较**，然后在**正公差**和**负公差**框中输入适当的公差值。输入负数时，必须使用减号。
5. 输入**最大距离**。PC-DMIS 将距 CAD 模型的距离内的数据用于颜色图。

6. 单击**应用**。
7. 创建注释。有关如何为厚度颜色图运算符创建注释点的详细信息，请参阅“厚度颜色图注释”。
8. 单击**创建**。

在报告中显示厚度颜色图

要在报告中显示厚度颜色图，请选择**插入 | 报告命令 | 快照**。PC-DMIS 在创建报告时插入颜色图图像的快照。



厚度颜色图报告的示例

厚度颜色图注释

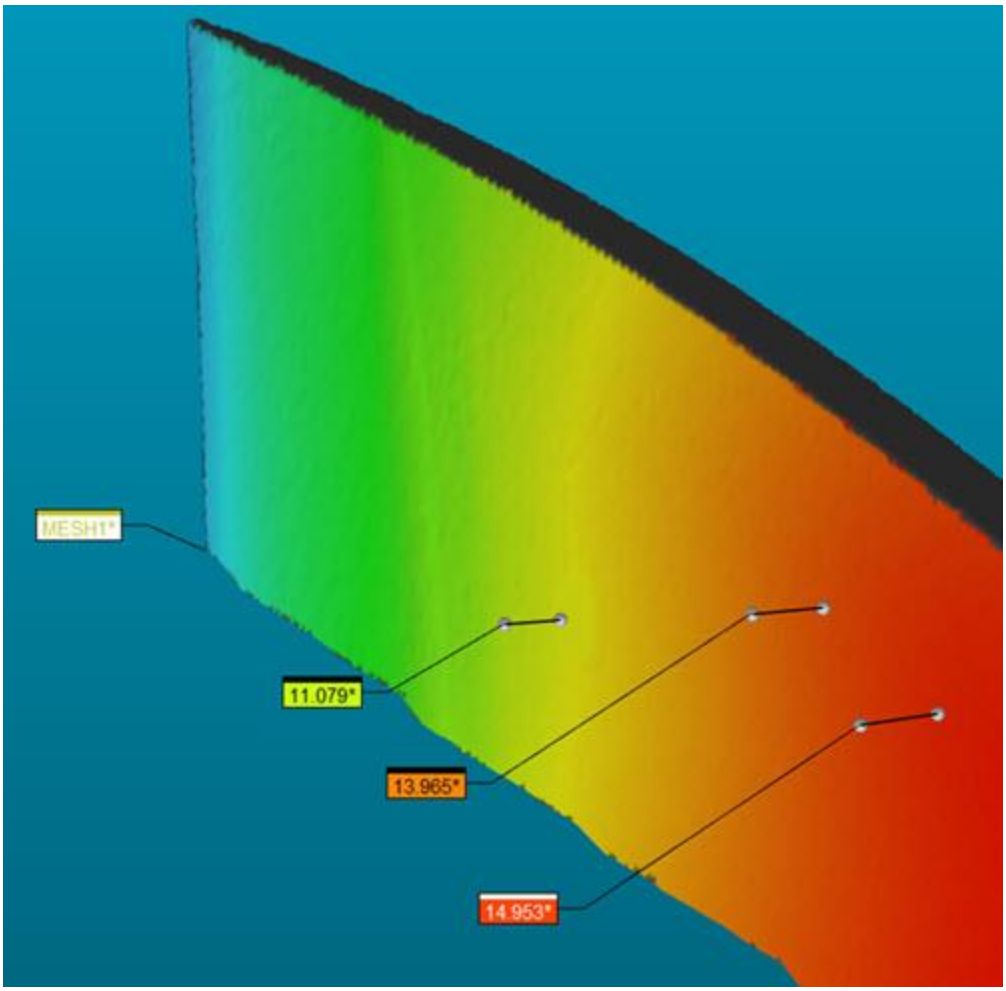
您可以为厚度颜色图创建注释点，“最小/最大”注释以及显示/隐藏注释，类似于曲面颜色图。

- 为点云或网格数据对象创建注释（不与 CAD 模型比较）时，注释显示测量的厚度。
- 为点云或网格创建注释（与 CAD 模型比较）时，注释显示测量的厚度与 CAD 之间的厚度偏差。

显示注释相对点

要了解 PC-DMIS 如何测量注释点，您可以让 PC-DMIS 在图形显示窗口中显示初始点击点、零件厚度另一侧的点和连接线。单击**显示注释相对点**复选框以启用此功能。

您可以从 **CAD 和图形设置**对话框（**编辑 | 图形显示窗口 | OpenGL**）上 **OpenGL** 选项卡的**点云**区域更改注释点的大小和连接线的厚度。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档“设置首选项”一章中的“更改 OpenGL 选项”。



厚度颜色图示例，选中“显示注释相对点”复选框

厚度颜色图的点云文件格式示例

使用点云时，数据必须具有 XYZIJK 值或条纹信息。

文件格式示例显示如下：

```
20.91911 -3.91231 6.62312 0.52816 -0.84145 -0.11401

21.09812 -3.96453 6.52849 0.48867 -0.86438 -0.11851

21.98763 -4.04430 6.50748 0.47940 -0.88303 -0.09803

22.49231 -4.05894 6.51137 0.50725 -0.85229 -0.12762

22.89023 3.93331  6.52312 0.52616 -0.85145 -0.12401
```

XYZIJK 格式的点云文件示例

```
L0##1##1##0.724029##-0.499422##0.475746
827.932922 34.322559 186.829498
827.927063 34.331051 186.841080
827.922791 34.338451 186.853577
827.922607 34.343029 186.868881
827.924866 34.345963 186.885864
827.927795 34.348576 186.903214
827.934082 34.353867 186.937988
827.942688 34.362518 186.989517
827.953796 34.373577 187.058304
827.969788 34.389599 187.161560
827.992676 34.409428 187.300430
828.029541 34.437286 187.510300
828.089600 34.476681 187.827393
828.137268 34.509426 188.090515
828.191040 34.551125 188.403336
828.259766 34.602585 188.785507
828.335510 34.659737 189.218796
828.387390 34.701157 189.529175
828.455322 34.758785 189.940521
828.519897 34.820339 190.347870
828.587646 34.881676 190.772919
828.625549 34.920185 191.025818
828.665955 34.975124 191.340225
```

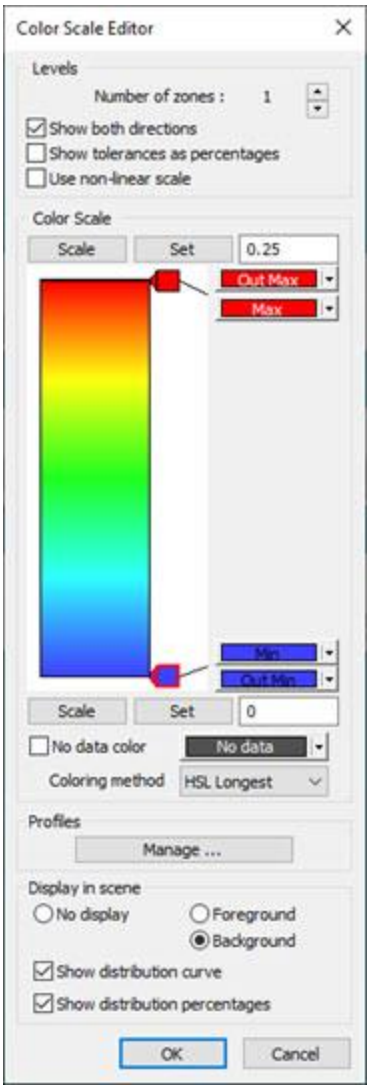
具有条纹信息的点云文件示例

编辑色阶

点色彩映色表和曲面色彩映色表运算符的**点云运算符**对话框上有**编辑色阶**按钮。该按钮可用于为上述运算符更改色阶。默认情况下，色阶的最大/最小值被设为颜色图的正/负公差值。您可以保存不同的颜色条，然后使用此功能调用它们。

要开始，请执行以下操作：

1. 从**点云**工具栏中选择**点云点色彩映色表** ( ) 或**点云表面色彩映色表** ( ) 以打开该运算符的**点云运算符**对话框。
2. 单击**使用尺寸色阶**复选框，以清除并显示**编辑色阶**按钮。
3. 单击对话框上的**编辑色阶**按钮，显示**色阶编辑器**对话框：

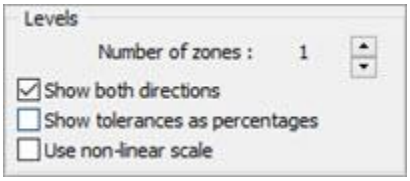


“色阶编辑器”对话框

对话框的各区域如下所述。

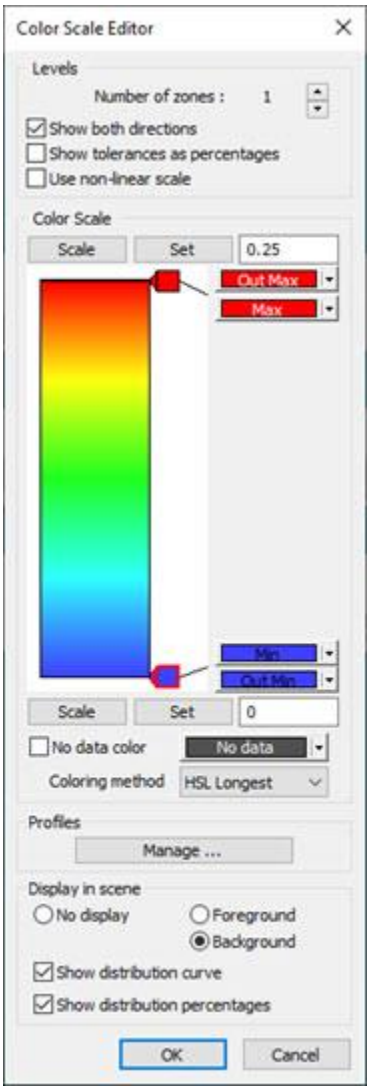
- **级别**区域
- **色阶**区域
- **轮廓**区域
- **场景显示**区域

颜色条级别区域



“色阶编辑器”对话框的“级别”区域

区域数 - 此设置允许您更改软件在颜色条中显示的颜色区域数。设置为 1 将显示如下所示的渐变视图：



“色阶编辑器”对话框

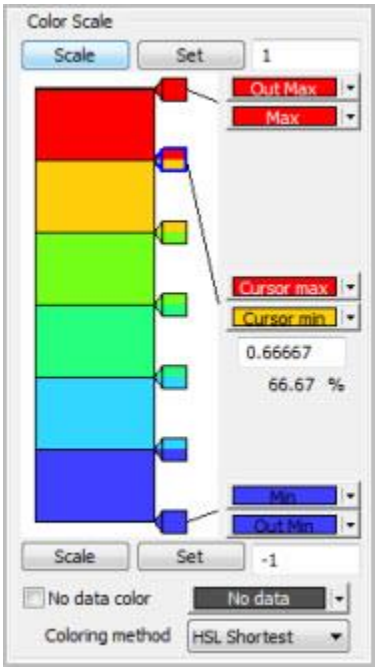
单击向上和向下**级别**箭头以更改公差区域的数量。您也可仅单击任何当前区域，在该位置上创建新区域。

显示两个方向复选框 - 选中此复选框可启用**最小**值的**缩放**和**设置**控件。如果未选中此复选框，则禁用**最小**值的**缩放**和**设置**控件。在此情况下，**最小**值为**最大**值的负数。

将公差显示为百分比复选框 - 如果选中此复选框，软件将使用百分比值而不是公差值显示色阶。

使用非线性比例复选框 - 选中此复选框以显示非线性颜色图比例。有关详细信息，请参阅本文档中的“非线性颜色图比例主题”。

色阶区域



“色阶编辑器”对话框的“色阶”区域

色阶部分 - 此部分确定与各自公差相关的测量值相关联的公差带和颜色。**比例**和**设置**按钮更改具有以下差异的最大或最小公差值：

> **缩放**按钮 - 如果单击此按钮，软件会适当地在新的最大和最小值周围缩放由公差标记指定的中间区域值

1. 输入新的最大或最小值，然后单击**设置**。若您更改颜色条上的最大/最小值，这也会更改颜色图上的正/负公差值。
2. 单击各自的**比例**按钮。颜色条中的所有区域均显示相同内容，软件在新的最大和最小值周围相应缩放每个标记值除外。

设置按钮 - 单击此按钮可更改最高区域的上限值或最低区域的下限值。由公差标记指定的中间区域值保持不变。

1. 输入新的最大或最小值。
2. 单击各自的**设置**按钮。PC-DMIS 更改相应的最大或最小区域。所有中间区域值保持不变。

更改区域标记，请单击并拖动其中一个区域标记。您还可以输入区域值。要输入新区域值：

1. 当您单击区域标记时，PC-DMIS 将显示从标记到所选区域的引导线，并显示一个字段。
2. 在该字段中输入相应值，然后在该字段之外单击，以便此值生效。

无数据颜色复选框 - 选中此复选框可根据颜色图最大距离设置不存在数据的颜色。要为此选项定义颜色：

1. 单击复选框右侧的下拉箭头，显示标准颜色选择器对话框。
2. 为此选项选择颜色并单击**确定**。
3. 单击复选框以选择它，并将此选项应用至曲面颜色图。

着色方法 - 此下拉列表提供可供选择的预先定义的颜色条配色方案。单击下拉箭头，显示列表，选择要应用的颜色方案。

颜色条轮廓区域

使用**色阶编辑器**对话框的**配置文件**区域来管理颜色条方案。

单击**管理**按钮，打开**配置文件管理器**对话框。

“配置文件管理器”对话框

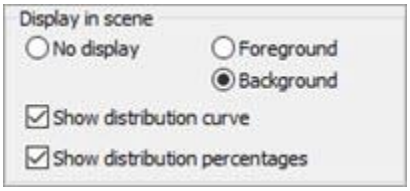
该对话框的选项如下：

- 如果这是新的配色方案，在**名称**框中为配色方案键入唯一名称并单击**保存**。软件会在输入的名称下保存当前的颜色条配置文件。
- 要加载颜色方案配置文件，请从**名称**列表中选择一个，然后单击**加载**。
- 要删除现有配置文件，请从**名称**列表中选择一个，然后单击**删除**。软件将永久删除配置文件 - 这不能撤消，因此在删除配色方案时请小心。

您也可在**名称**字段中开始键入配置文件名称，根据条目筛选列表。

PC-DMIS 将具有.cbr 扩展名的文件保存在与测量例程相同的文件夹中。

场景区域中的颜色条显示



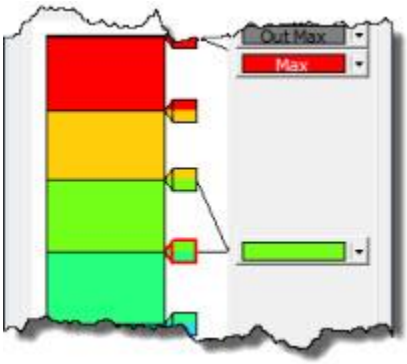
“色阶编辑器”对话框的“场景”区域中的显示

颜色比例编辑器对话框的**场景区域中的显示**定义颜色方案在图形显示窗口中的显示方式。选项有：

- **无显示** - “图形显示”窗口中不显示颜色条。
- **前景** - 颜色条显示在“图形显示”窗口中 CAD 对象之上。
- **背景** - 颜色条显示在“图形显示”窗口中 CAD 对象的后面。
- **显示分布曲线**复选框 - 当您选中此复选框（默认值）时，软件将在色阶数据值的顶部显示分布曲线直方图。该曲线提供了容差区域内色彩图偏差的可视指示。
- **显示分配百分比**复选框 - 当您选中此复选框（默认值）时，软件将显示百分比值以及色阶数据值。这显示了公差区域内的偏差百分比。

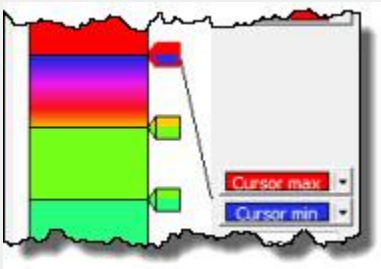
更改区域颜色

1. 单击特定区域的最大公差标记 ，然后按键盘上的 Ctrl 键，并单击相同区域的最小公差标记。

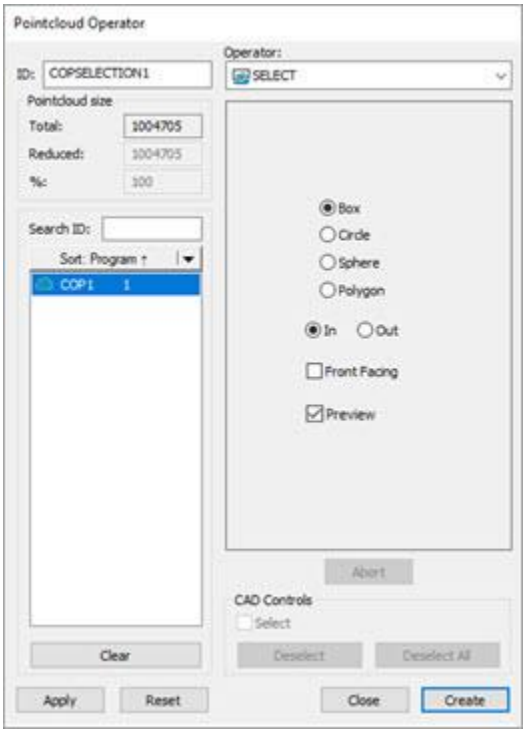


2. 选择后，单击下拉箭头，显示标准颜色选择器对话框。
3. 选择新颜色并单击**确定**。软件会将所选区域的颜色更改为新颜色。

如果仅更改区域的最大值或最小值，则 PC-DMIS 仅将该区域的颜色更改为渐变方案。例如，若仅更改区域的最大颜色，该区域的渐变配色方案将基于以下所示的新选择的最大颜色及最小值的当前颜色。



选择

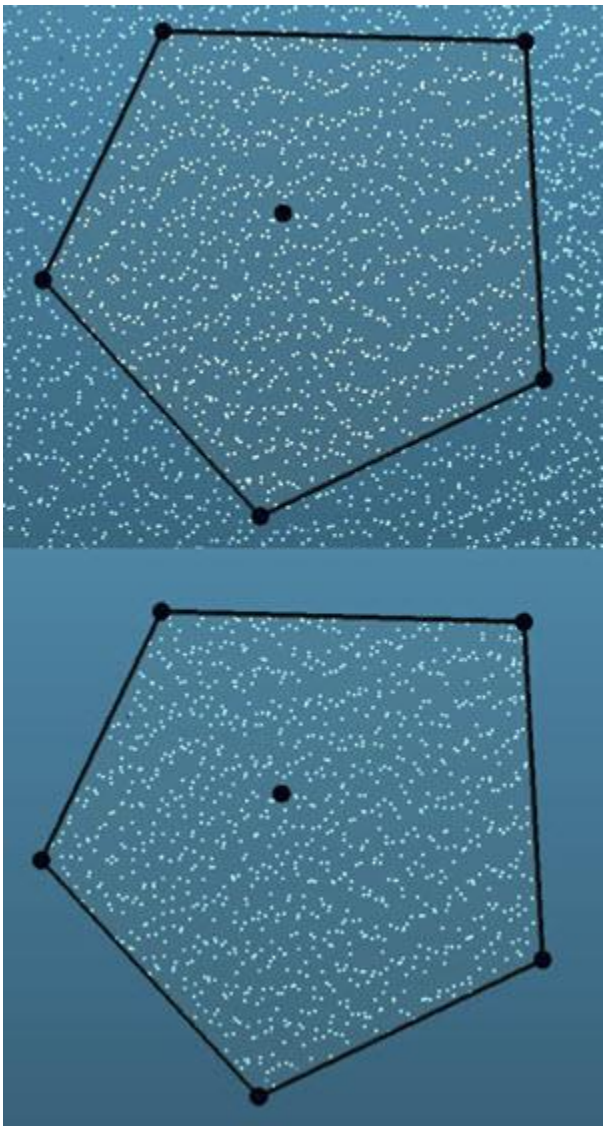


点云运算符对话框 - 选择运算符

要将选择运算应用至点云，可单击**点云**工具栏上的**选择点云** ( )，或选择**运算 | 点云 | 选择**。默认情况下，单击**选择点云**按钮时，软件将使用**多边形**选项。

选择运算符可选择 COP 命令中包含的数据子集。

- 选择**内**选项时，PC-DMIS 仅包含严格位于多边形选择之内的点云数据子集。

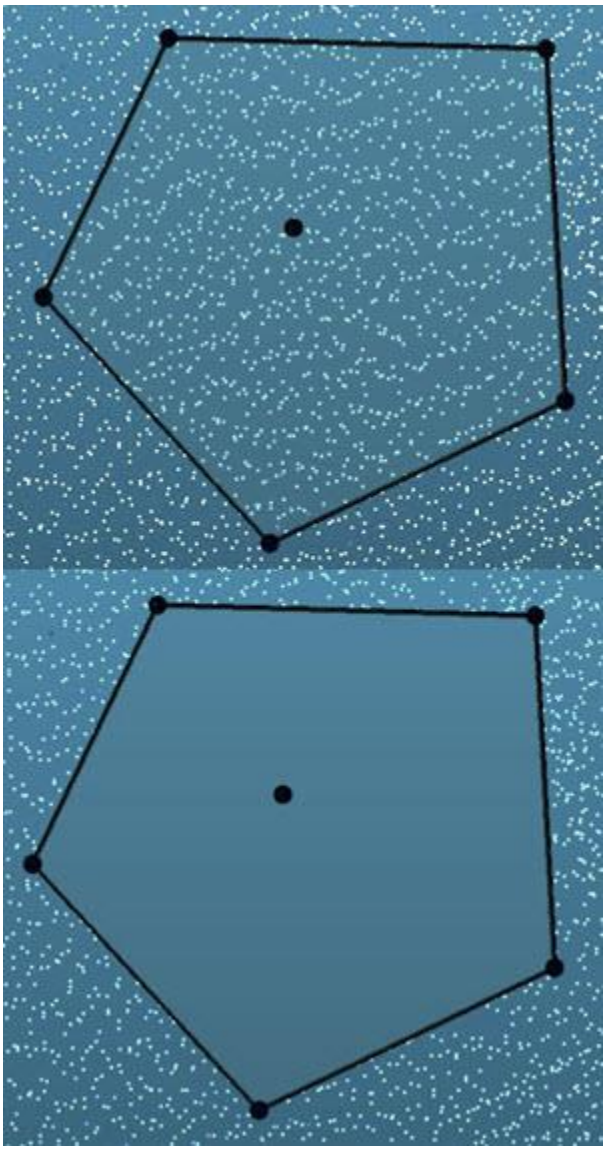


点云选择使用“内”选项显示数据：

顶部图像 - 初始选择

底部图像 - 单击“应用”按钮后的结果

- 选择**外**选项时，PC-DMIS 仅包含严格位于多边形选择之外的点云数据子集。



点云选择使用“外”选项显示数据：

顶部图像 - 初始选择

底部图像 - 单击“应用”按钮后的结果

选择一个区域的点：

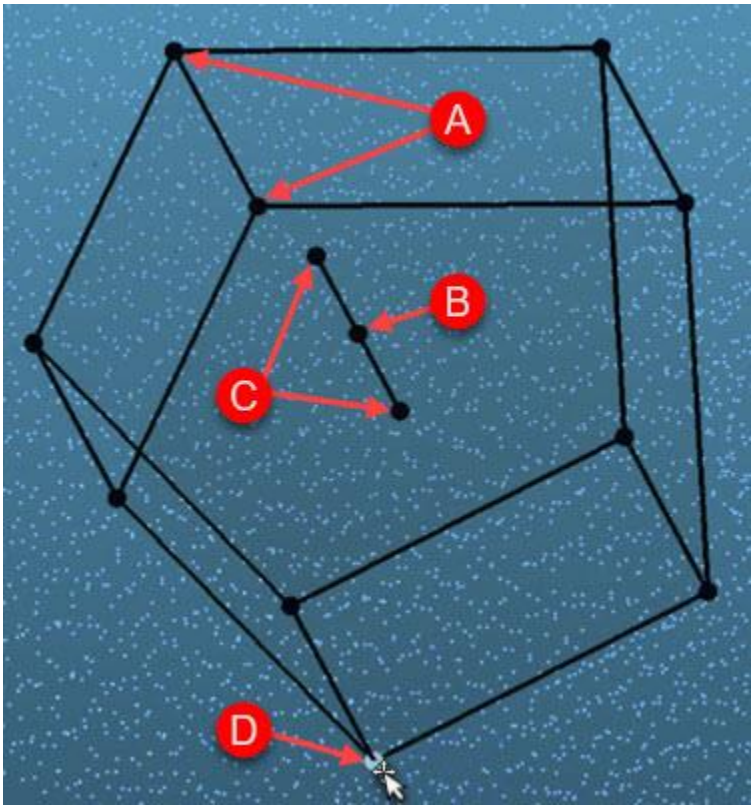
1. 从命令的 **ID** 列表中选择要应用选择的点云 ID。
2. 从**点云运算符**对话框中，选择一种选择方法：

> 进行选择时，请使用 Ctrl + 单击鼠标左键。这会将选择的中心对齐到点云上。
>
> 另外，您可能发现从**图形视图**工具栏（**视图 | 工具栏 | 图形视图**）中关闭**将图形窗口显示为立体**选项很有帮助，这样您就可以看到点云。

选择方法	所需点
框	单击并拖动以定义矩形。
圆	单击以设置圆的中心，然后拖动以定义圆的大小。
球	单击以设置选择球体的中心，然后拖动以定义球体形状。
多边形	单击以定义多边形的顶点。要关闭多边形选择，请双击鼠标左键或按 End 键。

3. 在“图形显示”窗口中，单击并拖动一个区域以选择部分点云。您选择的区域类型取决于步骤 2 中的选择方法。
4. 您可以更改选择的轮廓、位置和深度：
   - 要更改框、圆或球形的轮廓，请拖动边缘至新位置。如果是多边形，拖动一个顶点。
   - 要旋转框选，请将角顶点拖动到新位置。
   - 要移动选择的位置，请将中心控制点拖到新位置。

- 默认情况下，框、圆和多边形选择为 3D，延伸到整个点云，垂直于选择视图。您可以单击并拖动中心深度点之一来更改选择的深度。



多边形区域显示：

A - 区域边界点

B - 区域中心控制点

C - 区域中心深度点

D - 将鼠标悬停在多边形选择的顶点上（对于框、圆或球形选择，则为一条边），直到其突出显示，然后单击并拖动它以更改选择的轮廓

5. 如果要保留选择内的点，请从**点云运算符**对话框中单击**内**。如果要保留选择之外的点，请单击**外**。

6. 如果只想保留在选择视图中处于正面的点，请单击**正面**复选框。有关详细信息，请参阅“点云选择 - 正面”。
7. 默认情况下，软件会选中**预览**复选框。这允许您在选择区域时看到点云。建议您取消选中复选框，以使选定的点云数据不突出显示。如果您的“点云”对象很大，并且显示选定的点云数据会影响性能，则这可能会有所帮助。
8. 单击“图形显示”窗口中的必要点之后，单击**应用**按钮执行选择。PC-DMIS 将把位于选定范围内或外的点显示在“图形显示”窗口中。
9. 完成操作后，单击**创建**。PC-DMIS 将向“编辑”窗口中插入一条 `COP/OPER,SELECT` 命令。

若要选择补充数据，可使用 BOOLEAN 运算符执行此操作。有关 BOOLEAN 内的**补充**选项信息，请参见 "BOOLEAN" 主题。

单击**创建**，将向“编辑”窗口中插入一条 `COP/OPER,SELECT` 命令。

PC-DMIS 在 CAD 坐标系中创建点云 SELECT 命令。下面的示例描述每种选择方法的值。

0（零）深度值表示无限深度，该深度将贯穿选择视图中的整个点云。

COPSELECT 框示例

```
COPSELECTION1=COP/OPER,SELECT,BOX,INSIDE=YES,FRONT_FACING=NO
,
    <77.136,-0.01,-25.715>,<0,-
    1,0>,<1,0,0>,17.104,28.514,0,SIZE=110280,REF=COP1,,
```

位置：

77.136,-0.01,-25.715 = 选择的 XYZ 中心位置值。

0,-1,0 = 选择的视图 I,J,K 值。

1,0,0 = 选择的主要方向值。

17.104 = 选择的宽度值。

28.514 = 选择的长度（主要方向）值。

0 = 选择的深度值。

COPSELECT 圆示例

```
COPSELECTION1=COP/OPER,SELECT,CIRCLE,INSIDE=YES,FRONT_FACING
=YES,
    <0,80.045,-
    70.337>,<1,0,0>,22.047,15.143,SIZE=3388,REF=COP1,,
```

位置：

0,80.045,-70.337 = 选择的 XYZ 圆中心位置值。

1,0,0 = 选择的视图 I,J,K 值。

22.047 = 圆的直径值。

15.143 = 选择的深度值。

COPSELECT 球形示例

```
COPSELECTION3=COP/OPER,SELECT,SPHERE,INSIDE=YES,FRONT_FACING
=YES,
    <-95.864,149.866,-9.443>,56.185,SIZE=2278666,REF=COP1,,
```

位置：

-95.864,149.866,-9.443 = 球体的 XYZ 中心值。

56.185 = 球体的直径值。

COPSELECT 多边形示例

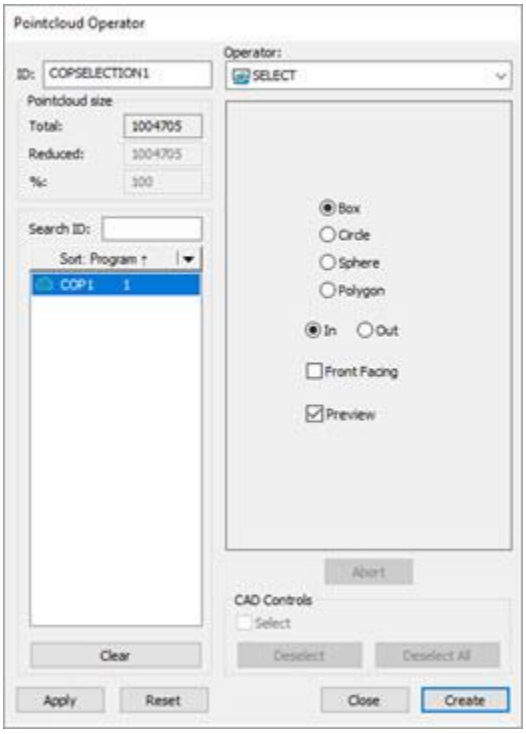
```
COPSELECTION4=COP/OPER,SELECT,POLYGON,INSIDE=YES,FRONT_FACIN
G=NO,10.709,
    <0,2.889,-2.864>,
    <0,27.35,-2.864>,
    <0,28.586,-98.603>,
    <0,2.148,-98.356>,
    <0,1.901,-68.006>,
    <0,22.161,-68.006>,
    <0,21.667,-32.72>,
    <0,3.136,-32.967>,
    <0,3.136,-32.967>,
    SIZE=2278666,REF=COP1,,
```

位置：

10.709 = 选择的深度值。

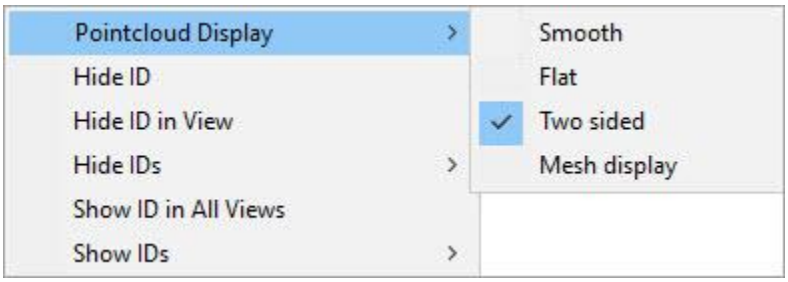
在“选择”视图中，“深度”值后是多边形顶点的九组 XYZ 坐标值。

点云选择 - 正面

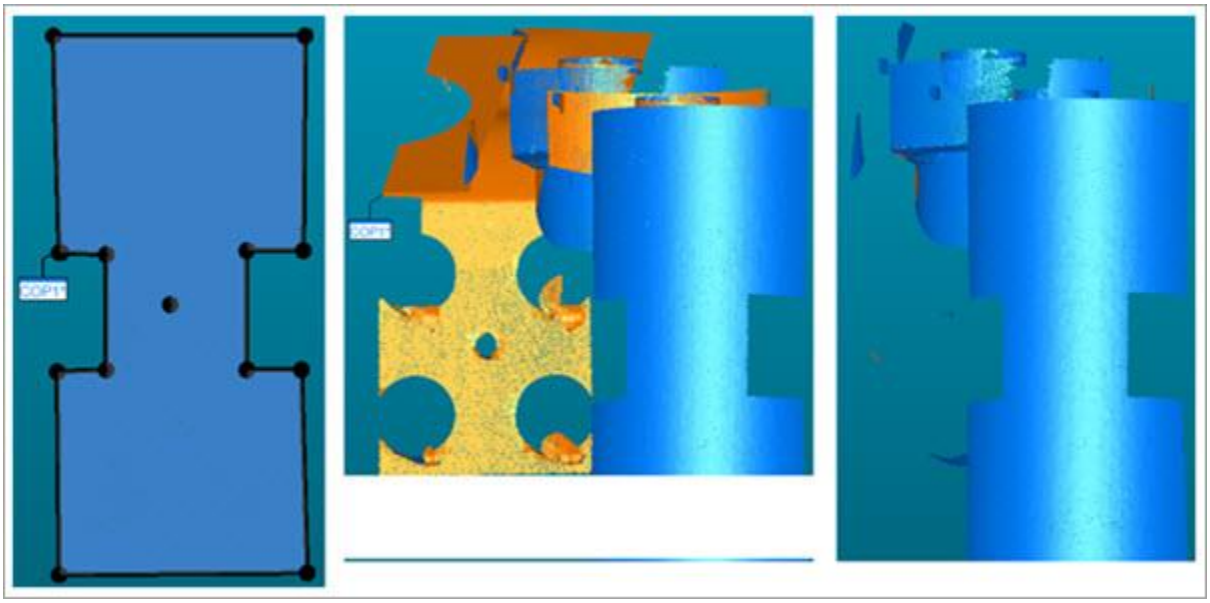


如果您只想选择选择视图中处于正面的点，请单击**点云运算符**对话框上的**正面**复选框。禁用此复选框时，PC-DMIS 会选择正面和背面视图的点。

要将正面和背面作为对比色查看，请在“图形显示”窗口中右键单击点云，然后选择**点云显示 | 两面**。

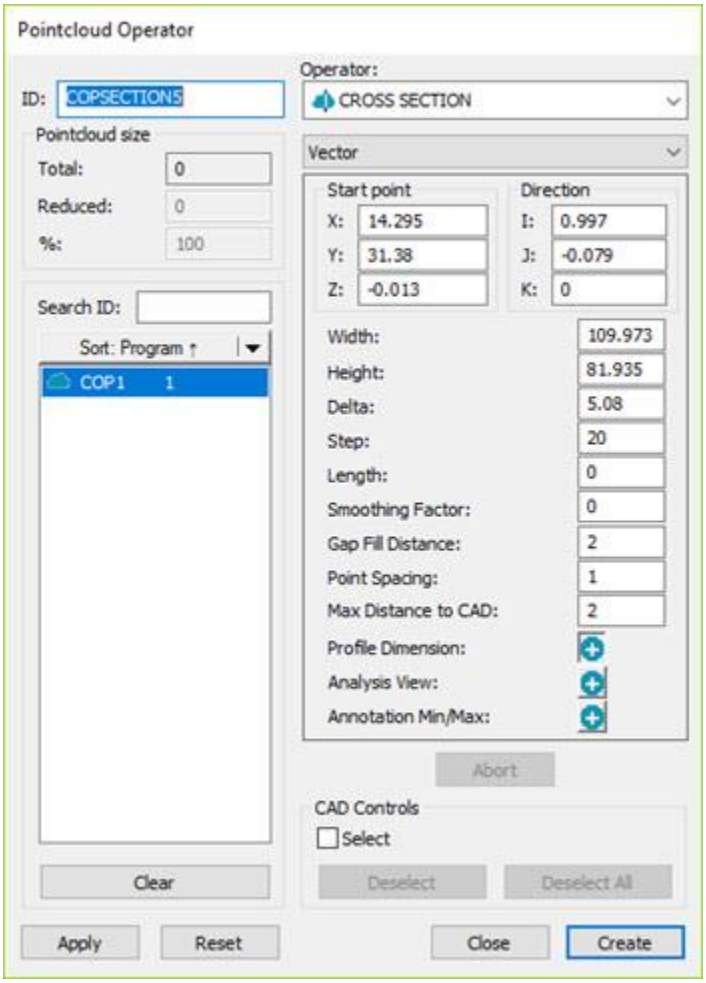


对于每个点，点云必须具有条纹信息或 IJK 值才能使用此选项。



选择视图（左）、禁用了正面的选择（中）、启用了正面的选择（右）的示例

横截面



点云运算符对话框 - 横截面运算符

截面运算生成由一组平行平面与 COP 或网格对象相交所定义的折线的子集。该组平面由起点、方向矢量、平面与平面之间的步长距离以及长度定义。平面的数量由被拆分为**长度**加 1 的**步长**距离确定。

横截面运算符可通过轮廓尺寸求值。

要将截面运算应用至点云，可单击**点云**工具栏上的**截面点云** ( )，或选择**插入 | 点云 | 截面**。

从**点云**或 **QuickCloud** 工具栏中，单击 **2D 截面幻灯片放映**按钮 ，以 2D 视图显示横截面。更多信息，请参见“显示和隐藏横截面折线”主题中的“横截面幻灯片放映”部分。

运算符列表之下的下拉列表包含三个选项：**矢量**、**轴**、**曲线**，以及**两点**。有关**曲线**功能的工作原理，请参见“沿曲线创建横截面”主题。有关**两点**选项的详细数据，请参见“在两点之间创建横截面”主题。

截面运算符使用的选项有：

- **起点**：此值表示属于切割点云的第一个平面的点的坐标。

  软件在“图形显示”窗口中将起点显示为蓝色球。您可以将球用作手柄以拖动到新位置。您可以通过在图形显示窗口中的第一次点击定义起点。在实际编辑窗口命令中，起始点值在起始点参数中。

- **方向**（仅适用于**矢量**和**两点**选项）- 此值指示法矢量的方向。您可以通过在图形显示窗口中的第二次点击定义方向。在实际的“编辑”窗口命令中，**方向**值由 NORMA 参数提供。
- **轴**（仅适用于**轴**选项）- 使用此选项沿 X、Y 或 Z 轴创建横截面。选择所需轴（默认值为 X），在“图形显示”窗口中设置起点并设置终点。剖面将在横截面之上以给定步长值剪切零件。

- **宽度**：此值表示考虑中的截面宽度。如果值为 0，系统将此值作为 CAD 和 COP 边界框值进行计算。
- **高度**：此值表示考虑中的截面高度。如果值为 0，系统将此值作为 CAD 和 COP 边界框值进行计算。

- **差量**：此值表示某点被视为属于截面时到平面的最大距离。在实际的“编辑”窗口命令中，**差量**值由 TOLERANCE 参数提供。**差量**属性仅在选择 COP 对象时可用。

- **步距**：此值表示平面间的距离。在实际编辑窗口命令中，步距值在增量参数中。

> 如果**步骤**框中的值大于**长度**框中的值，则在起点处仅创建一个截面。

- **长度**：此值指示第一个平面与最后一个平面之间的最大距离。软件在对话框的**长度**参数中显示长度值。PC-DMIS 在图形显示窗口中将其显示为紫色线条。

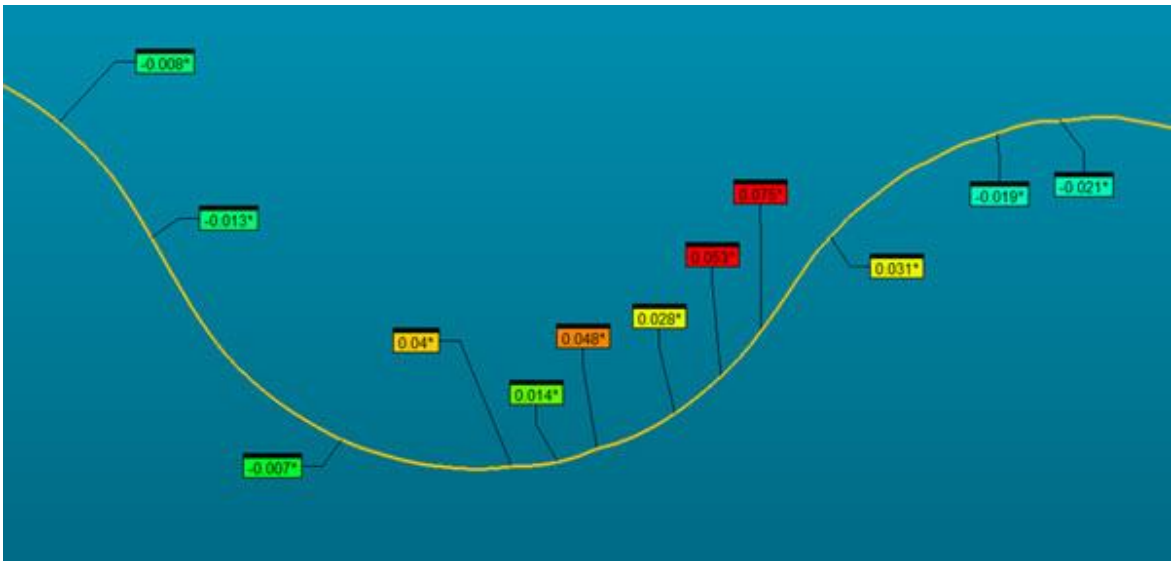
- 平滑因子：您可以使用**平滑因子**将具有平滑约束的最小二乘拟合应用于有序的点集。在使用**平滑因子**时需要权衡，因为随着样条曲线的粗糙度被平滑，点从其原始位置移开。因此，在应用平滑因子时应**谨慎**，因为它会移动或更改数据。此选项可用于平滑您认为是“噪音”的点。

平滑因子值没有上限。但是，此值增加得越多，在看到任何明显变化之前，它对数据的影响就越小。使用非常大的平滑因子时，测量的横截面折线的原始形状将发生变化。

0（零）值将应用非常小的内部平滑因子。

您应该使用介于 0.1 和 0.25 之间的起始值测试**平滑因子**选项。然后，根据结果，将值增加到 0.5、1 或 2 并重新测试，直到达到所需的结果。

平滑因子设置为 0（零）的示例



平滑因子设置为 0.5 的示例

- **间隙填入距离**：该值定义沿横截面黄色所测折线的最大间隙距离。如果间隙等于或小于此值，PC-DMIS 将用计算的点填满间隙。您也可以在 PC-DMIS 设置编辑器

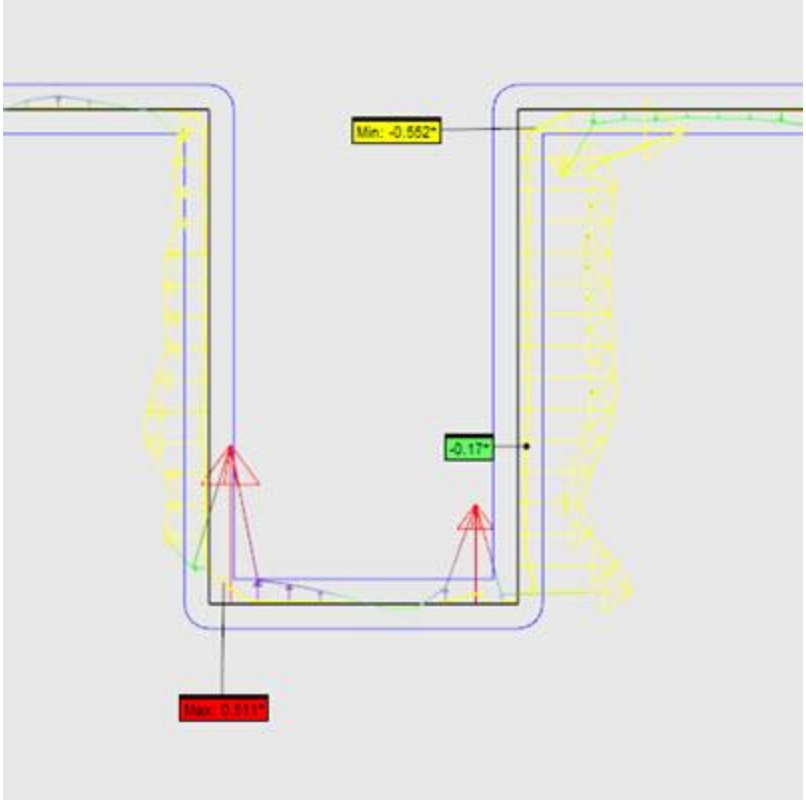
中设置此值。更多信息，请参见 PC-DMIS 设置编辑器文档中的“`CrossSectionMaximumEmptyLength`”主题。

- **点间隔**：仅当 `CrossSectionCopCadCrossSectionDrivenByCad` 条目被设为 1 (True) 时，方可使用该值。此值为沿 CAD 折线寻找最佳插入 COP 点的所用步数。若要获得更高精度，或者如果 CAD 模型非常小，则此值可被设为更小的值。

> 您也可以在 PC-DMIS 设置编辑器中设置此值。更多信息，请参见 PC-DMIS 设置编辑器文档中的“`CrossSectionCopCadCrossSectionStep`”主题。

- **距 CAD 的最大距离**：该值定义了点云数据相对于标称 CAD 模型的最大距离。默认值为 2 mm。如果扫描的零件偏离 CAD 模型超过到 **CAD 的最大距离**值，软件可能不会计算黄色测量截面。您可以调整此值以考虑扫描数据相对于 CAD 模型的较大偏差。

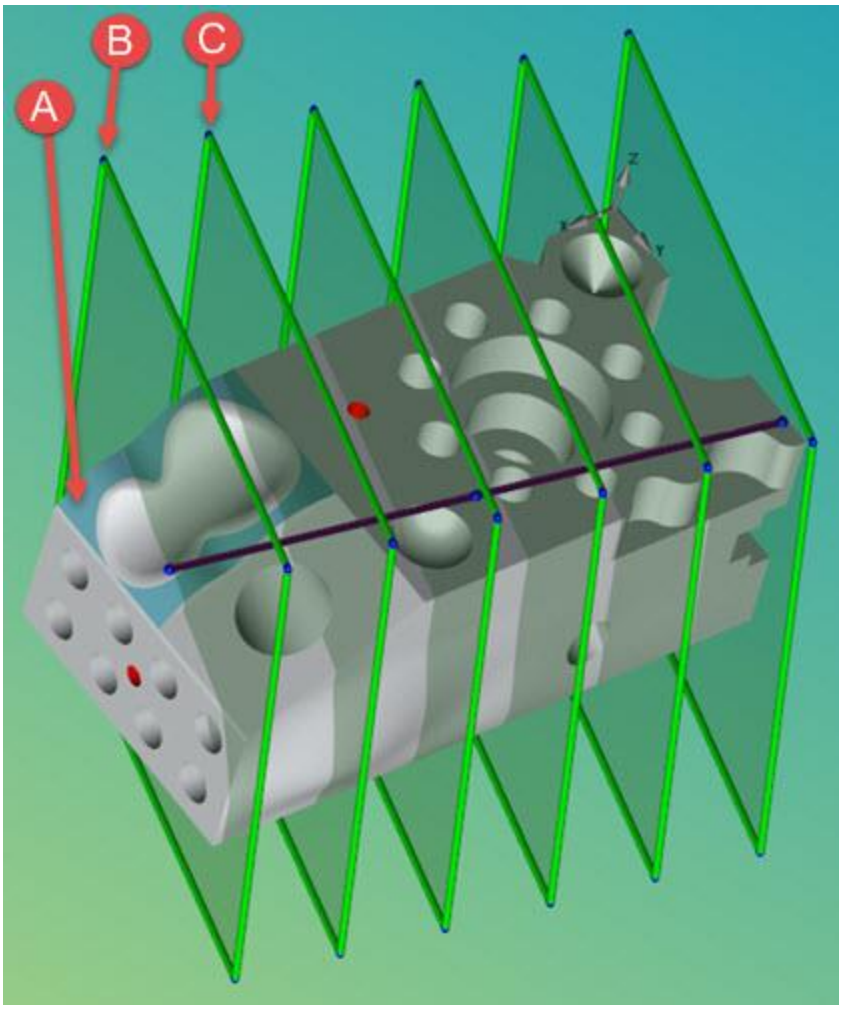
- **轮廓尺寸** - 单击**添加**按钮，为每个横截面创建新的轮廓尺寸。有关轮廓尺寸的详细信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用旧尺寸”一章中的“标注轮廓 - 直线或曲面”一章。
- **分析视图** - 单击**新增**按钮，在“编辑”窗口中创建 `ANALYSISVIEW` 命令。有关 `ANALYSISVIEW` 命令的更多详细信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“插入报告命令”一章中的“创建分析视图命令”。
- **批注最小值/最大值**：单击**新增**按钮，将以使用中横截面批注标签之形式建立最小值和最大值。



每次执行测量例程时，PC-DMIS 都会计算最小和最大点数。

- **CAD 控件** - 选中**选择**复选框可选择“图形显示”窗口中的 CAD 曲面。当单击**创建**时，PC-DMIS 可筛选所有未通过选定曲面的截面。

例如，如果在定义起点和终点后选择曲面 A，则 PC-DMIS 仅生成 B 和 C 的横截面：



选定表面 A 将截面限制为 B 和 C 的示例

所选曲面不影响点击**查看**按钮时所看到的。

当剖切面在“图形显示”窗口中可见时，您可以按照以下方式对其进行管理：

- 若要调整剖面的高度和宽度，请将平面的边缘手柄拖动到新位置。
- 要围绕其轴旋转一组平面，请将平面的角手柄拖动到新位置。
- 要重新定义紫色线的起点或终点定义，请将第一条或最后一条紫色长度线的蓝色点手柄拖到新位置。当方向改变时，对话框中的值和图形显示窗口中的平面数会更新。在轴模式下，平面的方向不会改变。
- 要移动平面集，拖动紫色长度线的中间蓝色点句柄。

创建或编辑横截面时，剖切面显示在透明视图中，如上所示。

单击**创建**：

- 将为各平面向“编辑”窗口中插入一条 COP/OPER,CROSS SECTION 命令。

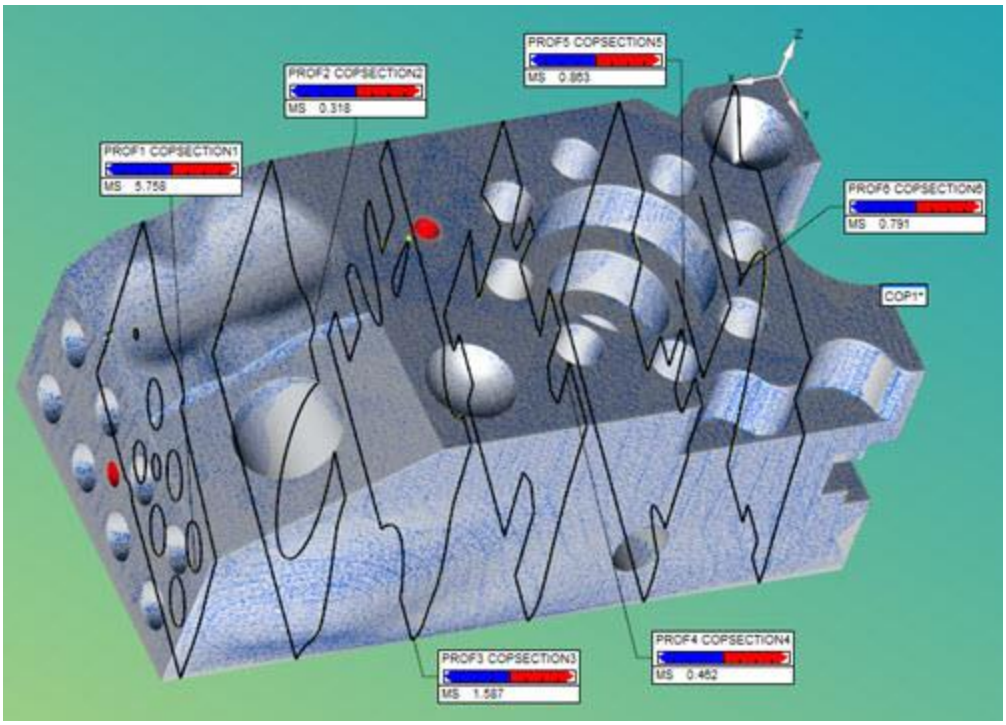
例如：

```
COPSECTION3=COP/OPER,Cross
Section,TOLERANCE=0.05,WIDTH=117.715,HEIGHT=227.086,
```

```
START PT = -6.439,60.097,6.276,NORMAL = 0.9684394,-
0.2221293,-0.1130655,SIZE=76

参考,点云 1,,
```

黑色折线代表标称 CAD，黄色折线代表 COP 折线。

- 如下所示，将每个平面的标签插入“图形显示”窗口：



完成后的截面显示六个平面

键入值定义截面

使用**点云运算符**对话框键入值：

- **START PT**：此值指定使用**起点 X**、**Y** 和 **Z** 方框的横截面起点。
- **NORMAL**：此值指定使用**方向 I**、**J** 和 **K** 方框的横截面矢量。
- **WIDTH**：这会指定**宽度**方框中横截面宽度属性的值。
- **HEIGHT**：这会指定**高度**方框中横截面高度属性的值。
- **TOLERANCE**：这指定了 PC-DMIS 用于确定点距离平面的最大距离的值，以便 PC-DMIS 将该点视为**差量**框中横截面的一部分。
- **INCREMENT**：这指定**步**方框中剖切面之间的值。
- **LENGTH**：这指定**长度**方框中第一个和最后一个剖切面之间的值。
- **SMOOTHING TOLERANCE**：这指定公差值，此值用于精简与**平滑公差**方框中生成横截面关联的点。

使用“图形显示”窗口定义截面

若要定义某些参数，单击“图形显示”窗口中的 CAD 模型，选择**起点**。出现粉红色线条。单击 CAD 模型上的第二个点，确定**方向**矢量和**长度**。

从“图形显示”窗口中创建轮廓尺寸

当双击横截面标签时，PC-DMIS 将创建新的轮廓尺寸，以计算所选的横截面。

用 2D 半径量规测量横截面上的半径

PC-DMIS 提供 2D 半径量具以快速测量点云横截面的半径。有关详细信息，请参阅“2D 半径量规概述”。

横截面 2D 视图

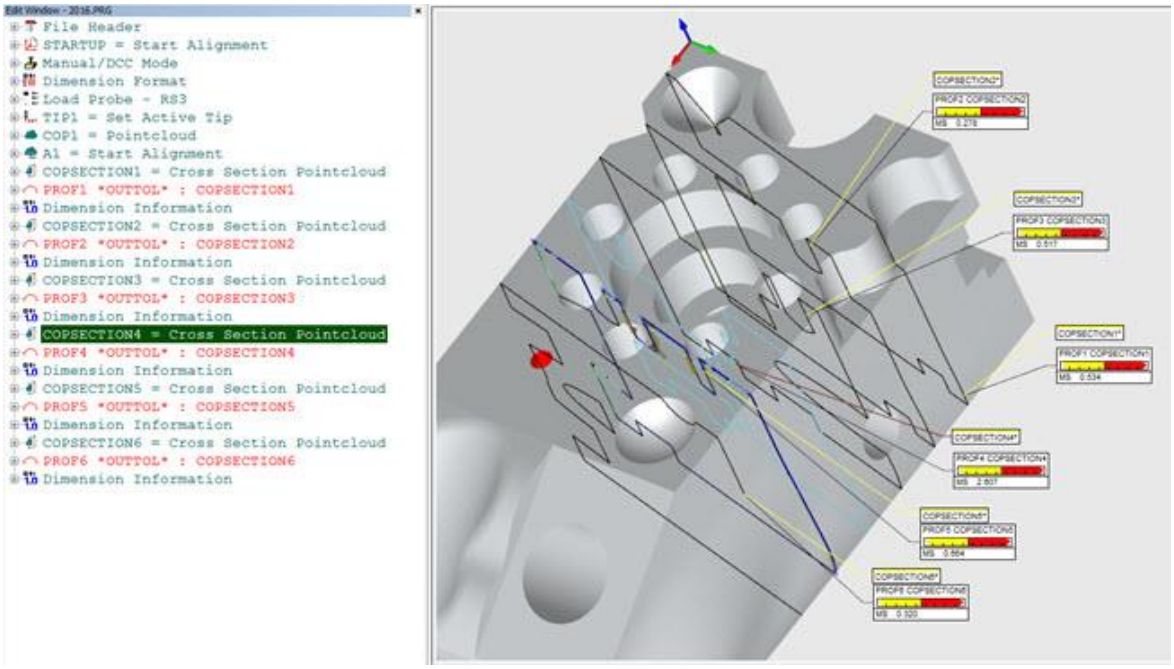
定义横截面之后，可以 2D 视图单独显示每个截面。此视图将垂直于横截面。在横截面上创建的所有批注点将显示在 2D 视图中。

要在 2D 中查看横截面，请从**图形模式**，**网格**，**点云**或**快速云**工具栏（**视图|工具栏**）中单击 **2D 截面幻灯片放映**按钮（ ）。

有关 2D 截面幻灯片放映的更多信息，请参阅“显示和隐藏横截面折线”主题的“横截面幻灯片放映”部分。

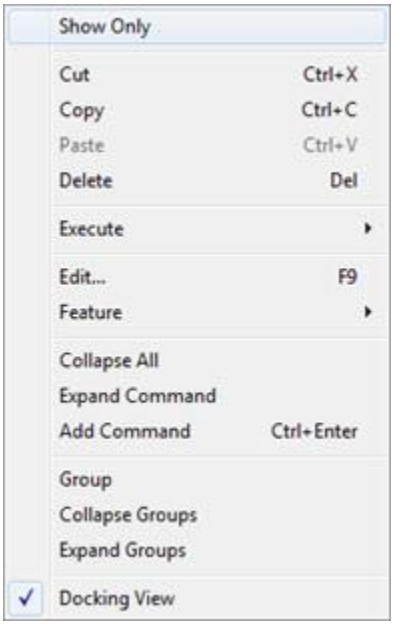
如何从编辑窗口以 2D 查看横截面。

a. 从编辑窗口中，单击 2D 中要查看的部分以选择它。所选的部分将以浅蓝色显示在“图形显示”中。



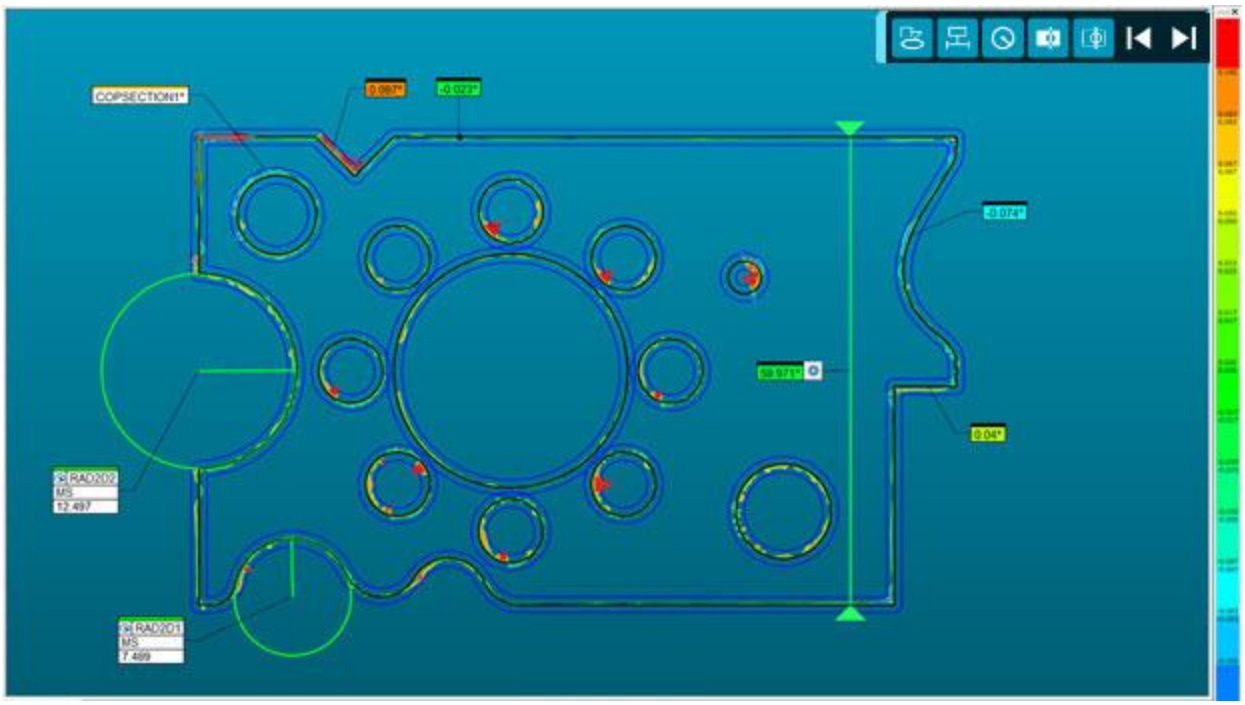
横截面的所选部分的示例

b. 右击所选的部分，显示编辑窗口弹出菜单。



c. 单击**仅显示**选项，仅显示所选部分的 2D 视图。当您启用该选项时，PC-DMIS 在其左侧显示复选标记。

在 2D 视图中时，**横截面图形控件**工具栏可用。



垂直于横截面的截面视图的示例

在将鼠标悬停并移至“图形显示”窗口中的横截面之上时，将实时显示并更新标签。在 2D 视图中创建用于该位置的批注标签时，单击横截面上的任何点。

横截面图形控制工具栏是一个浮动工具栏，您可以在“图形显示”窗口中的任何位置放置。

横截面图形控制工具栏

从左至右的按钮执行这些功能：

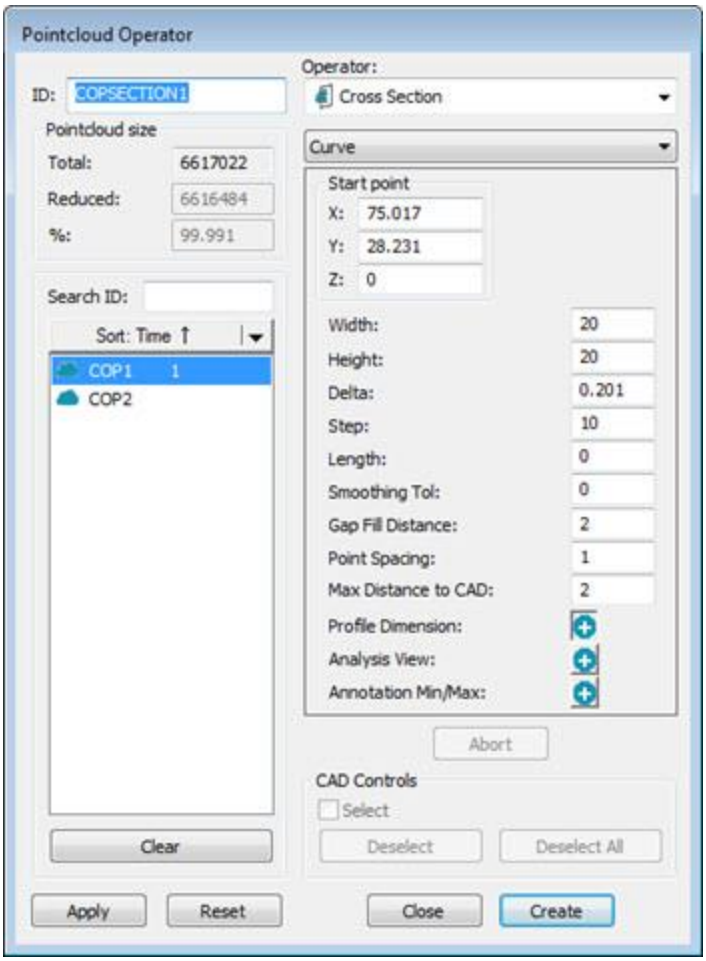
- **显示/隐藏注释** - 显示和隐藏注释。
- **显示/隐藏距离量规** - 显示和隐藏距离量具。
- **显示/隐藏 2D 半径量规** - 显示和隐藏 2D 半径量规。
- **显示/隐藏标称折线** - 显示和隐藏标称折线。

- **显示/隐藏测量的折线** - 显示和隐藏测量的折线。
- **显示上一个 2D 截面** - 从编辑窗口中当前选定的横截面开始，每次单击此按钮时，软件都会显示上一个横截面到第一个横截面。
- **显示下一个 2D 截面** - 从编辑窗口中的当前选定的横截面开始，每次单击此按钮时，软件都会显示下一个横截面到最后一个横截面。

单击**显示上一个 2D 截面**或**显示下一个 2D 截面**按钮以向后或向前切换以查看幻灯片放映模式中的横截面。更多信息，请参见“显示和隐藏横截面折线”主题中的“横截面幻灯片放映”部分。

沿曲线创建横截面

可使用**点云运算符**或**网格运算符**对话框的**曲线**功能沿曲线特征创建横截面。PC-DMIS 创建的横截面将垂直于 CAD 曲线。



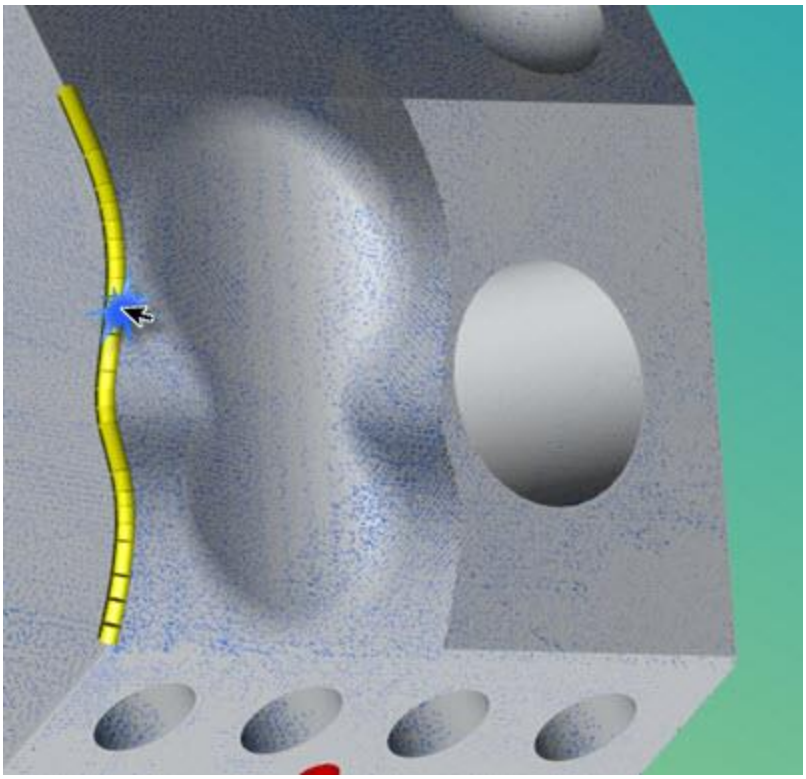
“点云运算符”对话框 - 横截面运算符，选择曲线功能

要沿曲线创建横截面：

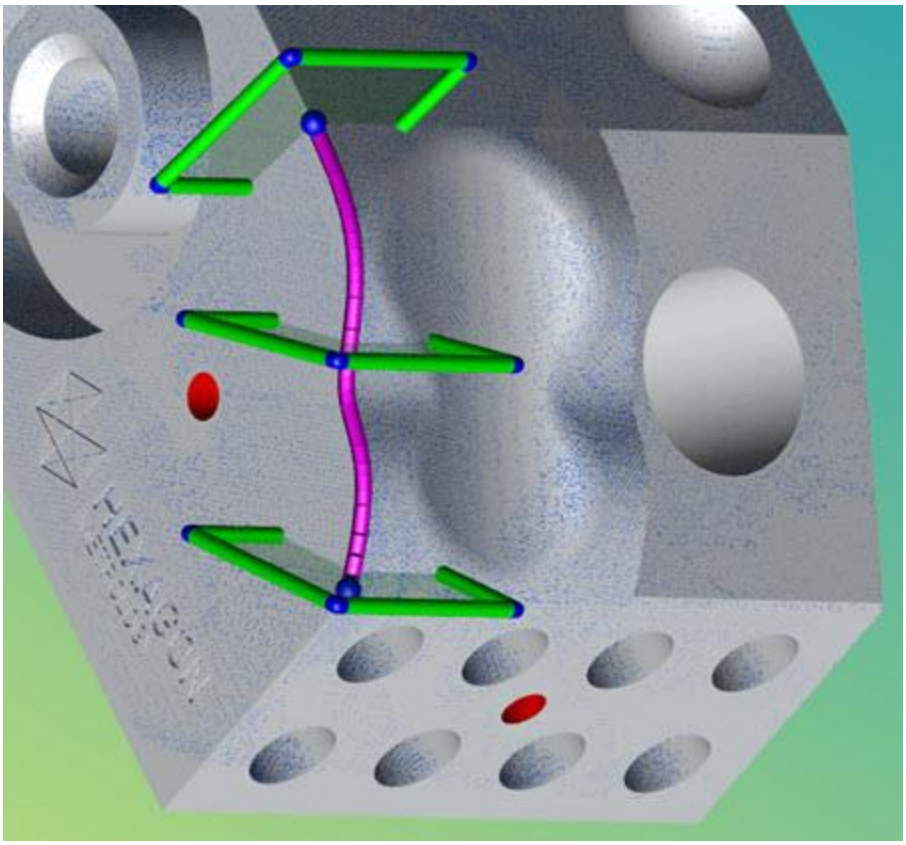
1. 对于以 COP 为输入的横截面，单击**插入 | 点云 | 运算符**，以显示**点云运算符**对话框。

   对于以网格为输入的横截面，单击**插入 | 网格 | 运算符**，以显示**点云运算符**对话框。

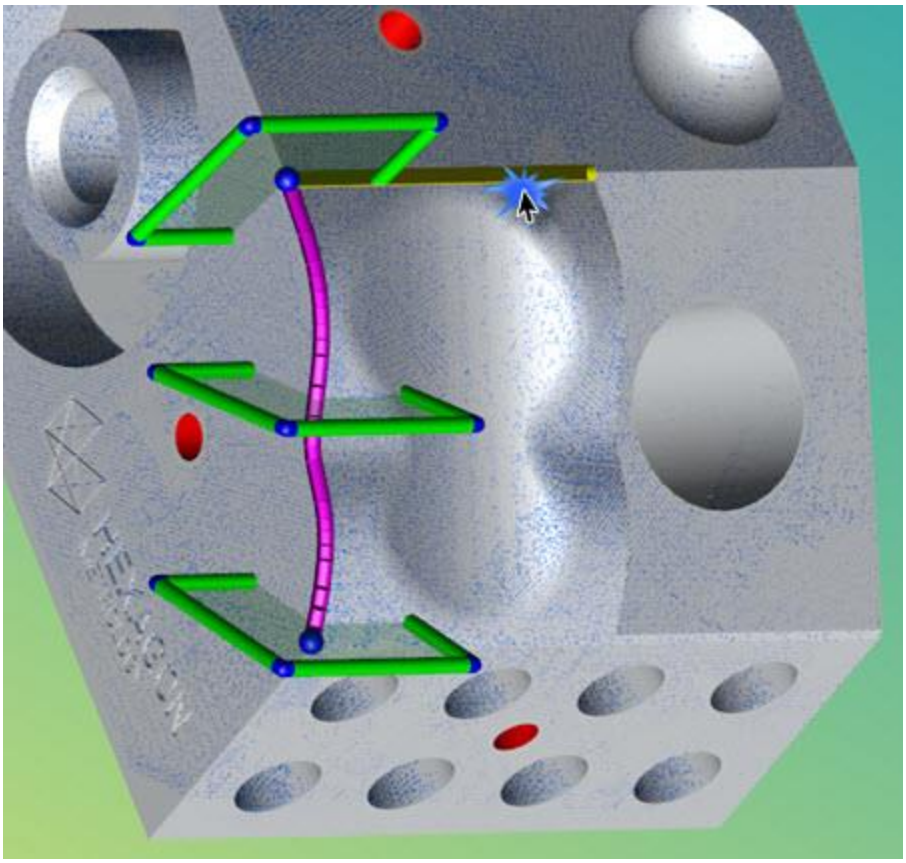
2. 从**运算符**列表中，选择**横截面**运算符。
3. 在**运算符**列表下，从下拉列表中选择**曲线**函数。
4. 在图形显示窗口中，指向任何曲线特征。PC-DMIS 将自动检测和突出显示曲线：



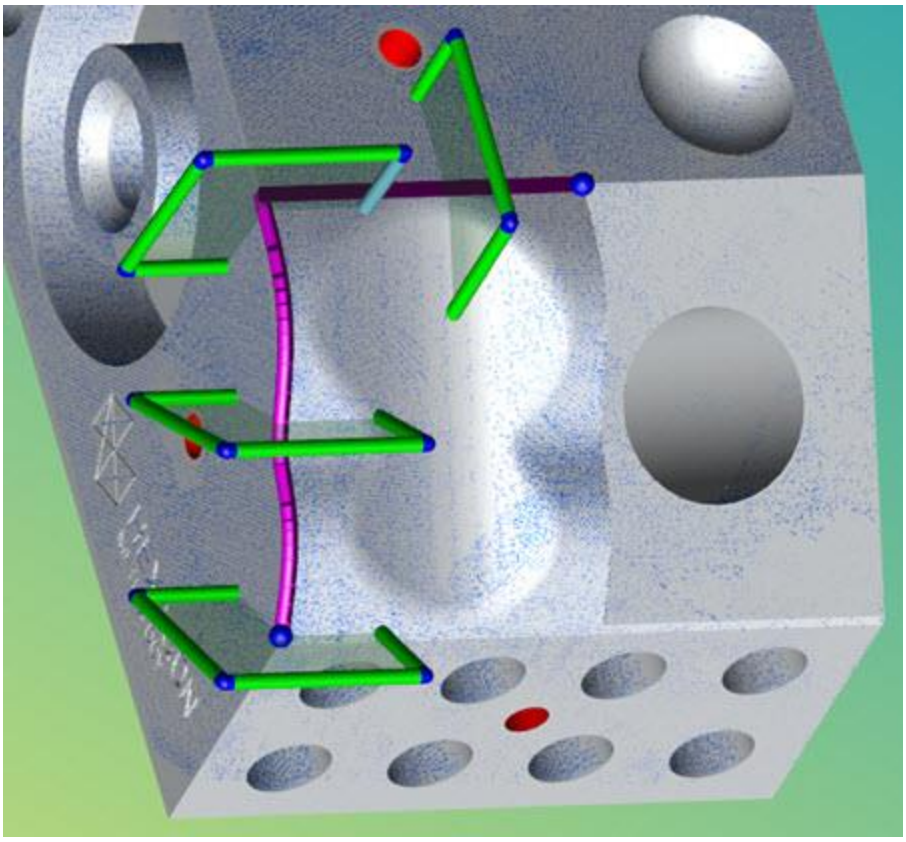
5. 单击想要创建横截面的突出显示的边缘。PC-DMIS 会自动生成横截面：



按住 Ctrl 键，并指向下一个边缘，以选择多个相连的边缘：



单击边缘以选择边缘：

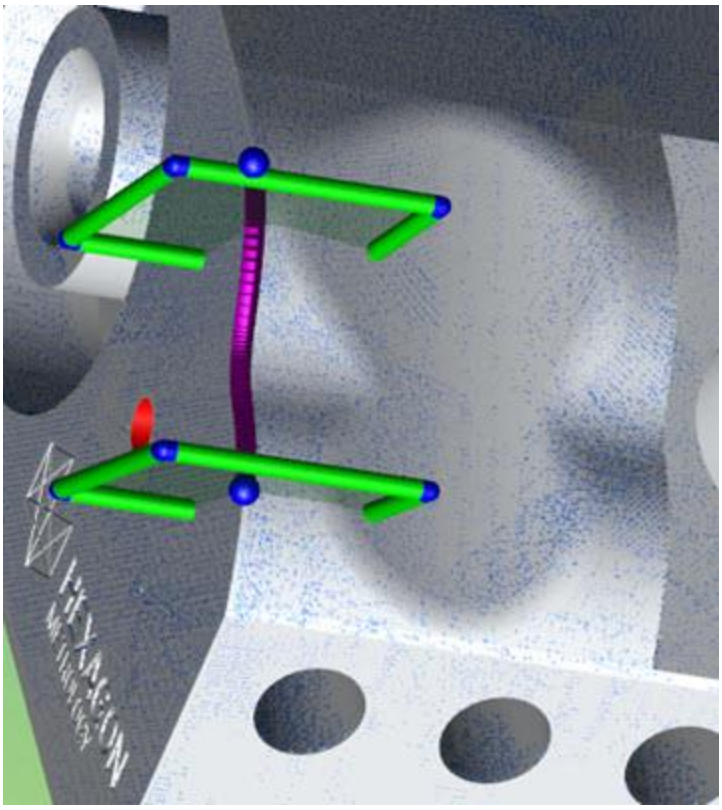


按此方式选择所需数量的边。

要取消选择边，按下 Ctrl 键，指向第一或最后一条边（变为红色），然后在边上单击鼠标左键。

要取消选择所有边，单击**重置**按钮。

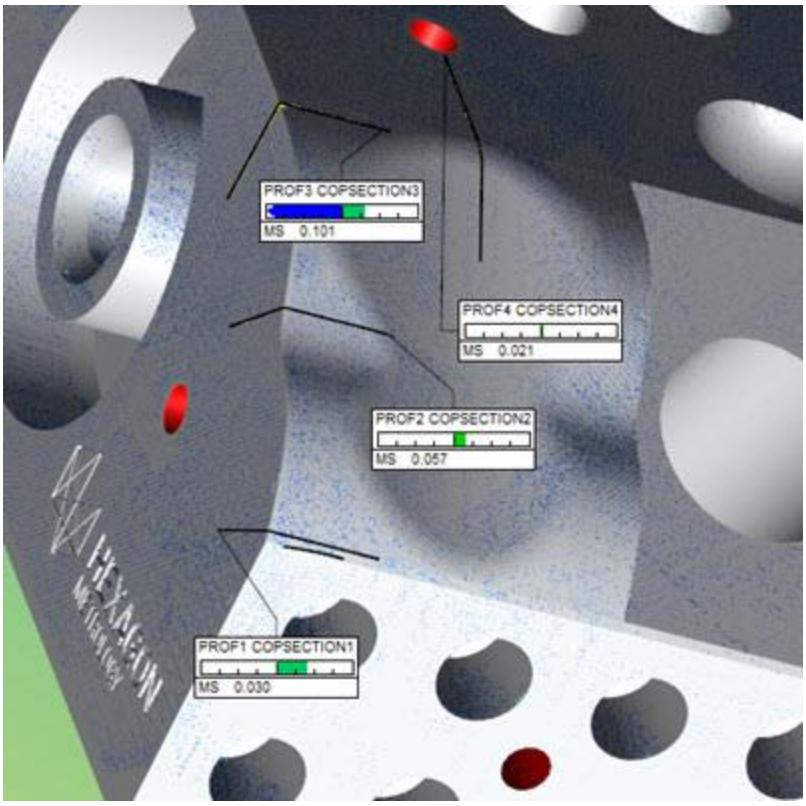
6. 拖动曲线长度线（紫线）的**起点**或**终点**（蓝球句柄），可仅定义曲线的一部分。若更新的部分太短，单击**重置**按钮取消或从步骤 3 开始重复。



带有起点和终点（蓝色球手柄）的曲线长度线（紫色线）

对定义的横截面的**起点**或**终点**作出更改时，该对话框的值自动更新。

7. 完成后，单击**应用**创建折线。单击**创建**，以在编辑窗口中生成横截面。



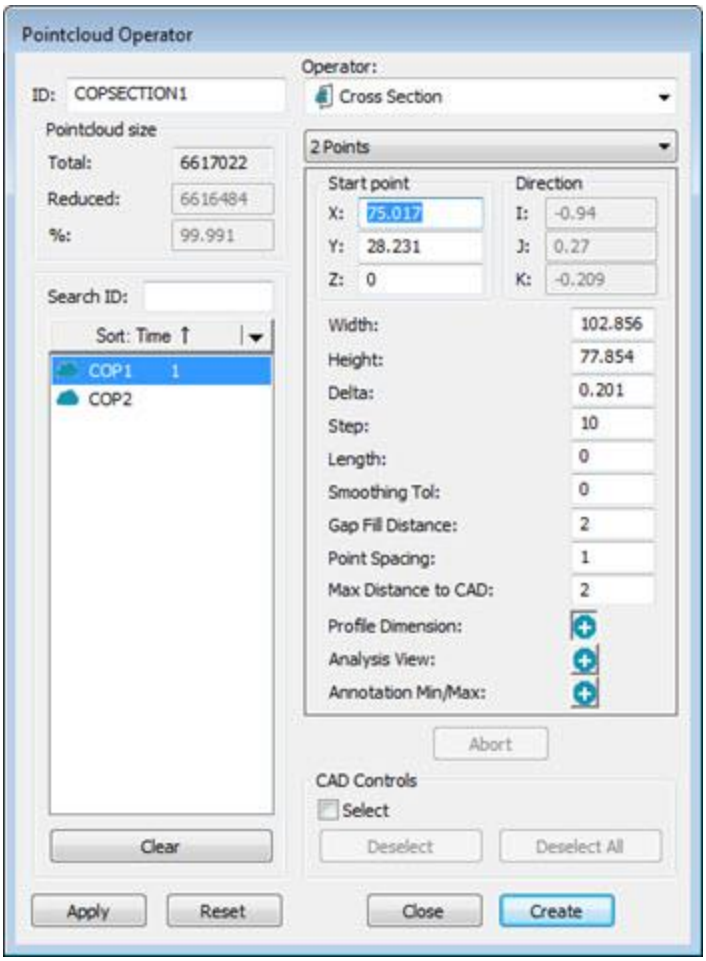
黑色折线代表标称 CAD。黄色折线代表测定折线。

沿曲线平滑横截面

可沿**点云运算符**或**网格运算符**对话框中带**平滑公差**选项的曲线平滑 PC-DMIS 创建的横截面。更多信息，请参见“横截面”激光帮助主题中的“**平滑公差**”描述。

在两点之间创建横截面

可使用**点云运算符**或**网格运算符**对话框的**两点**功能创建两点之间的横截面。



“点云运算符”对话框 - 横截面运算符，选择两点功能

PC-DMIS 在两个选定点之间创建 2 点横截面，并将其定向为与当前图形视图垂直。横截面的紫色**长度**线垂直于您所选的两个点定义的线。其创建于该线条的中点处，且默认值为 0（零）。

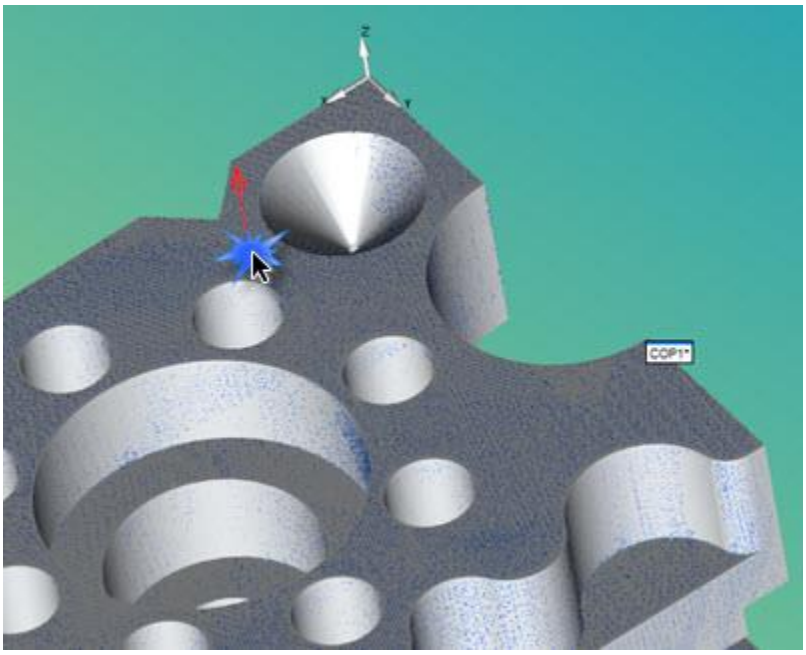
若要在两点之间创建横截面：

1. 对于以 COP 为输入的横截面，单击**插入 | 点云 | 运算符**，以显示**点云运算符**对话框。

   对于以网格为输入的横截面，单击**插入 | 网格 | 运算符**，以显示**点云运算符**对话框。

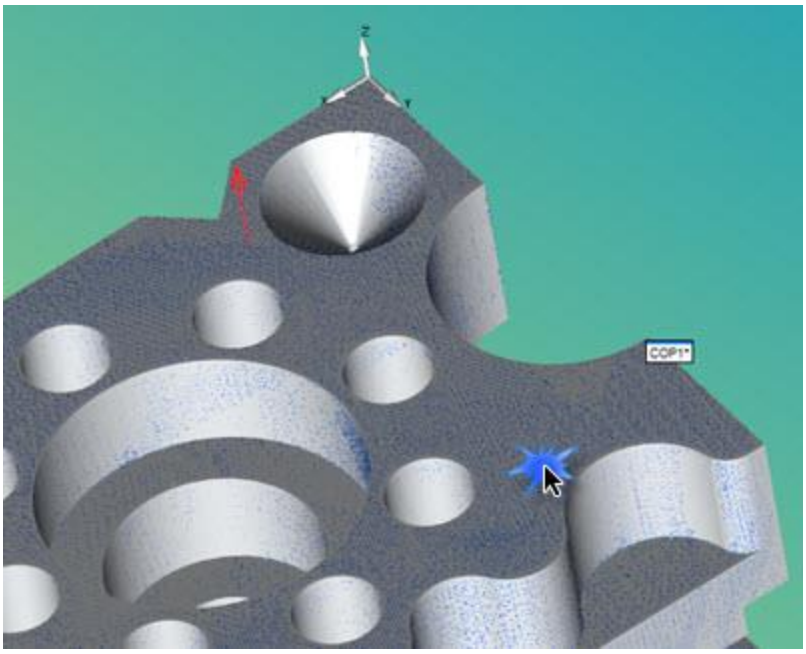
2. 从**运算符**列表中，选择**横截面**运算符。

3. 在**运算符**列表下，从下拉列表中选择 **2 点**函数。
4. 从 **QuickMeasure** 或**图形视图**工具栏，选择横截面方向的正确图形视图。有关 **QuickMeasure** 工具栏的信息，请参见 “PC-DMIS CMM” 文件中的 “QuickMeasure 工具栏”。有关**图形视图**工具栏的信息，请参见 “PC-DMIS CMM” 核心文件“使用工具栏”一章中的“图形视图工具栏”主题。
5. 从“图形显示”窗口中，单击您希望定义横截面第一个点的位置：

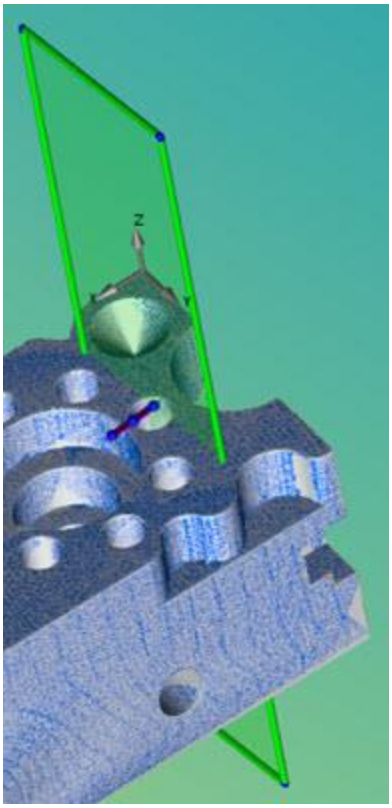


该点的矢量显示为垂直于所选曲面的红色箭头。

6. 从“图形显示”窗口中，单击您希望定义横截面第二个点的位置：



选择第二个点后，PC-DMIS 将显示横截面：



7. 按需要调整横截面的属性。

显示和隐藏横截面折线

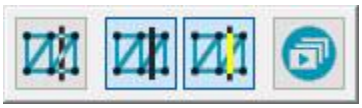
您可以显示或隐藏创建的横截面特征。

从 网格、点云或 QuickCloud 工具栏显示或隐藏横截面折线

显示和隐藏横截面折线：

1. 在**网格**、**点云** 或 **QuickCloud** 工具栏（**视图 | 工具栏**）中，单击**横截面**下拉箭头，显示**横截面**工具栏。

点云横截面工具栏



网格点云横截面工具栏

2. 单击 **2D 截面幻灯片放映**按钮 以在“图形显示”窗口中显示截面的 2D 视图。
3. 从“图形显示”窗口中的浮动**横截面图形控制**工具栏中，单击相应的按钮以执行所描述的操作：

显示/隐藏标称折线按钮 - 单击可隐藏或显示黑色标称折线。

显示/隐藏测量折线按钮 - 单击可隐藏或显示黄色测量折线。

横截面幻灯片放映

2D 截面幻灯片放映按钮启用图形显示窗口中的浮动**横截面图形控制**工具栏。从浮动工具栏中，使用**显示上一个 2D 截面**和**显示下一个 2D 截面**按钮以按相应顺序显示每个横截面。若该按钮看起来已被按下 ，则可知道已启用横截面幻灯片放映。

> 如果测量例程同时包含 COPSECTIONS 和 MESHSECTIONS，**显示下一 2D 截面**和**显示 2D 一横截面**按钮允许您导航到下一截面、点云或网格。

启用横截面幻灯片放映之后，点击浮动工具栏上的**显示上一个 2D 截面**和**显示下一个 2D 截面**，以 2D 视图显示单个横截面（仅显示视图）：

1. 在 **QuickCloud** 工具栏中单击**横截面**下拉箭头，显示**横截面**工具栏。
2. 单击 **2D 截面幻灯片放映**按钮。该软件显示横截面的 2D 视图和**横截面图形控制**浮动工具栏。您可以在图形显示窗口的任何位置重新放置工具栏。浮动工具栏包含这些按钮，您可以使用这些按钮在“图形显示”窗口的 2D 视图中浏览每个横截面：

   显示上一个 2D 截面 - 单击可以 2D 视图显示“编辑”窗口中当前所选横截面*之前*的横截面。将显示 CAD 图形。重复按下此按钮向后循环，直至到第一个横截面。

   > 如果您没有选择横截面，软件将在编辑窗口中选择当前光标位置上方的第一个横截面。因此，如果当前光标位置上方未定义横截面，则不执行任何操作。如果您选择列表中的*第一个*横截面，并且您单击此按钮，则会发生同样的情况。

显示下一个 2D 截面 - 单击可以 2D 视图显示“编辑”窗口中当前所选横截面*之后*的横截面。将显示 CAD 图形。重复按下此按钮向前循环，直至到最后一个横截面。

如果您没有选择横截面，软件将在编辑窗口中选择当前光标位置下方的第一个横截面。因此，如果当前光标位置下方未定义横截面，则不执行任何操作。如果您选择列表中的*最后一个*横截面，并且您单击此按钮，则会发生同样的情况。

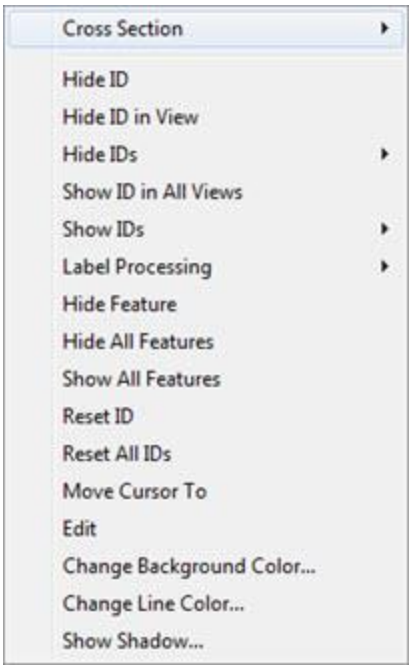
有关**横截面图形控制**浮动工具栏的详细信息，请参见“横截面的 2D 视图”。

3. 再次单击 **2D 截面幻灯片放映**按钮退出幻灯片放映，并回到 CAD 图形（3D 视图）。

从“图形显示”窗口显示或隐藏横截面折线

要从“图形显示”窗口隐藏横截面折线：

1. 右键单击“图形显示”窗口中任何横截面特征的标签，显示弹出菜单。



2. 将鼠标悬停在**横截面**选项上，以显示**横截面**菜单。

若测量和标称横截面折线可见，则**横截面**菜单的选项如下：

若测量和标称横截面折线不可见，则**横截面**菜单的选项如下：

根据折线的可见状态，也可能会有以上选项的混合，例如：

3. 单击相应的选项以显示或隐藏关联的折线。

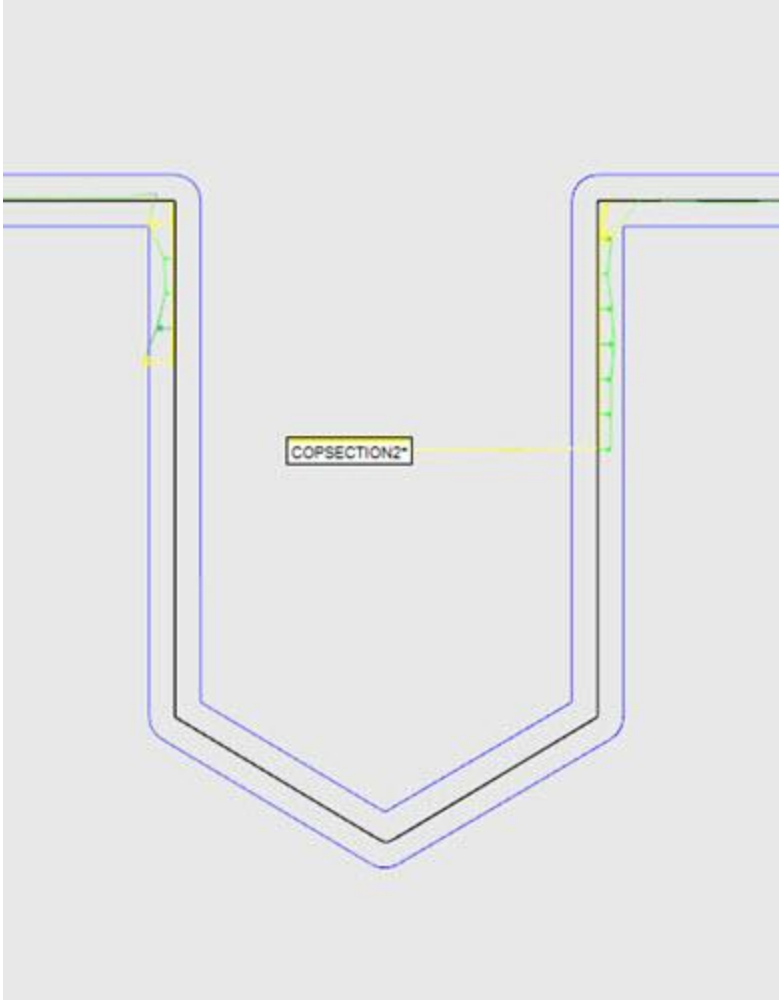
测量横截面距离

可在“图形显示”窗口中 2D 横截面上测量的距离。必须已经创建横截面，且位于横截面 2D 视图中。更多有关如何查看 2D 视图中横截面的信息，请参见“显示和隐藏横截面折线”。

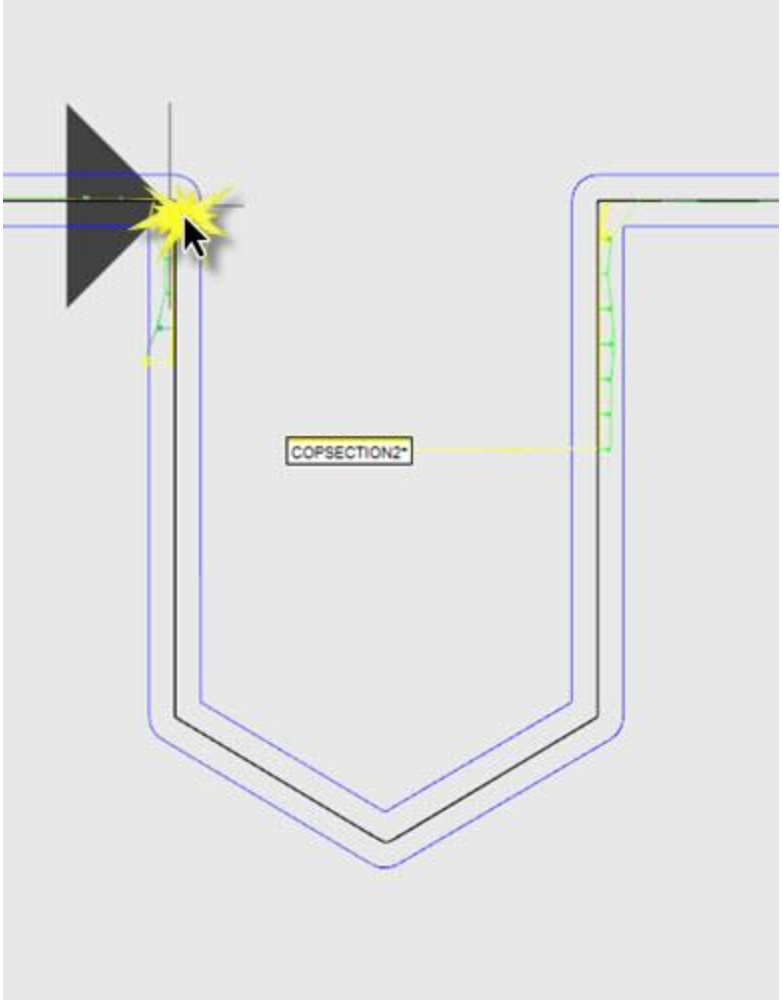
若要创建横截面距离尺度：

1. 在**点云**、**QuickCloud** 或**网格**（**视图 | 工具栏**）中，单击**截面**下拉箭头，显示**截面**工具栏。

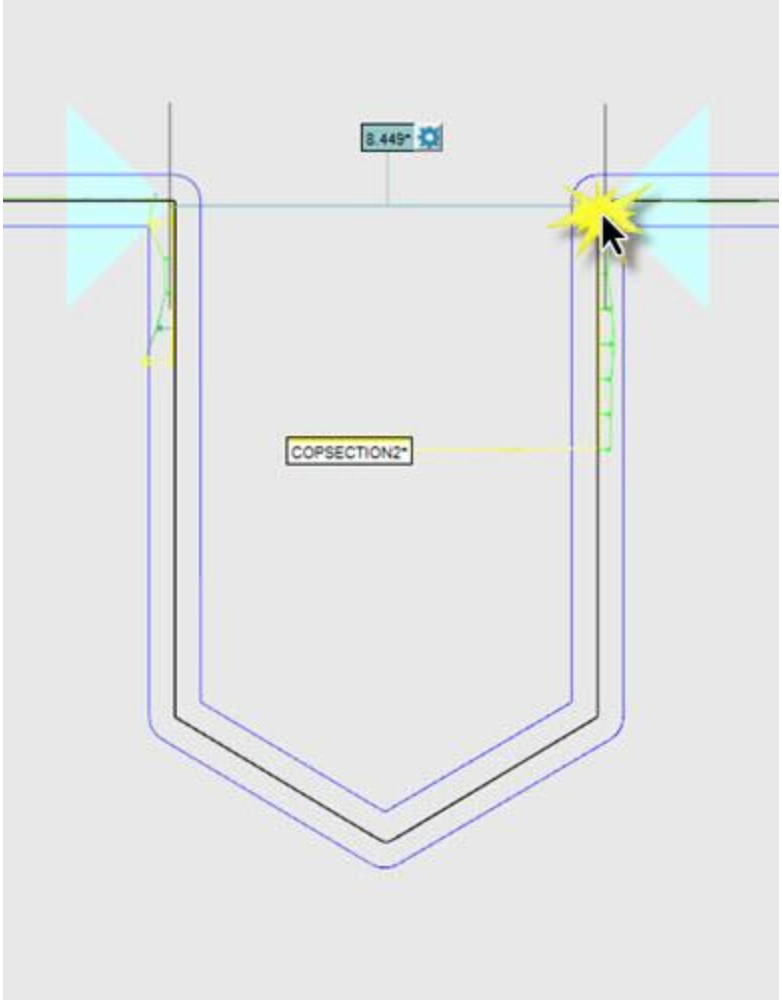
2. 单击 **2D 截面幻灯片放映**按钮 ( ) 进入 2D 视图。
3. 单击**显示上一个 2D 截面**或**显示下一个 2D 截面**按钮，直至横截面显示在“图形显示”窗口中。



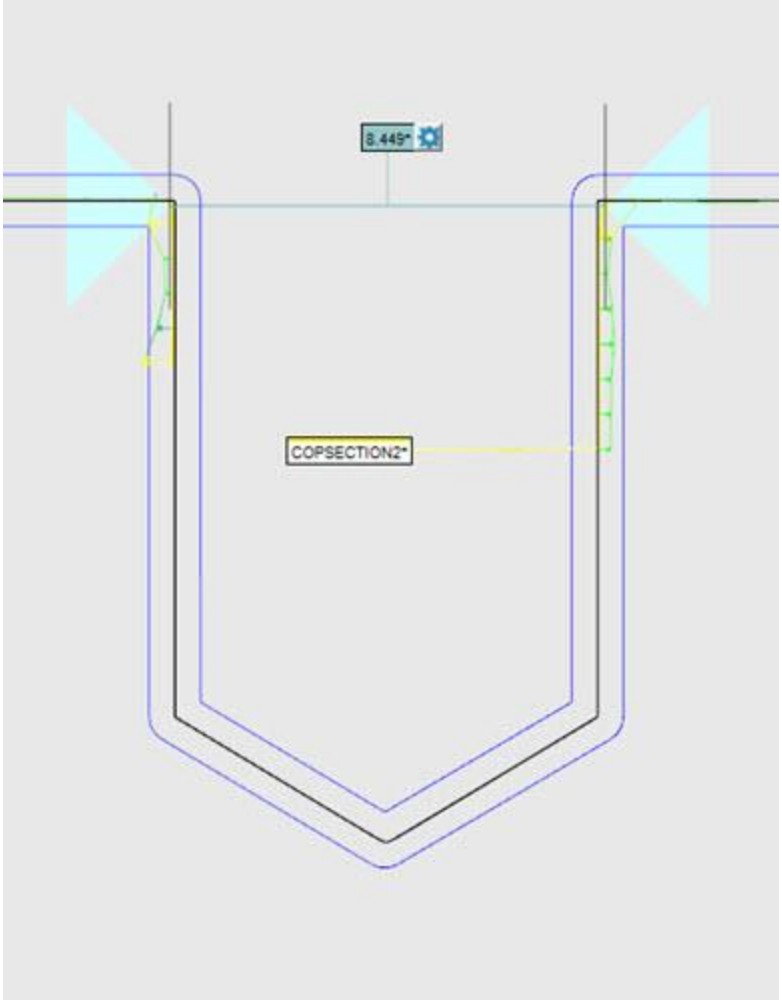
4. 在“图形显示”窗口中，将鼠标悬停在横截面上，然后单击并拖动，选择起点。



5. 将鼠标拖动到终点并单击，选择该点。已计算、创建距离尺度并与关联标签一起显示在 2D 视图中。



在您拖动光标时，如果起点和终点沿着一条轴，软件将直觉地进行检测。如果如此，方向将被辨识，并被限制为与该轴平行。



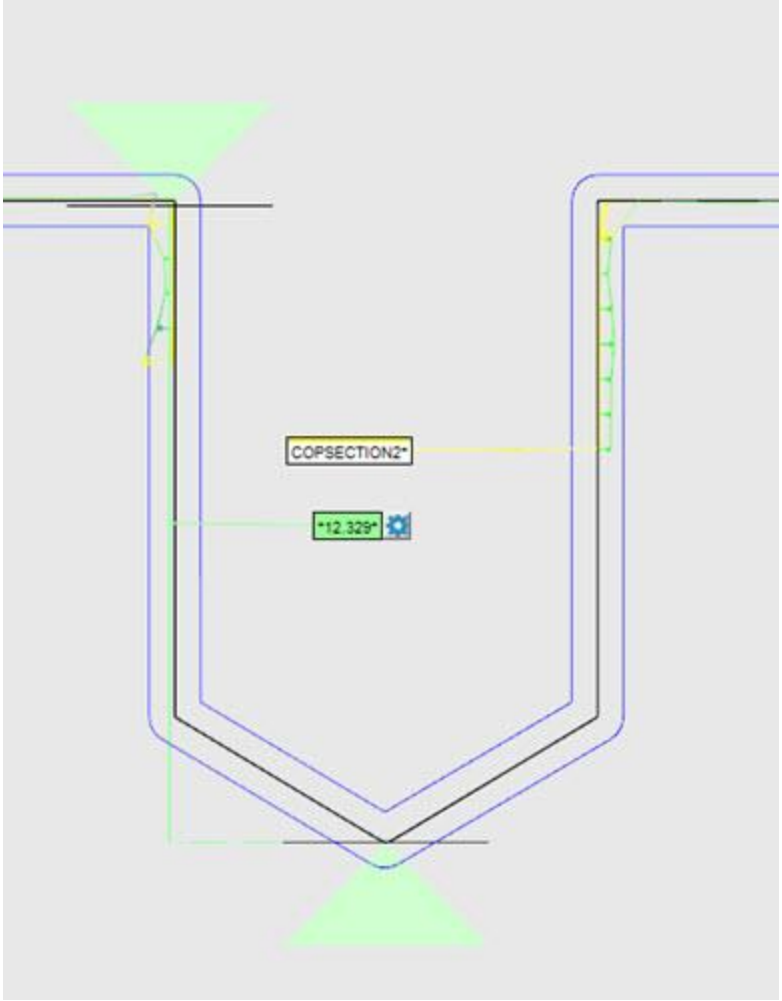
平行距离尺度示例

若要创建平行于所选第一边的距离尺度：

a. 按住 Shift 键。
b. 单击起点并拖动，并单击终点。

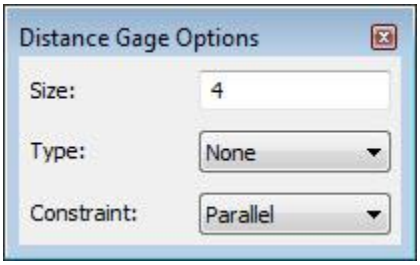
如果横截面不是沿 X、Y 或 Z 轴创建，将会是这样的示例。

如果起点和终点为从一边到另一边的偏差，轴方向仍将被辨识。经计算距离平行于偏置点，但位于偏置点之间。

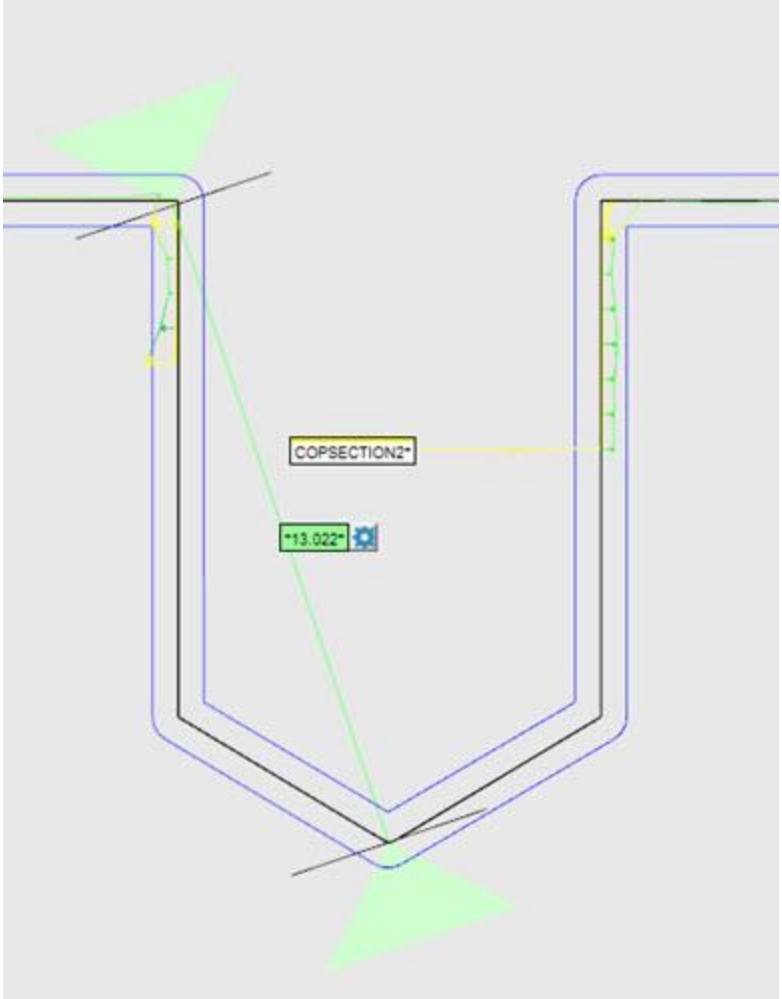


偏置距离尺度示例

6. 若要更改距离尺度的属性，单击标签上的**距离尺度选项**按钮 ( )。出现**距离尺度选项**对话框。



例如，如果您不希望将距离尺度计算为偏置计算结果，从**约束**中选择**平行**选项。如上所述单击起点和终点，经计算距离尺度在两点之间。



以平行限制所选选项计算距离尺度的示例

7. 编辑距离尺度的属性：

尺寸 - 如果在**类型**列表中选择**无**选项，**尺寸**值用于确定“图形显示”窗口起点和终点图标的尺寸。如果从**类型**列表中选择的是**最佳拟合**、**最大值拟合**或**最小值拟合**选项中的任何一个，将按如下所示使用**尺寸**值。默认尺寸为 4。

类型 - 单击下拉箭头显示这些选项：

- **无**（默认） - 最近的横截面折线点之间的点对点距离计算基于所选的起点和终点。

- **最佳拟合** - 至少一条方线的计算基于第一个所选区域内的所有黄点，通过**尺寸**值（默认值为 4 ）和所选的起点定义。对于第二个所选区域，重复此操作，由**尺寸**值和所选的终点定义。第一条最小方线的质心被投影到测量区域线条上。对于第二条最小方线的质心，重复此操作。距离位于这两个投影的点之间。
- **最大值拟合** - 由第一个所选区域中的最远点定义，由**尺寸**值和所选起点定义，而且对于第二个所选区域中的最远点，由**尺寸**值和所选的终点定义。最大值拟合点被投影到测量区域线条上。最大距离位于这两个投影的点之间。
- **最小值拟合** - 由第一个所选区域中的最近点定义，由**尺寸**值和所选起点定义，而且对于第二个所选区域中的最近点，由**尺寸**值和所选的终点定义。最小值拟合点被投影到测量区域线条上。最小距离位于这两个投影的点之间。

如果**类型选项**已更改，将自动重新计算测量的距离，且更新的值将基于选择的选项进行显示。

约束 - 如果您不希望将之限制至任何轴，选择**无**（默认）。选择适当选项，将距离尺度限制至 **X**、**Y** 或 **Z** 轴或**平行**，以计算平行于第一个所选边的距离。

用测量点和不用测量点创建距离量具

您可以在量具的两侧都创建一个测量点，或者不带测量点。

举例 #1

使用两侧测量点创建的距离量具（用彩色箭头表示）

举例 #2

距离量具仅在一侧使用测量点创建

在这种情况下，PC-DMIS 在距离值前面加上星号。这表示一个或多个边不被测量。该值显示标称（灰色箭头侧）和测量侧之间的距离。

举例 #3

在两侧都没有测量点的距离量具（灰色箭头）

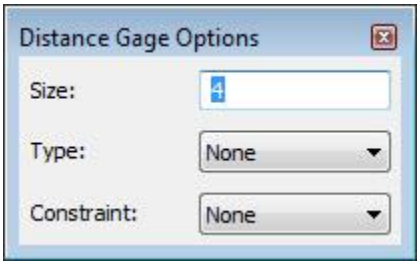
在这种情况下，距离量具显示标称值。

创建 3D 距离尺度

若要创建未限制至任何轴的 3D 距离尺度：

1. 按住 Ctrl 键，然后悬停在“图形显示”窗口中的横截面上，单击并拖动，以显示起点。
2. 继续用 Ctrl 键拖动光标，按住至终点位置。
3. 单击选择终点并显示距离尺度及其关联标签。

前文所述适用于 2D 距离尺度的相同功能均可用。单击**距离尺度选项**按钮查看**距离尺度选项**对话框。**约束**选项设置为**无**。

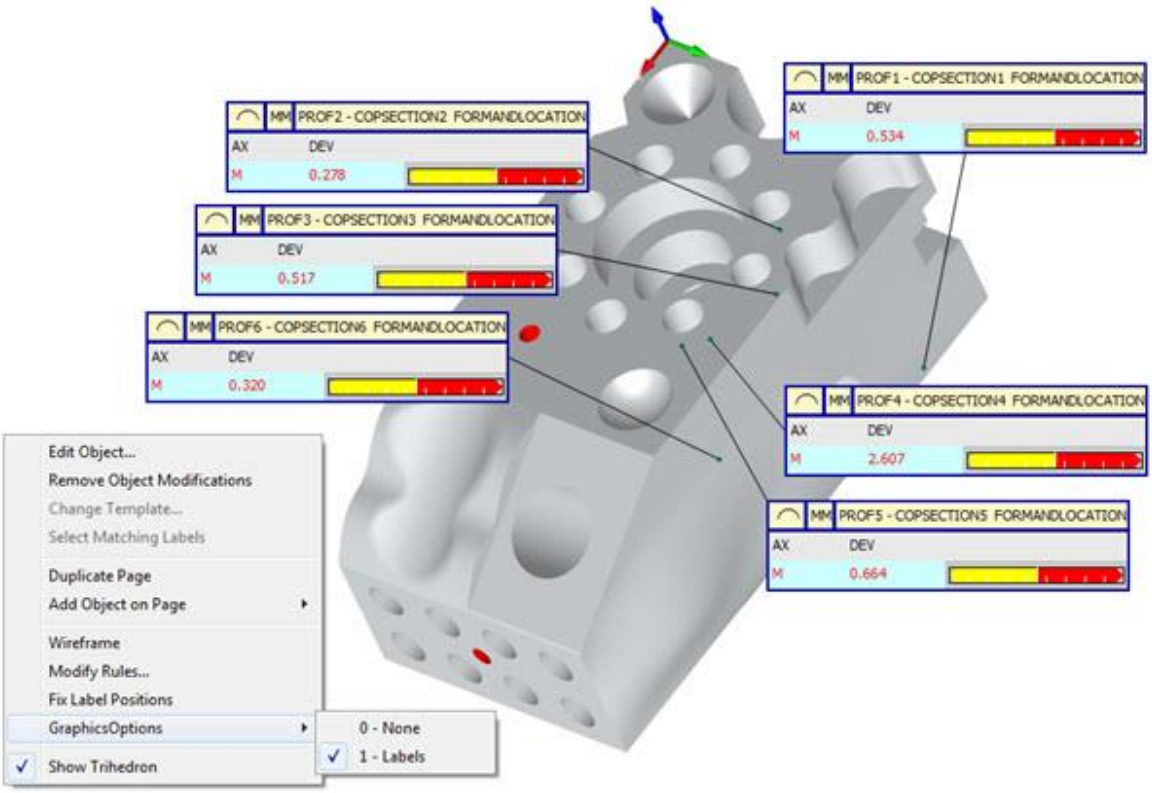


在报告中查看横截面标签

您可以两种方式在报告中查看横截面“批注”和“距离量规”标签：

从包含图形图像的报告模板查看标签

1. 在包含图形图像的任何报告模板中，右键单击图像，显示弹出菜单。

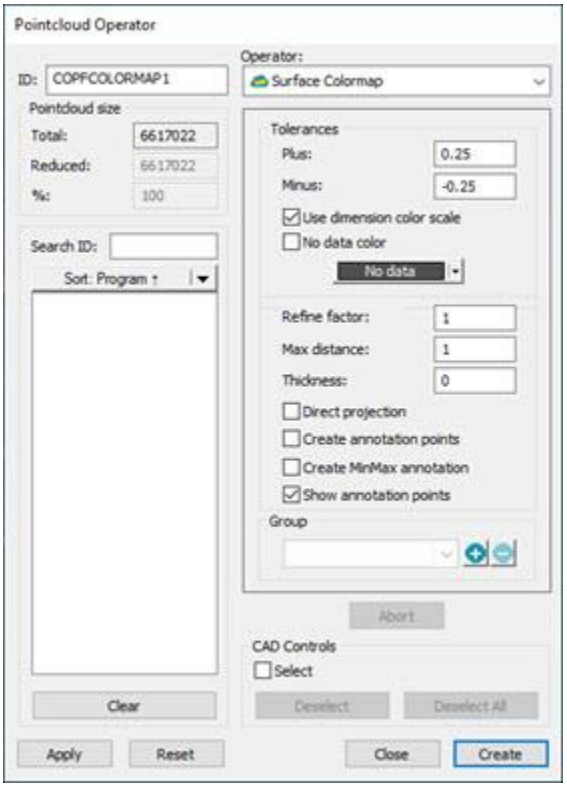


2. 单击**图形选项**，然后单击 **1 - 标签**，显示报告中的所有选项卡。单击 **0 - 无**可隐藏所有标签。

从“横截面”对话框查看报告图形分析模板中的标签

1. 为横截面创建**批注**和**距离量规**项目。有关创建**批注**的详细信息，参见“横截面”帮助主题。有关创建**距离量规**项目的详细信息，参见“测量横截面距离”帮助主题。
2. 创建“分析视图”。有关分析视图命令的详细信息，参见“横截面”帮助主题中的“分析视图”说明。
3. z 单击报告窗口（**视图 | 报告**）中的**图形分析**选项。将自动显示批注和量规选项卡。

曲面颜色图



“点云运算符”对话框 - 曲面颜色图运算符

曲面颜色图运算将彩色阴影应用至 CAD 模型。PC-DMIS 根据点云与 CAD 相比的偏差对模型进行着色。该模型使用**编辑尺寸颜色**对话框（**编辑 | 图形显示窗口 | 尺寸颜色**）中的颜色以及**公差上限**和**公差下限**框中的公差限制。这两个框如下所述。

显示/隐藏颜色图

您可以通过不同的方式在“图形显示”窗口中显示或隐藏颜色图。隐藏时，当您在“编辑”窗口中移动时，PC-DMIS 不会在“图形显示”窗口中显示颜色图。

激活颜色图按钮具有两种状态：“启用”和“禁用”。从**图形项**工具栏或菜单（**操作 | 图形显示窗口 | 图形项 | 激活颜色图**）中单击**激活颜色图**按钮（ ），使其处于启用状态（ ）。PC-DMIS 现在主动在图形显示窗口中显示颜色图。

要在“图形显示”窗口中隐藏颜色图，请再次单击**激活颜色图**按钮，使其处于禁用状态（ ）。您也可以从**颜色图**列表中选择**无**以禁用颜色图。

要显示颜色图：

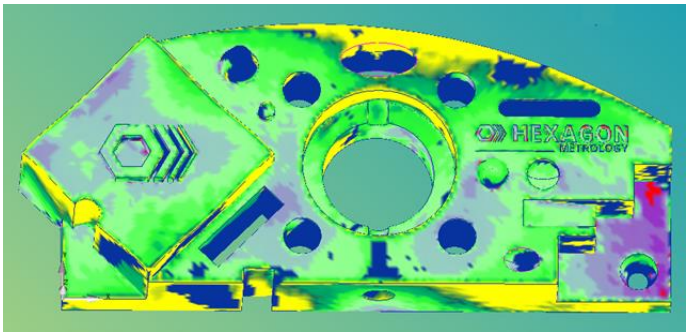
- 单击**激活颜色图**按钮，使其处于启用状态。启用此按钮后，PC-DMIS 会根据“编辑”窗口中的光标位置在“图形显示”窗口中显示颜色图。
- 从**颜色图**列表中选择一个颜色图。
- 应用或执行颜色图时，PC-DMIS 会自动将**激活颜色图**按钮设置为启用状态。

当光标位于“编辑”窗口中的“网格”、“点”、“曲面”或“厚度”颜色图上时，活动的颜色图将显示在“图形显示”窗口中。PC-DMIS 还会在**颜色图**组合框中显示**颜色图 ID**。

如果光标位于“编辑”窗口中所有颜色图的上方，则 PC-DMIS 在“图形显示”窗口中不显示任何颜色图，并将**颜色图**组合框设置为**无**。

要从尺寸颜色条中查看色阶，请选择**视图 | 其他窗口 | 尺寸颜色**。

要将 SURFACE COLORMAP 运算应用于点云，请单击**点云**工具栏（**视图 | 工具栏 | 点云**）上的**点云曲面颜色图**按钮（ ），或者选择**插入 | 点云 | 曲面颜色图**。



选择的 CAD 元素应用曲面颜色图的示例

曲面颜色图运算符具有以下选项：

公差 - 使用此选项设置公差上限（**正**）和公差下限（**负**）值：

使用尺寸色阶复选框 - 当您选中此复选框时，软件将通过**尺寸颜色条**定义用于曲面颜色图颜色属性的颜色条。有关**尺寸颜色条**的详细资料，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用其它窗口、编辑器和工具”一章中的“使用尺寸颜色窗口（尺寸颜色条）”。

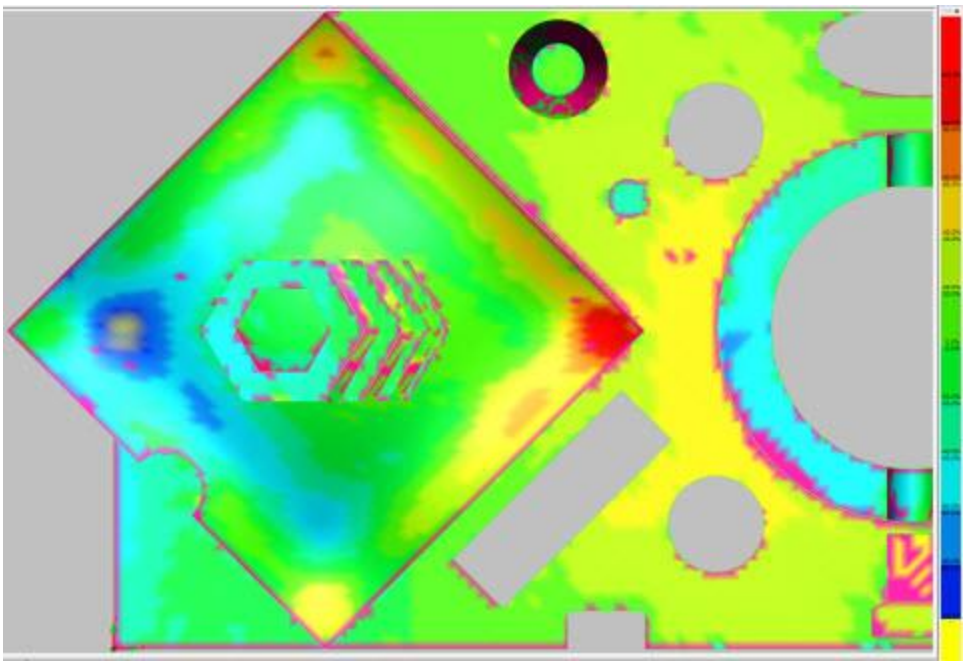
Edit Color Scale ...

编辑色阶 - 当您清除**使用尺寸色阶**复选框时，PC-DMIS 会启用**编辑色阶**按钮。单击此按钮时，动态更改曲面的颜色、比例和阈值及点颜色图属性的功能将通过**色阶编辑器**对话框变为可用状态。有关详细信息，请参见“编辑色阶”主题。

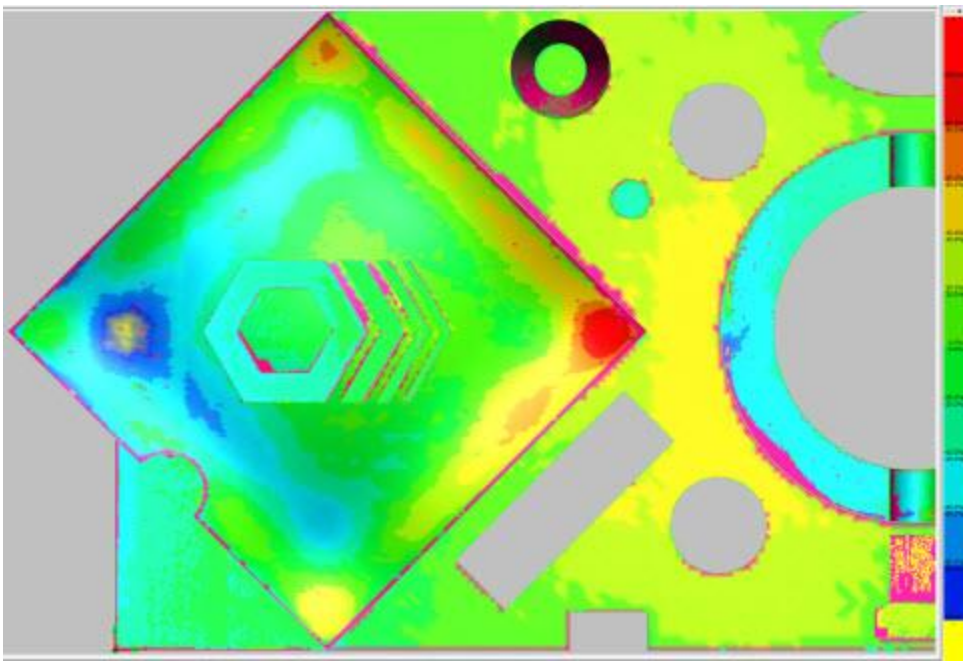
无数据颜色复选框 - 选中此复选框后，软件会将所选颜色映射到所选表面上未找到数据的区域。

精细系数 - 此选项调整曲面颜色图的精度。若更改此值，PC-DMIS 将绘制已更改的新色图。基础测量数据不会更改。该色图可渲染覆盖彩色三角形的 CAD 模型。每个三角形的顶点颜色与点云偏差颜色相对应。这些颜色取自上述尺寸色阶。您可以使用更小或更大的精细系数值，分别生成更精细或更粗糙的镶嵌。您可能希望降低精细系数来获得更平滑阴影的 CAD 以及更准确的偏差表示。但是，更小的精细值会产生更多的三角形，从而增加计算时间以及 CAD 模型的大小。作比较时，请注意三角形数量的细化因子为 0.5，与细化因子 1.0 相比，为 4 倍多；然而，细化因子 0.1 与 1.0 相比，为 100 多倍。

Pointcloud COLORMAP 示例，其优化因子为 1：



Pointcloud COLORMAP 示例，其优化因子为 0.1：



最大距离 - 软件仅包括作为颜色图一部分的**最大距离**值内的点。请注意，如果此值非常小，您或许无法看到所有预期的彩色偏差。良好的规则是将此值设置为略大于（例如 10%）最大偏差。

厚度 - 此选项对颜色图上的偏差添加厚度值。在要添加材料厚度至 CAD 曲面模型时非常有用。

直接投影 - 选择此复选框后，PC-DMIS 会将点云的所有点投影到细分 CAD 模型上。使用标准方法（未选中**直接投影**复选框），PC-DMIS 将在默认角度内的每个三角形顶点处搜索最近的点。

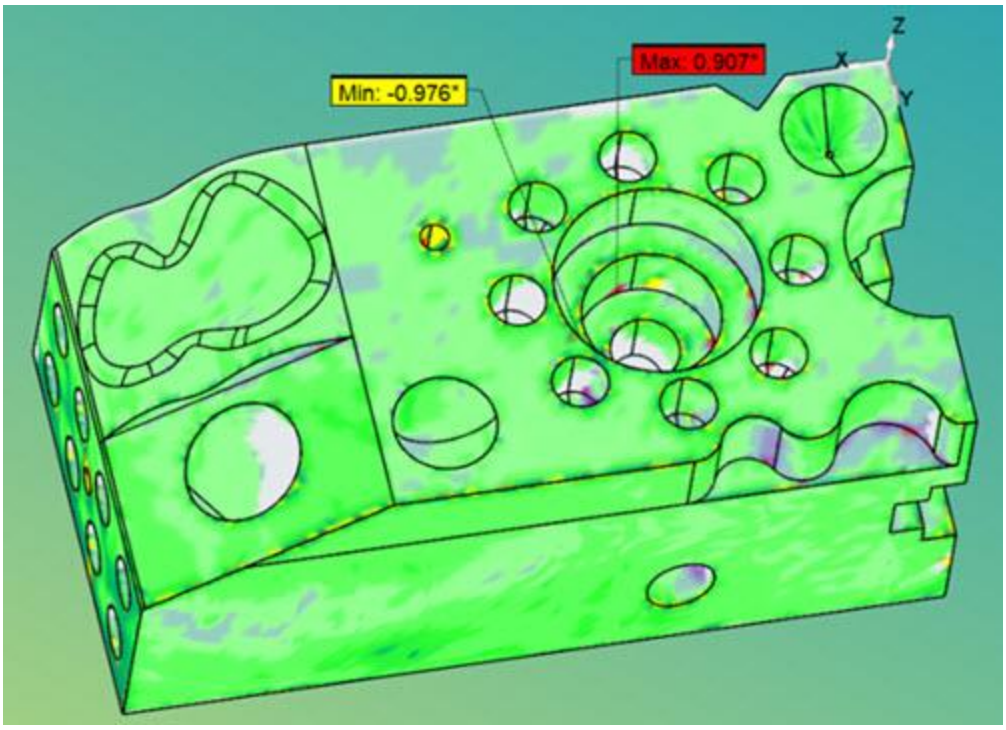
然后，PC-DMIS 计算每个细分三角形的偏差，并相应地为 CAD 模型着色。

创建批注点复选框 - 批注是使用相关颜色显示曲面颜色图上特定位置的偏差的一种方式。若要创建批注：

1. 选择**创建注释点**复选框。其可删除 **CAD 控件**区域中**选择**复选框上的复选并禁用对话框右边的大部分选项。
2. 选择“图形显示”窗口中 CAD 曲面上的点。PC-DMIS 以与 COP 偏差点相同的背景色使用偏差值计算并创建批注标签。您可与任何其他标签一样在“图形显示”窗口周围移动该标签。

创建后，如果重新启动测量例程，或者重新启动 PC-DMIS 并重新加载相同的测量例程，注释标签将保持在相同位置并具有相同的特征。

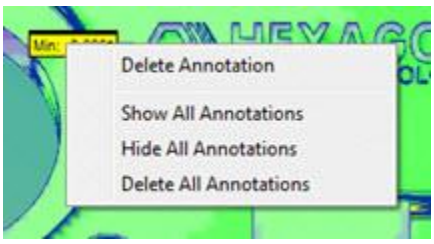
创建 MinMax 注释复选框 - 选中此复选框时，软件会创建最小值和最大值并将它们显示为活动 COP 曲面颜色图之注释标签。



每次执行测量例程时，PC-DMIS 都会计算最小和最大点数。

显示、隐藏或删除批注标签

若要显示、隐藏或删除批注标签，按鼠标右键显示快捷菜单，然后选择适当选项。



删除注释 - 软件会删除所选的注释标签。

显示所有注释 - 软件会显示所有注释标签。

隐藏所有注释 - 软件会隐藏所有注释标签。

删除所有注释 - 软件会删除所有注释标签。

显示注释点复选框 - 选中此复选框时，软件会显示所有注释点。

组 - 您可以使用此选项创建、修改或识别曲面颜色图组。有关详细信息，请参阅“将 COLORMAP 应用于具有多表面轮廓公差的 CAD 模型”主题中的“方法 2”。

单击**中止**可撤消单击**应用**按钮后生成的所有计算值。

CAD 控制 - 此选项允许您将操作应用于所选的 CAD 元素。有关详细信息，请参阅“CAD 控件”主题的扫描区域。

单击**创建**，将向“编辑”窗口中插入一条 `COP/OPER,SURFACE COLORMAP` 命令。

例如：

```
COPFCOLMAP2=COP/OPER,SURFACE COLORMAP,PLUS
TOLERANCE=0.25,MINUS TOLERANCE=-0.25,THICKNESS=0
```

```
参考,点云 1,,
```

报告中的颜色图

有关软件如何显示报告中的颜色图的信息，请参见 PC-DMIS 核心文件“报告测量结果”一章中的“颜色图和 CadReportObject”主题。

将 COLORMAP 应用于具有多个曲面轮廓公差的 CAD 模型

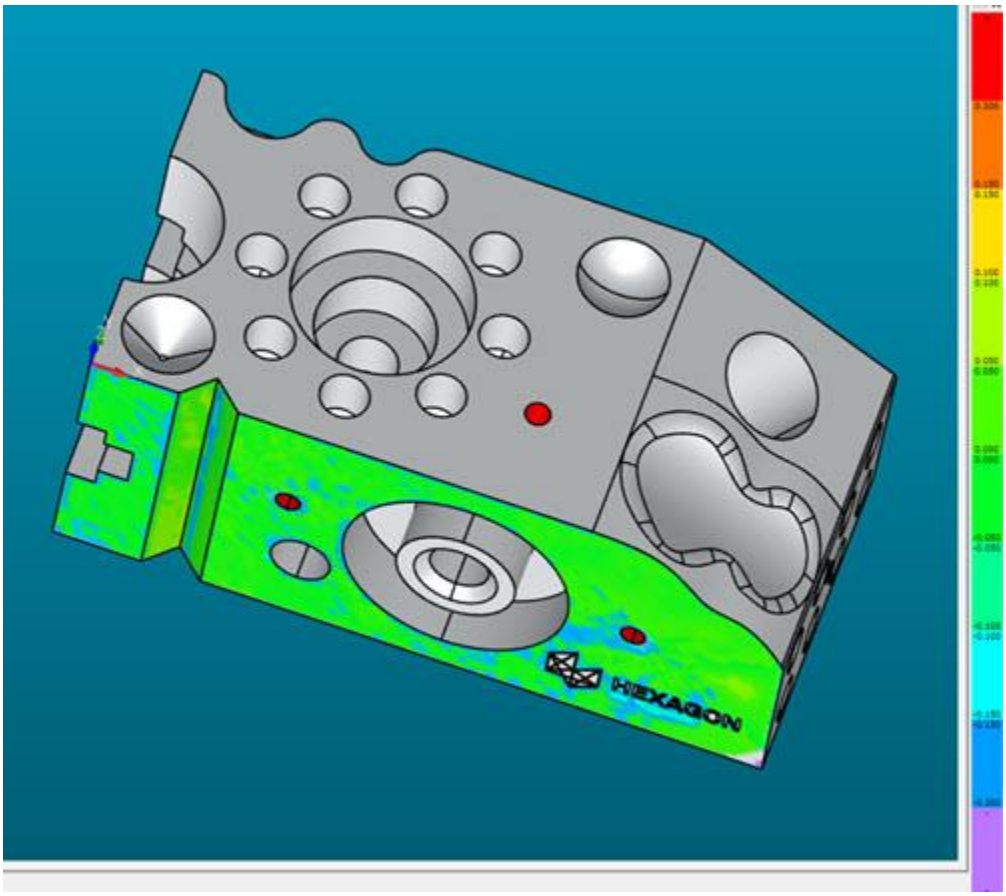
当 CAD 模型具有多个曲面轮廓公差时，有两种应用曲面色彩映色表的方法。

方法 1

创建多个曲面色彩映色表，每个公差或曲面轮廓各一个。

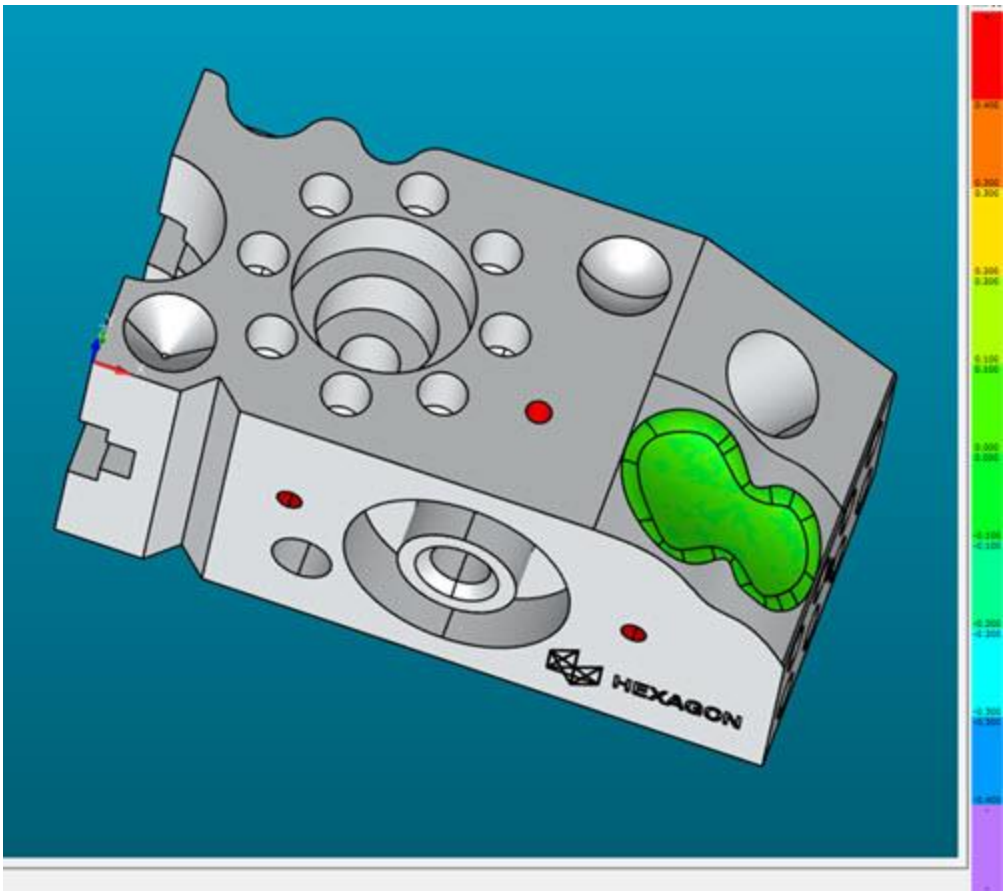
要创建多个曲面色彩映色表，请执行以下操作：

1. 在**点云**工具栏上，选择**点云曲面颜色图**按钮（ ）。曲面色彩映色表的**点云运算符**对话框会出现。
2. 输入公差。
3. 选择具体的 CAD 曲面。有关选择 CAD 曲面的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档中“扫描您的零件”一章中“使用 CAD 曲面”主题。
4. 单击**应用**将曲面色彩映射到选定的 CAD 曲面。



应用于第一个选定的 CAD 曲面的曲面色彩映色表的示例

5. 单击**创建**以在编辑窗口中添加曲面色彩映色表。
6. 以相同的方式为下一个曲面轮廓创建第二个曲面色彩映色表。

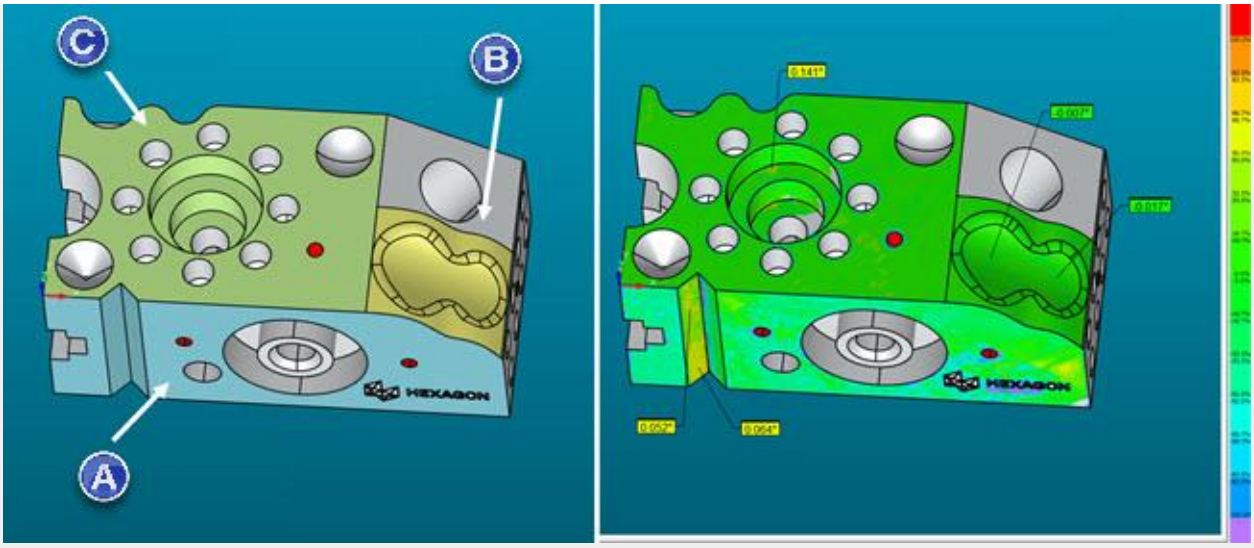


应用于第二个选定的 CAD 曲面的曲面色彩映色表的示例

方法 2

您可以在单个色彩映色表中创建所选 CAD 曲面的组。每组可具有不同的公差和曲面色彩映色表参数（精细系数、最大距离和厚度）。如果曲面色彩映色表具有两个或更多个组，则软件会显示色阶的百分比。

在此示例中，左图显示了三个不同的分组 CAD 曲面。右侧的图像使用公差百分比显示了应用于每个组的曲面颜色图：



(A) - 组 01 公差 +/-0.1mm

(B) - 组 02 公差 +/-0.2mm

(C) - 组 03 公差 +/-0.3mm

要创建组并在一个色彩映色表中对所选 CAD 曲面应用不同的公差，请执行以下操作：

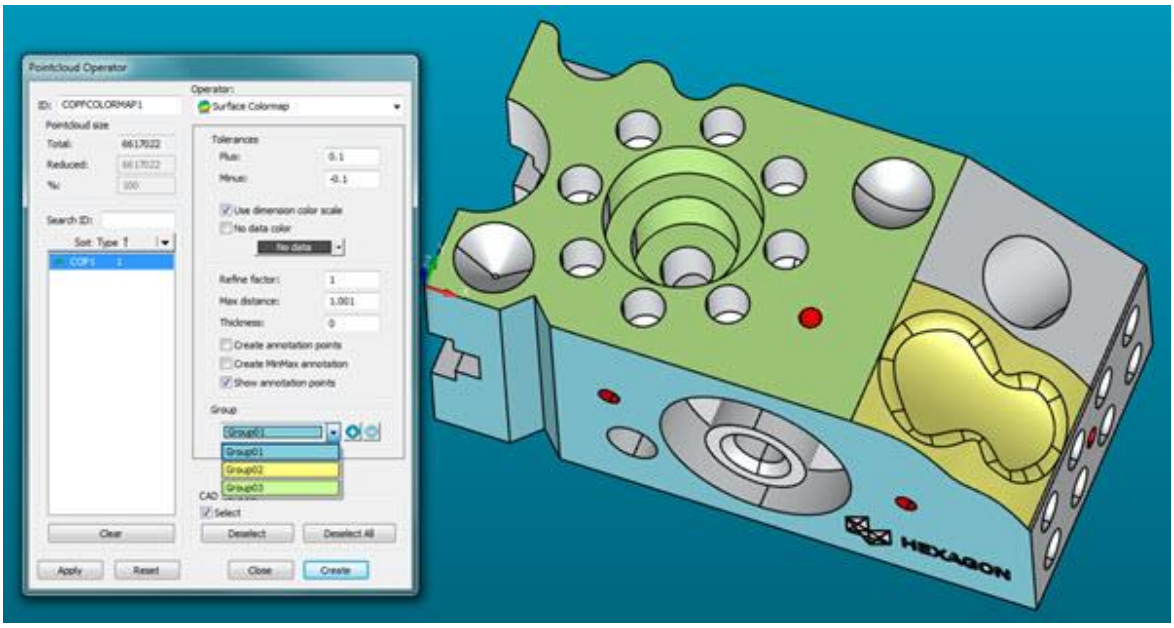
1. 在**点云**工具栏上，选择**点云曲面颜色图**按钮（ ）。曲面色彩映色表的**点云运算符**对话框会出现。
2. 输入公差值和色彩映色表参数（**优化因子**、**最大距离**等其它参数）。
3. 从**点云运算符**对话框中，选择 **CAD 控件**区域中的**选择**复选框。
4. 单击要分组的每个 CAD 曲面。单击时，PC-DMIS 将以组颜色突出显示曲面。单击**取消选择**按钮从组中删除最后突出显示的曲面。
5. 要对所选（突出显示）曲面进行分组，请单击位于**组**列表右侧的**添加新数据组**（**+**）按钮。

在创建新组之前，该组仍然是活动组。PC-DMIS 会将您对公差或 COLORMAP 参数所做的任何更改应用于活动组。此外，如果您选择其他曲面，PC-DMIS 会将它们添加到活动组中。

要识别某个曲面属于哪个组，PC-DMIS 将以组颜色突出显示所选 CAD 曲面。要确定分组曲面属于哪个组，请按住 Shift 键，然后左键单击曲面。**群组**列表更新以显示分配给它的组。

如果单击不在活动组中的 CAD 曲面，PC-DMIS 将从当前所分配的组中删除它，并将它添加到活动组。

6. 要创建另一个组，请再次单击**添加新数据组**（**+**）按钮，单击 CAD 上的曲面，并根据需要更新公差和任何 COLORMAP 参数。重复以创建更多的组。



分组 CAD 曲面的示例

7. 要更改组，请从**组**列表中选择它并进行必要的更改。
8. 要删除组，请从**组**列表中选择它，然后单击**删除当前数据组**（**-**）按钮。

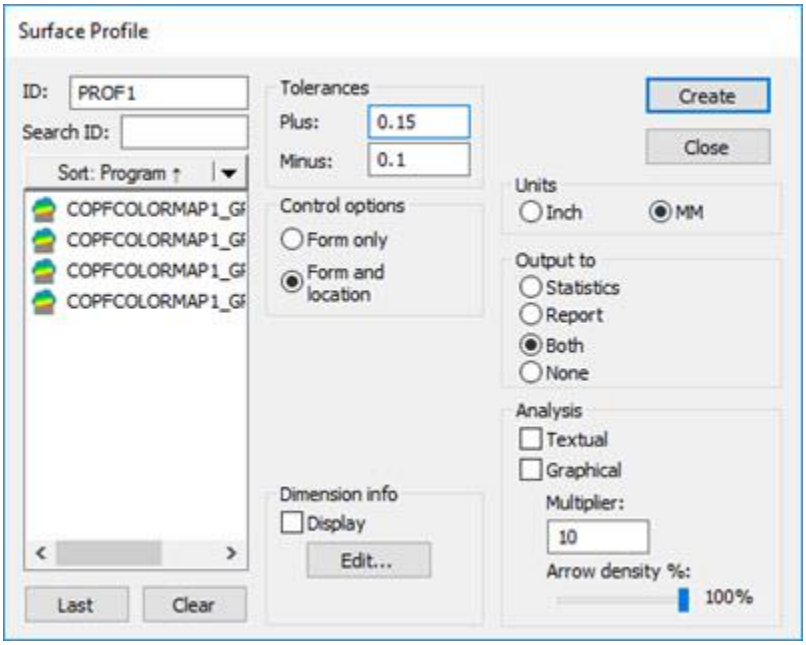
当 COLORMAP 包含两个或多个具有不同公差的组时，色阶自动设置为显示以百分比表示的偏差。

使用带组的点云色彩对曲面轮廓进行尺寸测量

如果您激活了**使用旧尺寸**选项（**插入 | 尺寸**），则可以使用点云颜色图组来标注曲面轮廓的尺寸。PC-DMIS 目前不支持任何其他尺寸标注方法。

1. 按方法 2 中所述创建点云 COLORMAP 组。
2. 对于旧版尺寸，请执行以下操作：

   从**尺寸**工具栏（**视图 | 工具栏 | 尺寸**）中单击**轮廓曲面尺寸**选项。软件显示旧版尺寸的**曲面轮廓**对话框：

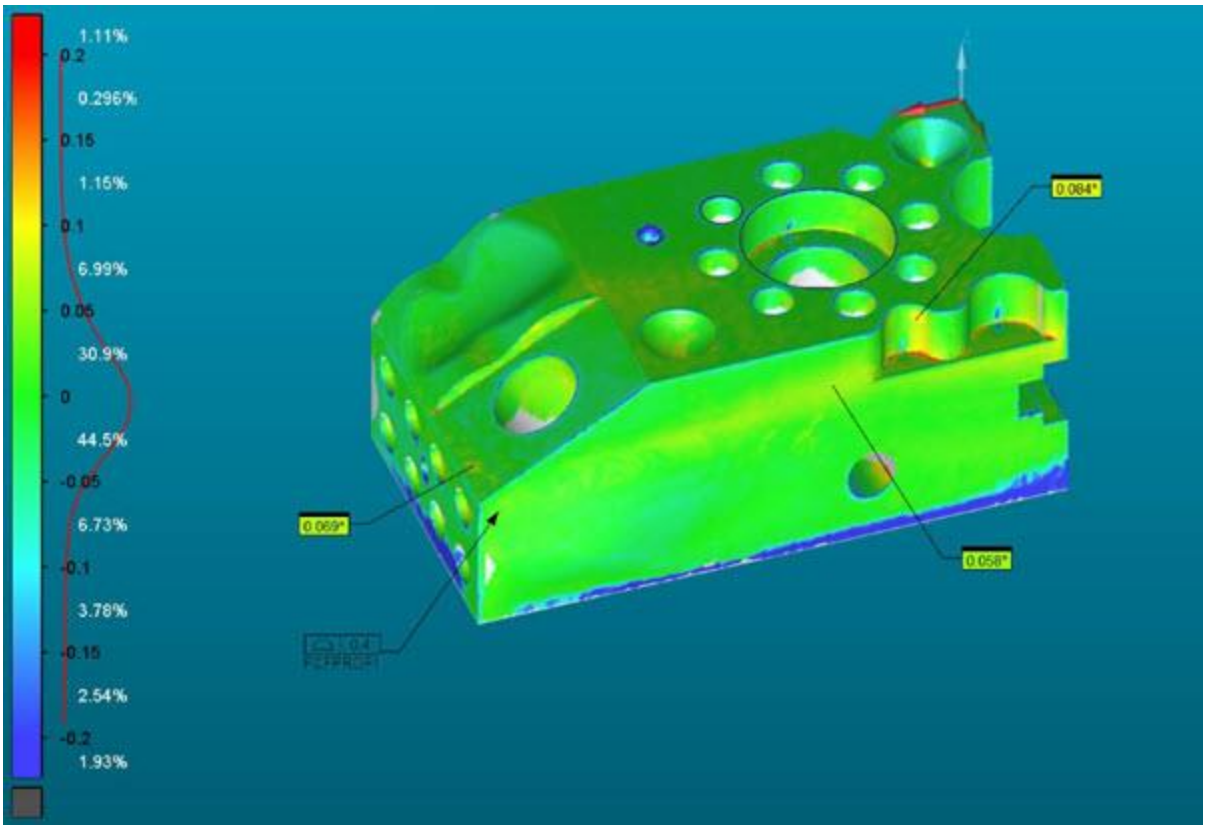


带组的点云色彩对曲面轮廓进行尺寸测量

有关创建旧曲面轮廓的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档的“使用旧尺寸”的使用曲面轮廓选项对特征进行尺寸测量。

使用点云曲面色彩映色表对曲面轮廓进行尺寸测量

您可以使用点云曲面色彩映色表创建尺寸曲面轮廓。



使用点云曲面颜色图创建的尺寸曲面轮廓示例

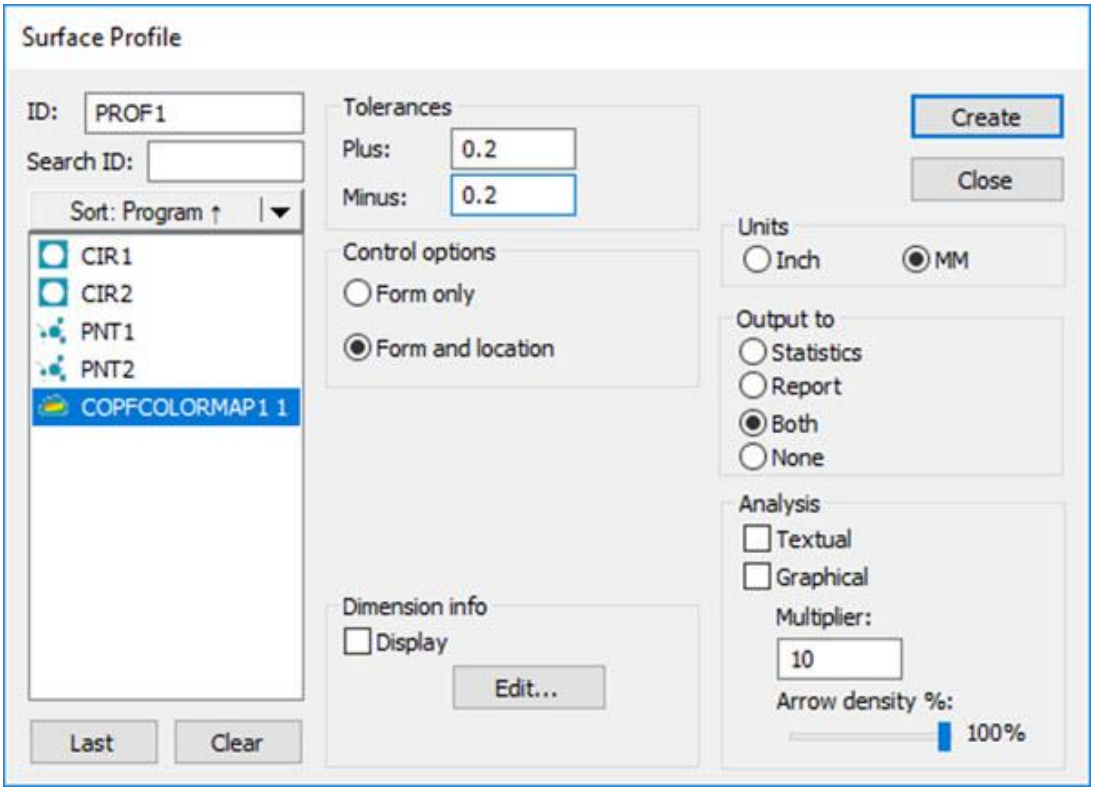
要从点云曲面色彩映色表创建尺寸曲面轮廓：

1. 创建点云曲面色彩映色表。有关详细信息，请参阅“点色彩映色表”。
2. 使用这些尺寸标注方法之一来创建尺寸曲面轮廓：

   旧版尺寸

   为旧尺寸创建尺寸曲面轮廓：

   a. 确保选中了**使用旧版尺寸**选项（**插入|尺寸|使用旧版尺寸**）。
   b. 从**尺寸**工具栏（**视图|工具栏|尺寸**）中单击**轮廓曲面尺寸**选项，或从菜单（**插入|尺寸|轮廓|曲面**）中选择它。**曲面轮廓**对话框打开。



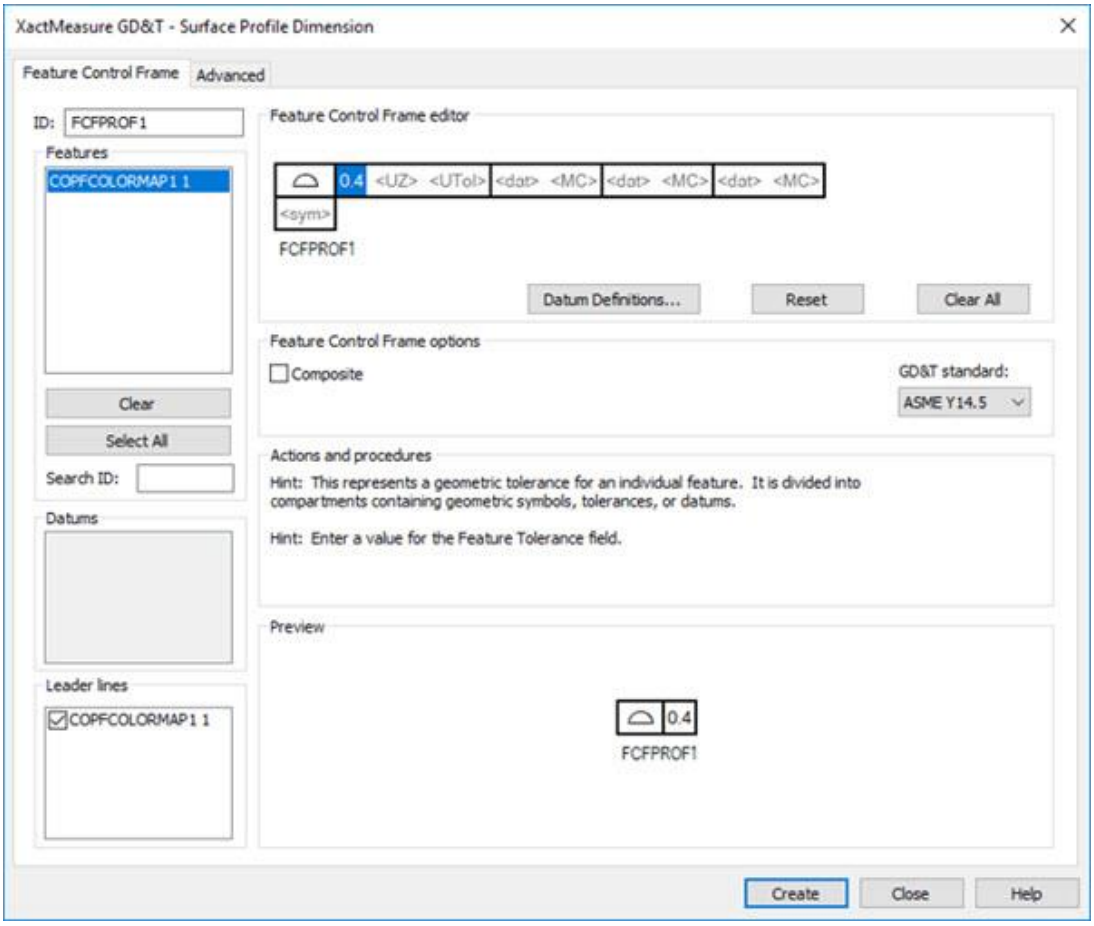
点云曲面颜色图的曲面轮廓旧对话框

有关创建旧曲面轮廓的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档的“使用旧尺寸”的使用曲面轮廓选项对特征进行尺寸测量。

几何公差尺寸

要为几何公差尺寸创建尺寸曲面轮廓：

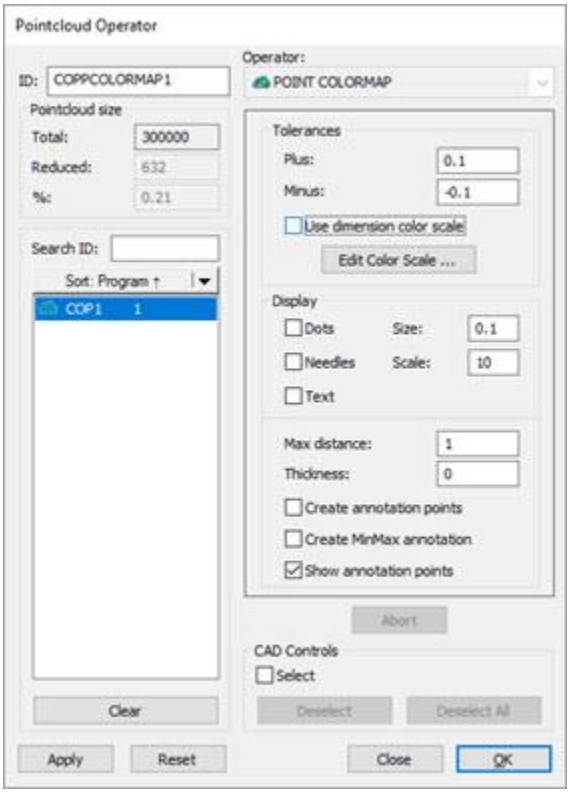
a. 确保未选中**使用旧尺寸**选项（**插入|尺寸|使用旧尺寸**）。
b. 从**尺寸**工具栏（**视图 | 工具栏 | 尺寸**）中单击**轮廓曲面尺寸**选项，或从菜单（**插入 | 尺寸 | 轮廓 | 曲面**）中选择它。**几何公差**对话框会打开。



点云曲面颜色图的“几何公差”对话框

3. 从**特征**列表框中选择所需的点云曲面颜色图。
4. 根据需要设置其它选项。

点颜色图



点云运算符对话框 - 点颜色符运算符

点颜色图运算计算 COP 命令中的数据点相较于 CAD 对象的偏差。您可以使用方法 1 为 COP 中的点着色，也可以选择用彩色点表示偏差，用彩色针表示实际偏差，或用方法 2 表示偏差的数值。您需要指定正负公差以及要使用的比例。

显示/隐藏颜色图

您可以通过不同的方式在“图形显示”窗口中显示或隐藏颜色图。隐藏时，当您在“编辑”窗口中移动时，PC-DMIS 不会在“图形显示”窗口中显示颜色图。

激活颜色图按钮具有两种状态：“启用”和“禁用”。从**图形项**工具栏或菜单（**操作 | 图形显示窗口 | 图形项 | 激活颜色图**）中单击**激活颜色图**按钮（ ），使其处于启用状态（ ）。PC-DMIS 现在主动在图形显示窗口中显示颜色图。

要在“图形显示”窗口中隐藏颜色图，请再次单击**激活颜色图**按钮，使其处于禁用状态（ ）。您也可以从**颜色图**列表中选择**无**以禁用颜色图。

要显示颜色图：

- 单击**激活颜色图**按钮，使其处于启用状态。启用此按钮后，PC-DMIS 会根据“编辑”窗口中的光标位置在“图形显示”窗口中显示颜色图。
- 从**颜色图**列表中选择一个颜色图。
- 应用或执行颜色图时，PC-DMIS 会自动将**激活颜色图**按钮设置为启用状态。

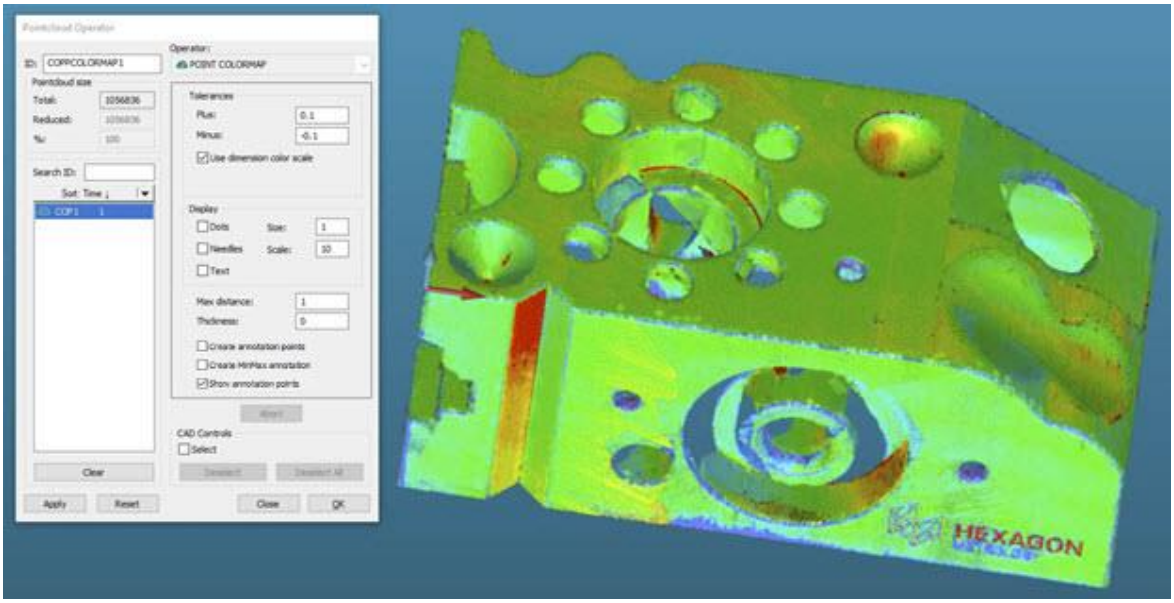
当光标位于“编辑”窗口中的“网格”、“点”、“曲面”或“厚度”颜色图上时，活动的颜色图将显示在“图形显示”窗口中。PC-DMIS 还会在**颜色图**组合框中显示**颜色图 ID**。

如果光标位于“编辑”窗口中所有颜色图的上方，则 PC-DMIS 在“图形显示”窗口中不显示任何颜色图，并将**颜色图**组合框设置为**无**。

您可以通过两种方式创建点云颜色图：

方法 1：取消选中**点云运算符**对话框的**显示**区域中的所有三个复选框（**点**、**针**和**文本**）。

在未选中所有三个**显示**复选框的情况下，PC-DMIS 将点投影到经过细分的 CAD 模型上。软件计算偏差，然后相应地为点云着色。



使用方法 1 的点颜色图的示例（隐藏的 CAD 模型）

此方法还允许您创建注释点。有关**点云运算符**对话框中与注释相关的复选框的详细信息，请参阅“曲面颜色图”主题中的相应说明，以“创建注记点”复选框说明开头。

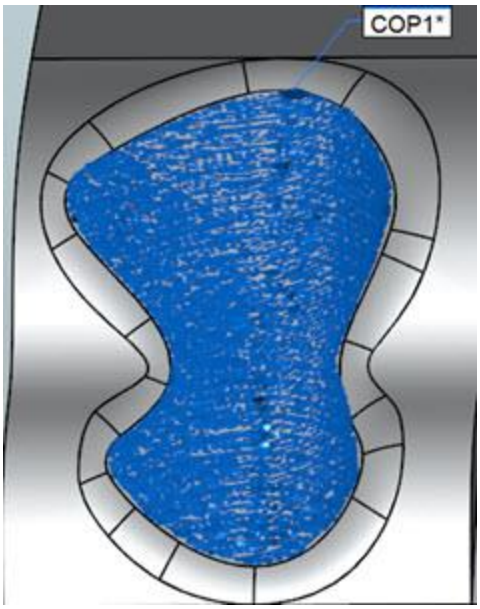
方法 2：在**点云运算符**对话框的**显示**区域中选中三个复选框中的任意一个。

选择任何或所有**显示**复选框时，PC-DMIS 会将这些点投影到实际的 CAD 模型上。软件会计算偏差，然后相应地为点云着色。这个过程更耗时，也更准确。这是由于软件将点投影到实际的 CAD 模型而不是细分的 CAD 模型上。但是，由于此操作更耗时，因此最好首先过滤点云，或将其限制在选定的 CAD 面上。

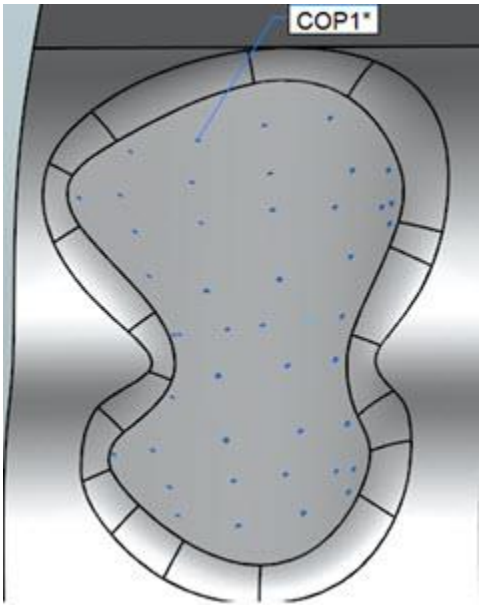
若要将点颜色图运算应用至点云，单击**点云**工具栏上的**点云点颜色图** ( )，或从菜单中选择**插入 | 点云 | 点颜色图**。

以下是使用点、针和/或文本（方法 2）创建点颜色图时的建议过程：

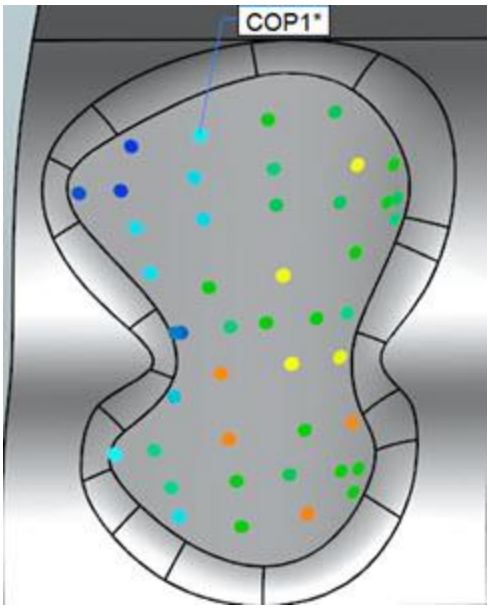
1. 清理数据或仅选择您想要点颜色图的那些曲面。



2. 从**筛选器** COP 运算符中，使用 **DISTANCE** 类型设置筛选数据。



3. 创建点颜色图。



应用点色彩映色表的推荐步骤示例

点颜色图运算符具有这些属性：

公差 - 使用此属性设置公差上限（正）和公差下限（负）值：

正 - 公差上限值

负 - 公差下限值

使用尺寸色阶复选框 - 当您选中此复选框时，软件使用**尺寸颜色条**定义点颜色图颜色属性的颜色条。有关**尺寸颜色条**的详细资料，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用其它窗口、编辑器和工具”一章中的“使用尺寸颜色窗口（尺寸颜色条）”。

编辑颜色条 - 如果未选中**使用尺寸色阶**复选框，则软件将启用**编辑色阶**按钮。单击此按钮时，动态更改曲面的颜色、比例和阈值及点颜色图属性的功能将通过**色阶编辑器**对话框变为可用状态。有关详细信息，请参见“编辑色阶”主题。

点 - 此选项允许使用彩色点。

大小 - 此选项定义点的大小。

针 - 此选项允许使用缩放偏差（使用下面的**缩放**值）作为垂直于 CAD 的彩色线段。

缩放 - 此选项定义 PC-DMIS 用于针表示的缩放值。

文本 - 此选项定义偏离的数值。

最大距离 - 软件仅包括作为颜色图一部分的**最大距离**值内的点。请注意，如果此值非常小，您或许无法看到所有预期的彩色偏差。良好的规则是将此值设置为略大于（例如 10%）最大偏差。

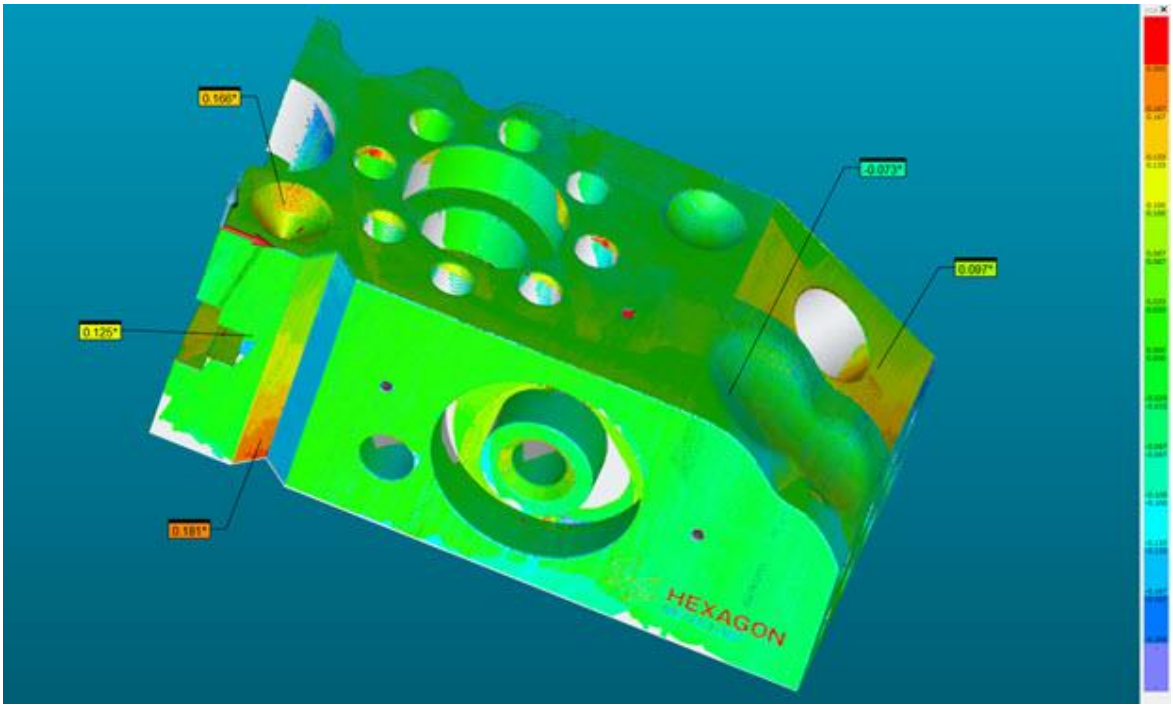
厚度 - 允许对色图上的偏离添加厚度值。在要添加材料厚度至 CAD 曲面模型时非常有用。

仅当您未选中**点**、**针**和**文本**复选框时，才能使用以下三个注释点复选框选项。此外，CAD 模型必须可见才能创建注释点。

创建注释点复选框 - 有关此复选框的详细信息，请参阅“曲面颜色图”帮助主题中的“创建注释点”说明。

创建 MinMax 注释复选框 - 有关此复选框的详细信息，请参阅“曲面颜色图”帮助主题中的“创建 MinMax 注释”说明。

显示注释点复选框 - 选中此复选框时，软件会显示所有注释点。



带注释的点颜色图的示例

单击**创建**，将向“编辑”窗口中插入一条 `COP/OPER,POINT COLORMAP` 命令。

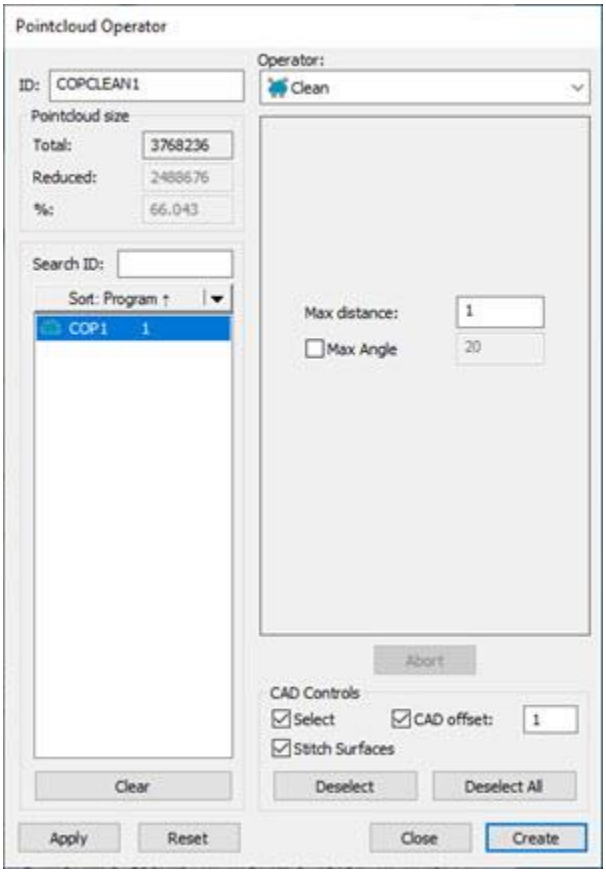
例如：

```
COPPCOLMAP1=COP/OPER,POINT COLORMAP,PLUS
TOLERANCE=0.0394,MINUS TOLERANCE=-0.0394,THICKNESS=0,

SHOW DOTS=YES,DOT SIZE=0.0787,SHOW NEEDLES=YES,NEEDLE
SCALE=10,SHOW LABELS=YES,

SIZE=50023

参考,点云 2,,
```

报告中的颜色图

有关软件如何显示报告中的颜色图的信息，请参见 PC-DMIS 核心文件“报告测量结果”一章中的“颜色图和 CadReportObject”主题。

清洁



点云运算符对话框 - 清洁运算符

清理操作使用点到零件 CAD 模型的距离来消除离群值。如果点的距离大于**最大距离**的值，则 PC-DMIS 会将点视为离群值，不属于该零件。要使用此运算，至少必须创建一个粗略的坐标系（请参见“创建点云/CAD 坐标系”）。

要将清除运算应用至点云，可单击**点云**工具栏上的**清除点云**（ ），或选择**运算 | 点云 | 清除**。这会立即清除点云。

选取**插入 | 点云 | 运算符**，以打开**点云运算符**对话框。从**运算符**列表中选择**清除**。

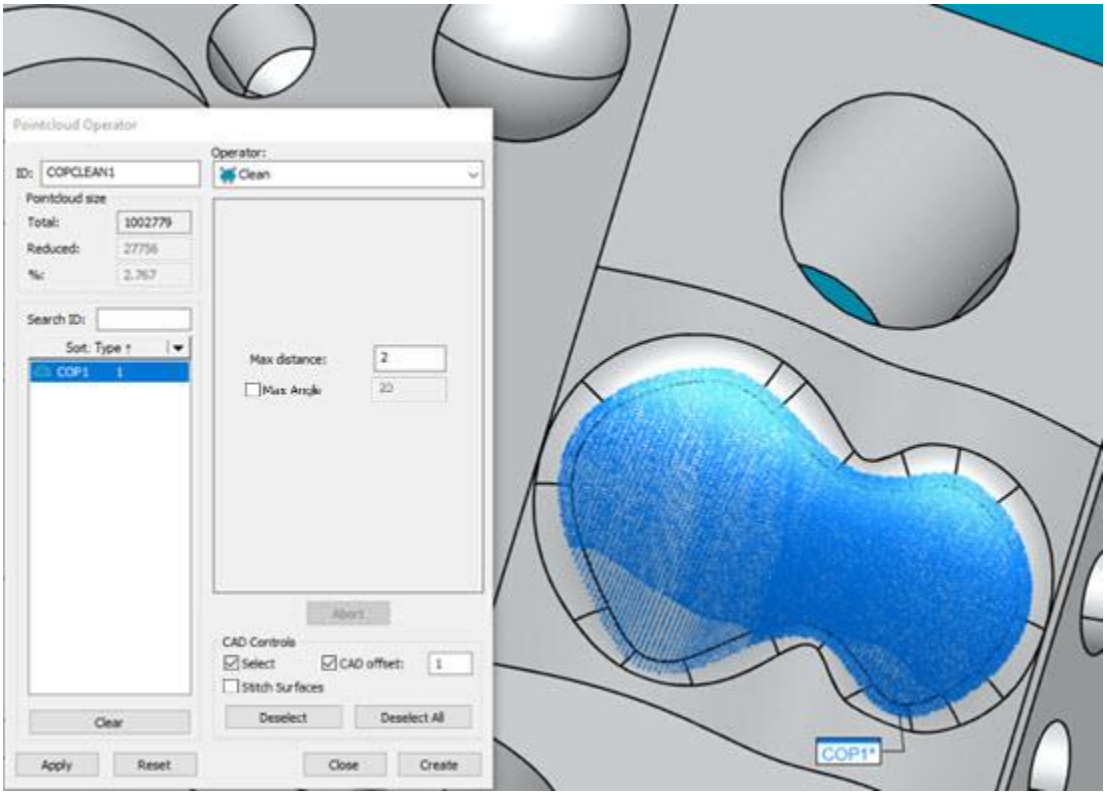
清除运算符的对话框包含以下选项：

最大距离 - 该值是一个点到 CAD 模型的最大且不被视为离群值的距离。

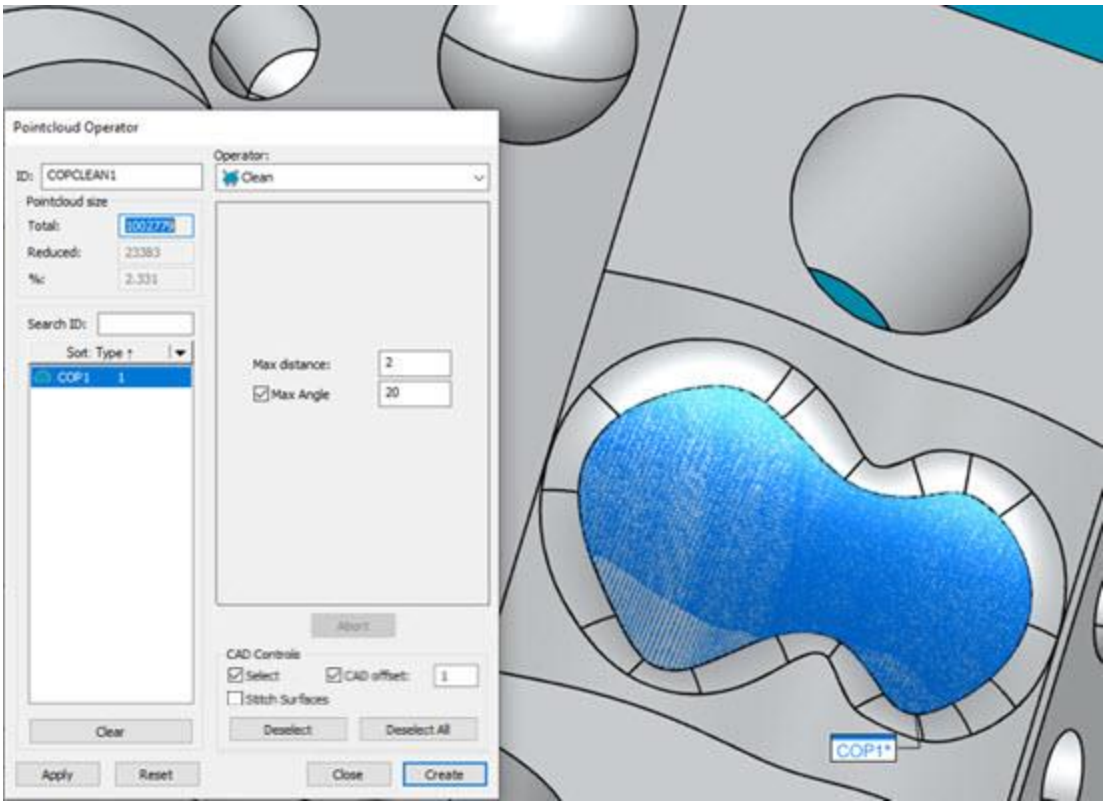
最大角度复选框和值 - 选中该复选框以启用此功能。启用此功能后，可以输入角度值。软件将返回其估计法线在 CAD 法线指定角度内的相关点。当您选择与 CAD 面相关的数据时，此有用的工具可以清洁“清洁器”。

默认情况下，PC-DMIS 禁用**最大角度**设置，因此它不会影响现有的测量例程。

下面的示例显示清除**最大角度**复选框，然后对其进行标记的结果。



示例 1 - 禁用最大角度选项的清洁运算符



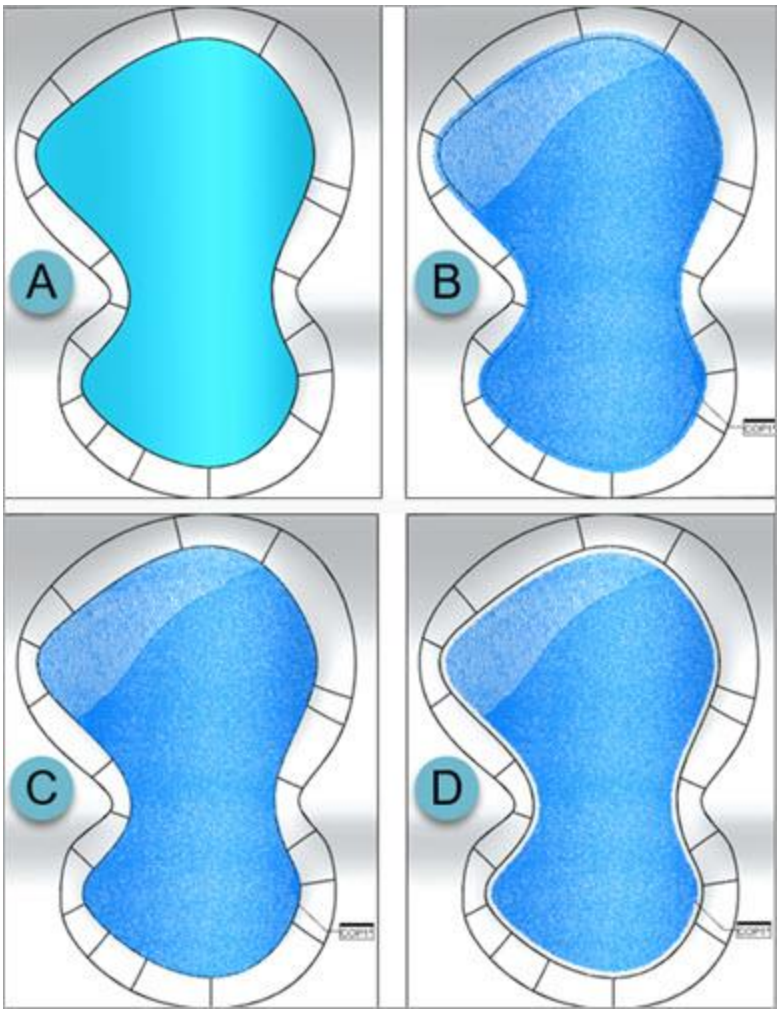
示例 2 - 启用最大角度选项的同一清洁运算符

第二个示例的“编辑”窗口代码如下所示：

```
COPCLEAN1 =COP/OPER,CLEAN,MAX DISTANCE-2,APPLY MAX
ANGLE=YES,MAX ANGLE=20,SIZE=23383,REF=COP1,,
```

CAD 控件 - 如果选中**选择**复选框，则可以在“图形显示”窗口中单击特定 CAD 表面以应用“清理”操作。软件以红色突出显示所选曲面。该操作会影响点云中选定曲面上的每个点。PC-DMIS 丢弃距离所有选定曲面的距离大于指定**最大距离**的任何点。例如，假设选择一个曲面并输入值 10。这意味着软件清除 COP 中距离所选曲面 10 个或更多单位的任何点。COP 中在所选表面的 10 个单位内的任何点仍然存在。

选中**选择**复选框后，**CAD 偏移**复选框变为可用。选中 **CAD 偏移**复选框以启用 **CAD 偏移**输入框。输入 PC-DMIS 用于从 CAD 边缘“收缩”的值。这允许您隔离相对于特定 CAD 面的点，并忽略此固定偏移距离内沿边缘的点。



使用带有最大距离和 CAD 偏移选项的清除运算符的示例

A *- 在"图形显示"窗口中选择的 CAD 曲面*

B *- 应用最大距离为 1mm 的清除操作*

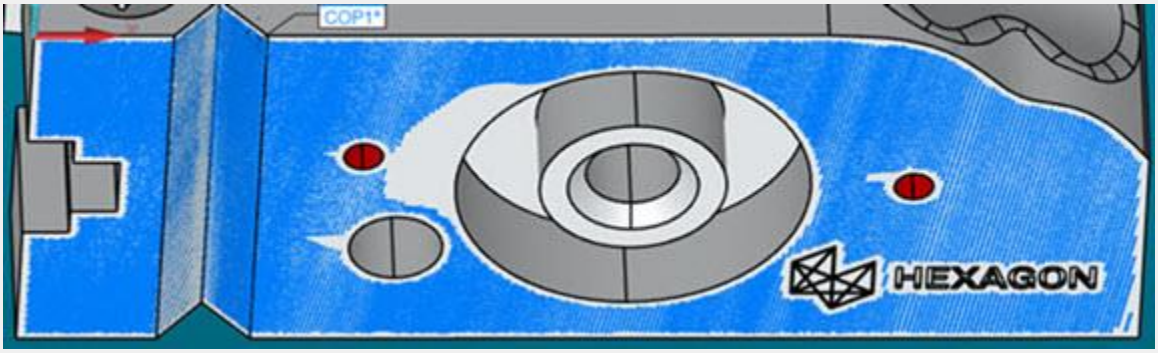
C *- 应用最大距离为 1mm，最大角度为 20 度的清除操作*

D *- 应用最大距离为 1mm，最大角度为 20 度，CAD 偏移为 1mm 的清除操作*

如果 **CAD 偏移**值小于**最大距离**值，PC-DMIS 会显示一条消息，指出 **CAD 偏移**值必须大于或等于**最大距离**值。

单击**确定**后，PC-DMIS 会将 **CAD 偏移**值重置为当前的**最大距离**值。

使用“清除”操作和 **CAD 偏移**选项时，还可以选择多个 CAD 曲面。如果 CAD 曲面彼此相切，则软件通常将偏移应用于外部边界。但是，如果曲面不相切，或者 CAD 模型中存在不连续，则可以单独偏移所选曲面。



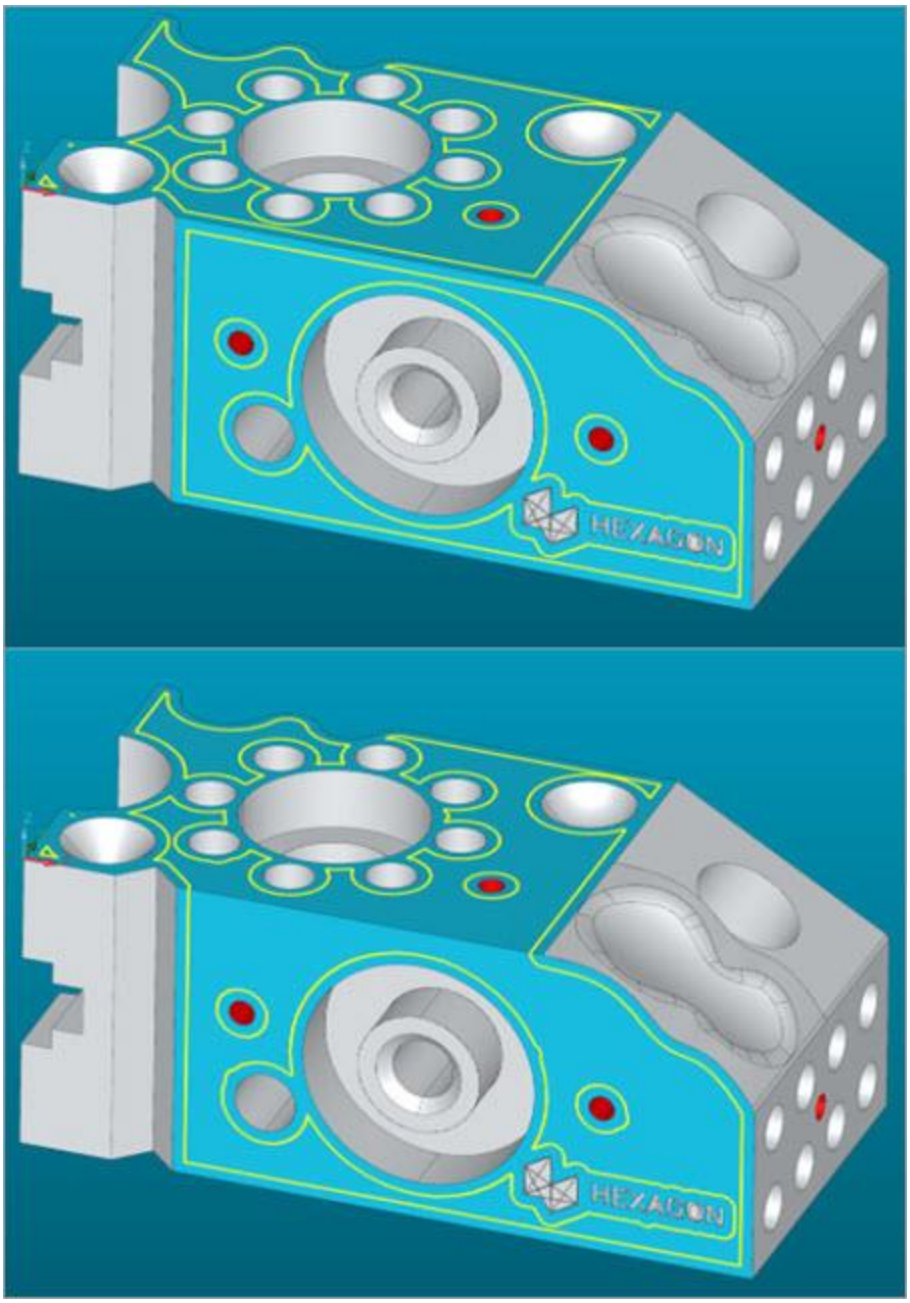
清除运算符应用于具有 1mm CAD 偏移的多个相切 CAD 曲面的示例

使用 COPCLEAN 功能，如果您选择大量 CAD 面，选中**选择**复选框，并在**点云运算符**对话框的 **CAD 控制**区域中键入 **CAD 偏移**值，PC-DMIS 将显示一条消息。

此消息表明，如果单击**确定**以使用当前设置执行 CAD 偏移操作，则由于您选择了大量 CAD 面，PC-DMIS 将需要很长时间才能处理。

您可以选中**不再询问我**复选框，以便该消息不会再次显示。

选中**选择**和 **CAD 偏移**复选框后，PC-DMIS 会启用**缝合曲面**复选框。如果标记此复选框，然后在 CAD 模型上选择多个相邻曲面，则软件将这些曲面缝合在一起，并将它们作为一个曲面进行处理。

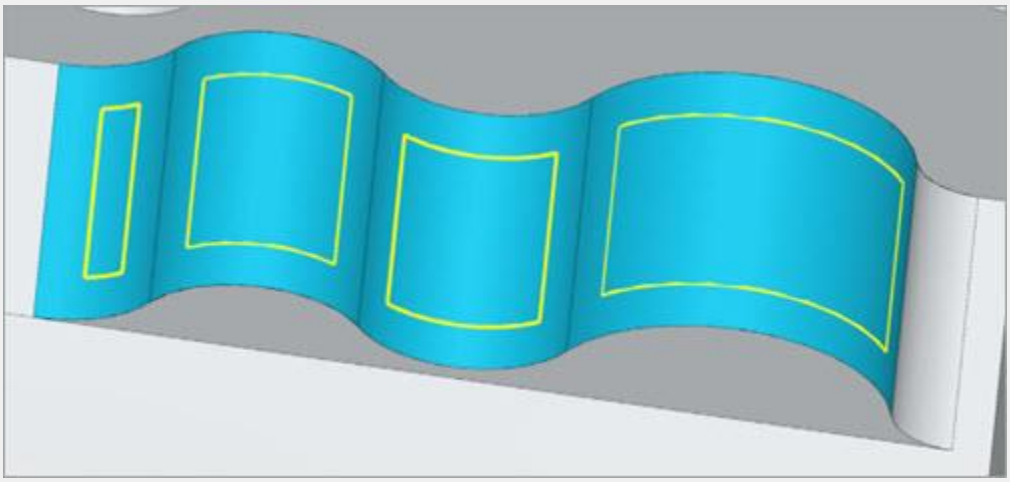


应用“缝合曲面”选项之前（上）和之后（下）的例子

将曲面缝合在一起的优点是，您将得到一个连续的点云，而不是一个在曲面相接处有间隙的点云（如果将它们作为单独的曲面处理）。

这在提取的曲面命令中尤其明显。提取的曲面命令的主要目的是为您提供报告曲面轮廓的方法。缝合可确保在曲面相接处不会丢失数据。

在这个例子中，您可以看到没有缝合，每条曲线之间都有间隙（CAD 偏移的两倍）：



如果您想检查 CAD 模型上曲面每条曲线之间的过渡，缝合为您提供了方法，可检测是否为平滑过渡还是有阶梯。

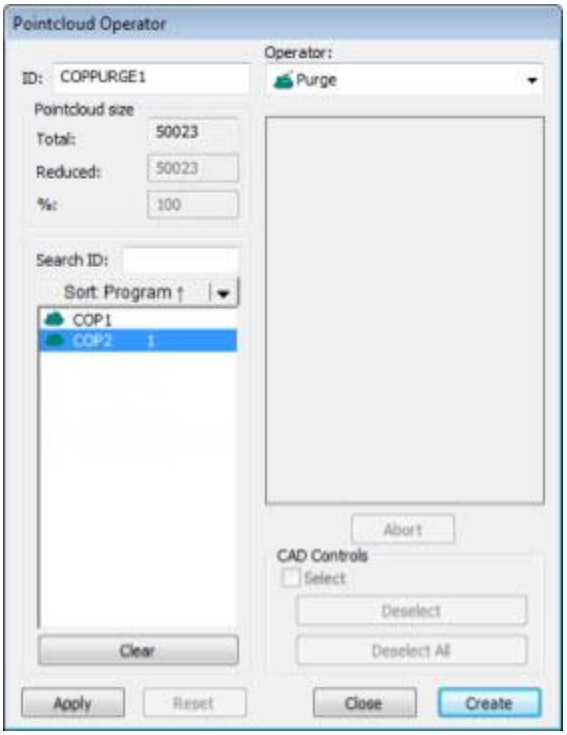
单击**确定**继续操作，或单击**取消**，软件将不执行该操作。

完成对话框的更新后，单击**创建**将 COP/OPER,CLEAN 命令插入“编辑”窗口。

例如：

```
COPCLEAN1 =COP/OPER,CLEAN,MAX DISTANCE=1,APPLY MAX
ANGLE=NO,STITCH SURFACES=YES,
    SIZE=41709,REF=COP1,,
```

清除



“点云运算符”对话框 — 清除运算符

从该运算查看的 COP 命令中，清理运算可删除不属于该运算符的所有数据点。清理运算是不可逆操作，且影响涉及同一 COP 容器的其他所有运算符命令，因此使用时需谨慎。

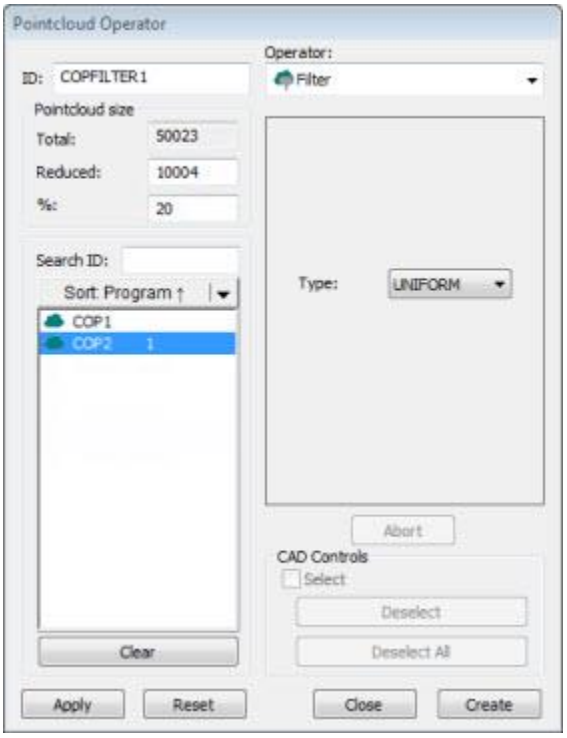
要将清理运算应用至点云，可单击**点云**工具栏上的**清除点云** ( )，或选择**运算 | 点云 | 清理**。

单击**创建**，将向“编辑”窗口中插入一条 `COP/OPER,PURGE` 命令，如下例所示：

```
COPPURGE1=COP/OPER,PURGE,SIZE=0
    REF,COPSECTION1,,
```

将此命令应用于 COP 后，将是永久性的，无法恢复 COP 数据。您无法单击**撤消**以恢复 COP 数据。

过滤器



点云运算符对话框 - 过滤器运算符

筛选运算可将数据筛选为较小的点子集。

要将筛选操作应用至点云，可单击**点云**工具栏上的**筛选点云** ( )，或选择**操作 | 点云 | 筛选**。

Filter 运算符具有以下选项：

类型 - 指示要应用的过滤器运算符的类型：

UNIFORM - 此选项会生成均匀分布在 X、Y、Z 方向的点的子集。它的效果与 2D 中的整齐网格线相同，但在这里是 3D 网格效果。

CURVATURE – 此选项生成具有最高估计曲率的点的子集，主要围绕边缘、顶点和曲面的高度弯曲区域。

RANDOM - 此选项生成随机分布在点云中的点的子集。

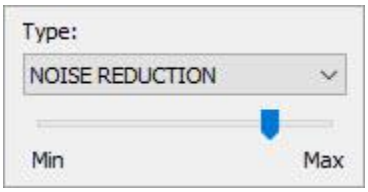
DISTANCE - 此选项生成彼此至少间开指定**距离**值的点的子集。

> **距离** - 选择 **DISTANCE** 时，您在此框中所输入的值指定距离筛选的距离。

入射角 - 此选项会生成点的子集，其排除（过滤掉）相对激光传感器方向具有落在指定角度之外法向量方向的点。此过滤器允许您删除由二次反射或“噪声”引起的激光点。在单击对话框中的**应用**按钮后，可以看到此过滤器的效果。

- 有效值是 10 到 90（含）之间的任何实数。
- 要使用此过滤器，点云数据必须具有矢量信息。

降噪 - **降噪**过滤器适用于所选点云的全局密度。PC-DMIS 会删除与点云的全局密度相距太远的点。



滑块代表**降噪**过滤器的最小值和最大值。**最小**值表示 0（零）。零表示软件不对数据应用噪声过滤器。**最大**值表示可以将噪声过滤器设置为的最高值。最高值为 99。默认值为 80，这是上图中将滑块设置到的位置。

移动滑块时，PC-DMIS 将更新“图形显示”窗口中的显示，以红色显示*排除的*点。软件将*包含的*点保持为绿色。

要过滤点云数据：

1. 从**类型**列表中，选择过滤类型。
2. 从命令列表中选择要应用筛选的点云命令。
3. 在**减少的点数**或 **%** 框中指定应用筛选后要保留的点数或点的百分比值。不适用于**距离**过滤器。
4. 单击**应用**按钮。

   PC-DMIS 将筛选数据，并且“图形显示”窗口会显示结果。筛选数据的尺寸可能与所指定的值略有不同。当您执行测量例程并且软件从扫描命令收集数据时，它会更加明显。如果您重复扫描同一实体，通常不可能从激光传感器获得相同数量的点。

5. 如果结果可以接受，请单击**创建**按钮。PC-DMIS 向测量例程添加 `COP/OPER,FILTER` 命令，该命令包含与所应用的过滤器相关的所有信息。

假设您的 COP1 最初有 10,000 点，并且您在编辑窗口中有这个 `COP/OPER,FILTER` 命令：

```
COPFILTER3=COP/OPER,FILTER,UNIFORM,SIZE=3000
```

```
参考,点云 1,,
```

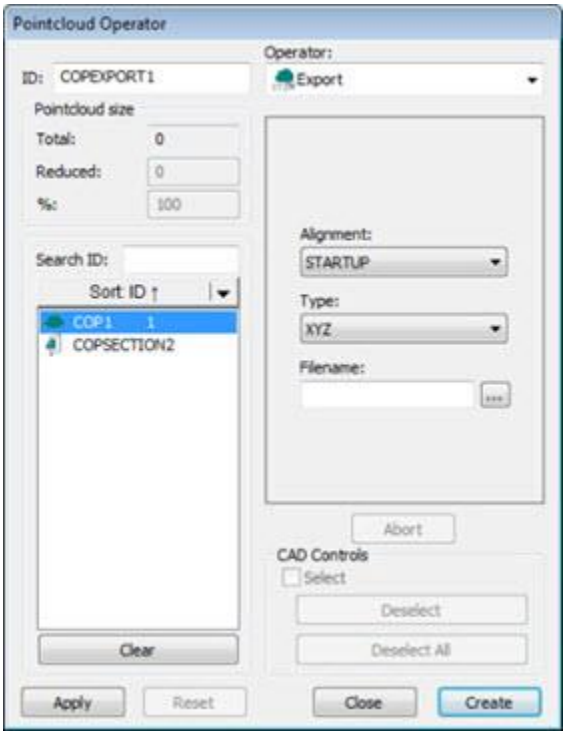
过滤器将 COP1 中的 10,000 点替换为过滤后的 3,000 点。则 COP1 为其点云保留已过滤的 3,000 点。

- PC-DMIS 标记未使用的 7000 点，因而通过重置运算可撤消筛选运算。
- 您可以使用清除操作永久删除 PC-DMIS 未使用的 7000 个点。

更多信息，请参见“重置”和“清理”。

点云导出

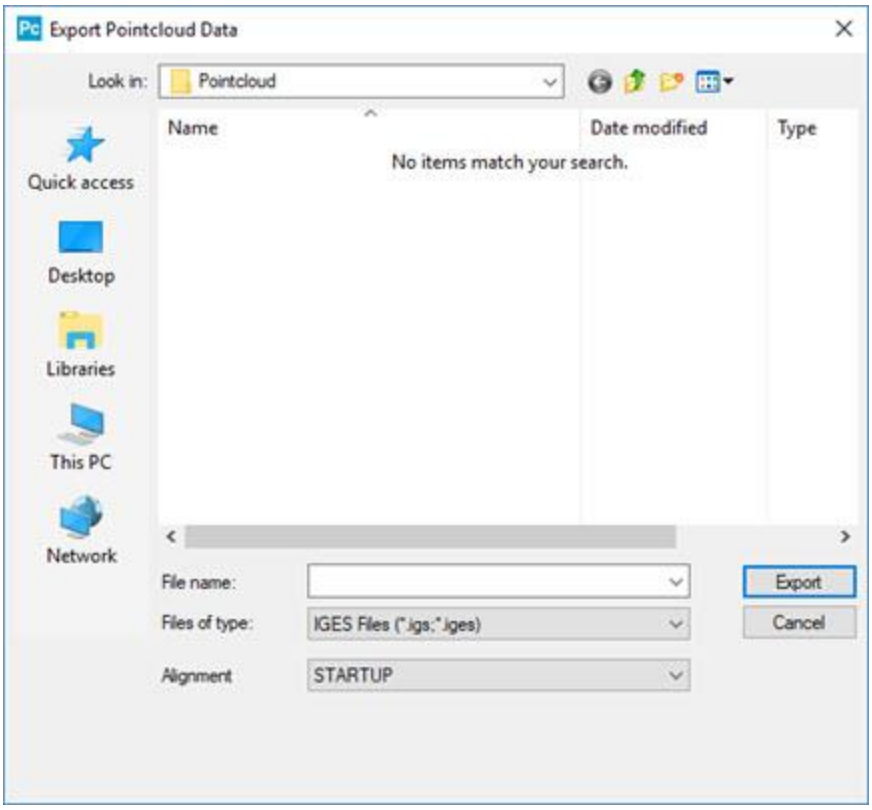
如果选择具有 IGES 类型横截面的 EXPORT COPOPER，PC-DMIS 将使用 IGES 类型 126 将选定的横截面导出为 B 样条曲线。



“点云运算符”对话框 - 点云导出运算符

点云导出运算可将 COP 或运算符命令中的数据以指定格式导出至外部文件。此运算的对话框与点云导入运算符的相似。

要对点云应用**点云导出**操作，可单击**点云**工具栏上的 **XYZ**（ ）、**IGS**（ ）或 **PSL**（ ）。您也可以选择菜单选项**文件 | 导出 | 点云**。软件打开**导出点云数据**对话框。



导出点云数据对话框

点云导出运算符使用以下选项：

文件名 - 此选项指示导出文件的名称。

文件类型 - 此选项指示导出操作的数据格式。类型可为 **XYZ**、**IGES** 或 **PSL** (Polyworks)。

> 要导出 XYZ 文件类型，可以定义要使用的分隔符。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 设置编辑器文档的 “ PointcloudOperator” 部分中的 “ `ExportXYZSeparator`”。

坐标系 - 此选项表示当您导出数据时所包含的坐标系类型。

单击**创建**，将向**编辑**窗口中插入一条 `COP/OPER,EXPORT` 命令。

例如：

```
COPEXPORT1=COP/OPER,EXPORT,FORMAT=IGES,FILENAME=D:/Dataout.IGS,SIZE=1623201
```

```
参考,点云 1,,
```

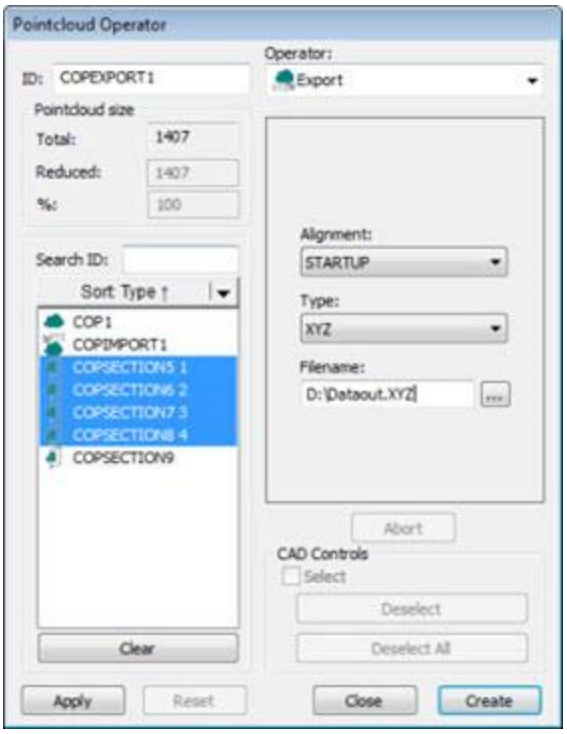
在 FORMAT 命令中指定数据格式类型，在 FILENAME 命令中指定输出文件名和路径，然后引用保存数据的 COP 命令。如果将过滤器应用于 COP 命令，则应引用 COPFILTER 命令以进行导出而不是原始 COP 命令。

例如，应是 REF, COPFILTER1, 而不是 REF, COP1,。这样可确保所导出的文件能反映出筛选设置。

```
COPEXPORT2=COP/OPER,EXPORT,FORMAT=IGES,FILENAME=D:/Dataout.IGS,SIZE=0
```

```
REF,COPFILTER1,,
```

也可从命令列表选择多条命令，以在一次操作中导出这些命令：



选定多条命令的“点云运算符”对话框

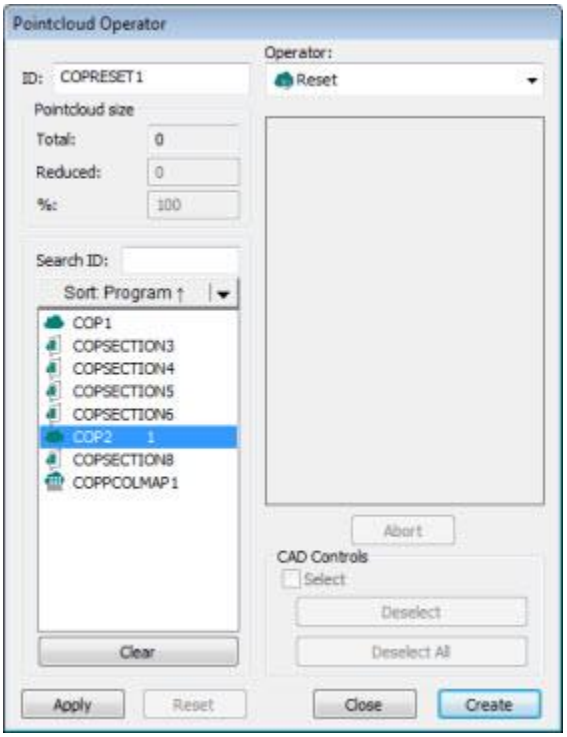
在此情况下，PC-DMIS 将插入命令至**编辑**窗口。

例如：

```
COPEXPORT1=COP/OPER,EXPORT,FORMAT=XYZ,FILENAME=D:/Dataout.XY
Z,SIZE=1246
```

```
REF,COPSECTION1,COPSECTION2,COPSECTION3,COPSECTION4,,
```

重置



“点云运算符”对话框 — 重置运算符

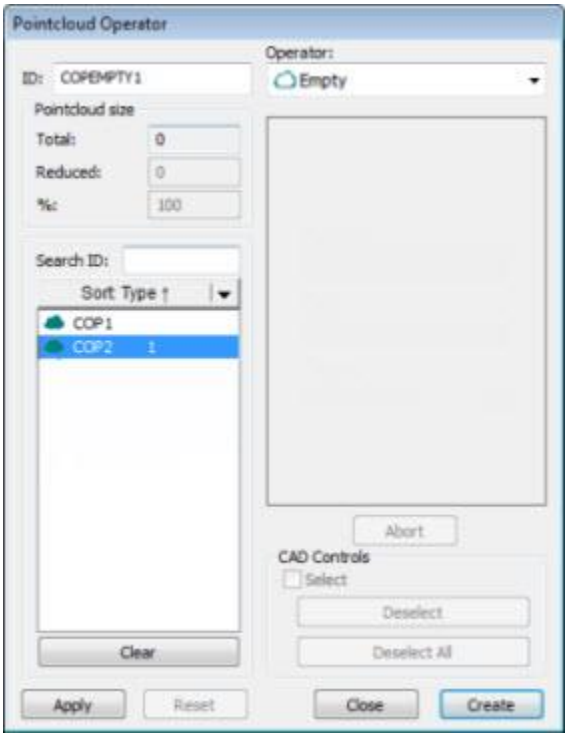
重置运算的行为类似于“撤消”。它可重置上一条运算符命令中参考的数据，从而让新运算符命令包含所参考 COP 命令的所有数据，而非仅包含一个子集。

要应用重置运算，可单击**点云**工具栏上的**重置点云** ( )，或选择**运算 | 点云 | 重置**。

单击**创建**将 `COP/OPER,RESET` 命令插入“编辑”窗口。

```
COPRESET7 =COP/OPER,RESET,SIZE=0
REF,COPFILTER 2,,
```

清空



“点云运算符”对话框 — 空运算符

此运算可删除选定 COP 或运算符命令中包含的所有数据。在执行此命令时，PC-DMIS 将删除关联 COP 的数据。

将 EMPTY 点云运算应用于点云：

1. 如果您定义了多个网格，请将光标放在要清空的点云位置。如果您只定义了一个点云，请将光标放在其上或上方。
2. 单击**点云**工具栏上的**清空点云** ( )，或选择**运算 | 点云 | 清空**。
3. 单击**创建**，将向“编辑”窗口中插入一条 `COP/OPER,EMPTY` 命令。

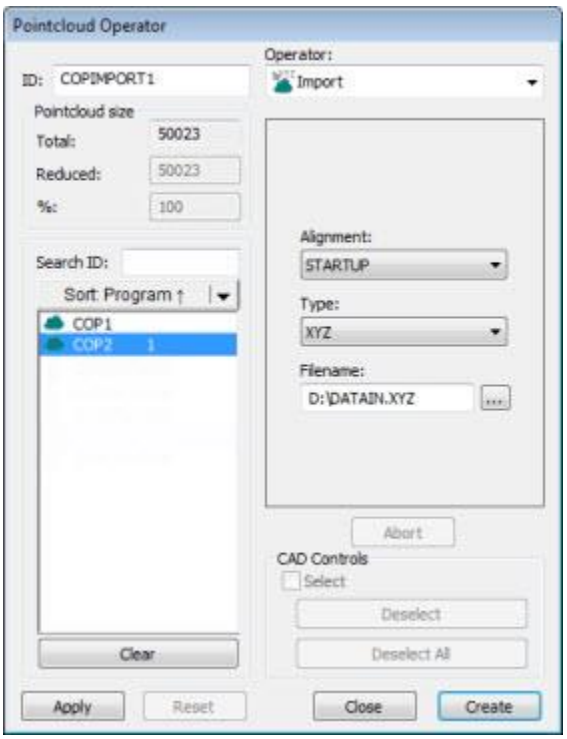
例如：

```
COPEMPTY2 =COP/OPER,EMPTY,SIZE=0
```

```
参考,点云 2,,
```

将此命令应用于 COP 后，将是永久性的，无法恢复 COP 数据。您无法单击**撤消**以恢复 COP 数据。

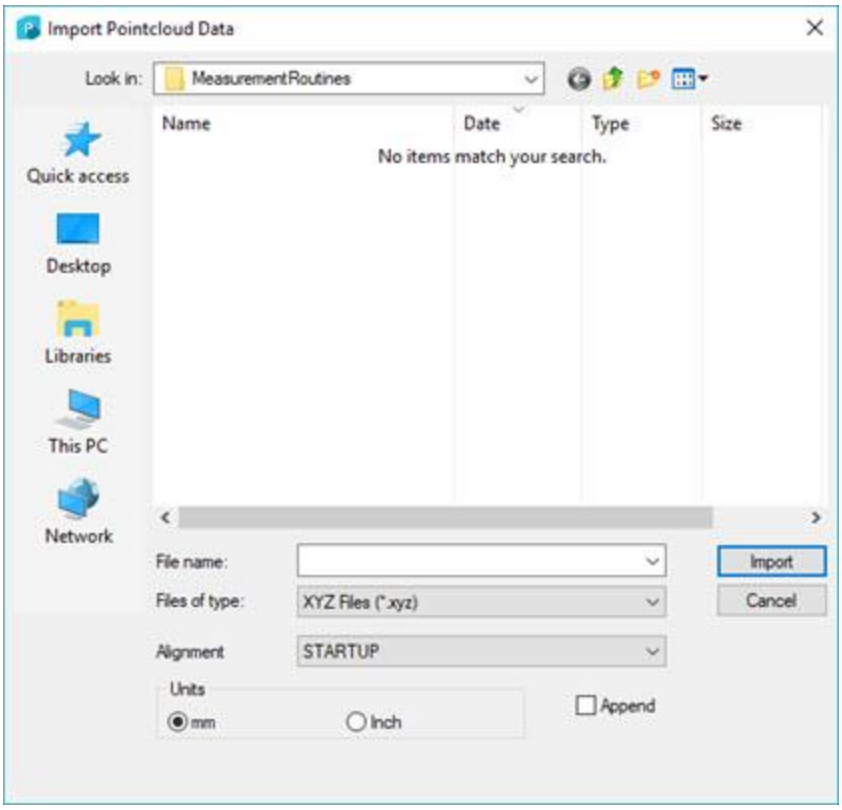
点云导入



“点云运算符”对话框 - 点云导入运算符

点云导入运算可将外部文件的数据以指定的格式导入 COP 命令。此操作的对话框类似于点云导出操作的对话框。

要对点云应用**点云导入**操作，可单击**点云**工具栏上的 **XYZ**（ ）、**PSL**（ ）、**STL**（ ）或 **NSD**（ ）。您也可以在**文件 | 导入 | 点云**菜单上选择一个菜单选项。软件打开**导入点云数据**对话框。



导入点云数据对话框

导航至点云数据文件，然后单击**导入**。

1. 从编辑窗口中，选择您想要添加新数据的 COP。
2. 如上所述，单击菜单或工具栏中的**导入**选项。
3. 如果要将新 COP 数据添加到现有的 COP 数据，请在**导入点云数据**对话框中标记**附加**复选框。
4. 单击**导入**。

点云导入运算符使用以下选项：

坐标系 - 此选项指示导入时所含坐标系的类型。

类型 - 此选项指示数据导入自的格式类型。PC-DMIS 支持 **XYZ**、**PSL** (Polyworks)、**STL** 和 **NSD** (3DReshaper) 文件类型。

文件名 - 此选项指示导入文件的名称。

单位 - 使用此选项选择已导入的 COP 数据的单位。

附加 - 选中此复选框将导入的数据附加到现有 COP 中。如果不选择此选项，则 PC-DMIS 会清空在**编辑**窗口中当前光标位置之后找到的第一个 COP，并将其替换为导入的 COP 数据。

单击**创建**，将向**编辑**窗口中插入一条 `COP/OPER,IMPORT` 命令。

例如：

```
COPIMPORT1=COP/OPER,IMPORT,FORMAT=XYZ,
FILENAME=D:/DATAIN.XYZ,SIZE=0
```

```
参考,点云 1,
```

Boolean

点云运算符对话框 - 布尔运算符

软件将此操作应用于您选择的一个或两个运算符或 COP 命令。

布尔运算符只处理来自一个 COP 的数据，或者处理来自引用同一个 COP 的命令的数据。不允许在不同 COP 中的数据之间进行布尔运算。

例如，假设您在测量例程中用不同的点云数据集定义了两个点云，名为 COP1 和 COP2。如果您从 COP1 创建了两个 COPSELECTION 对象，标记为 COPSELECTION1 和 COPSELECTION2，您可以在 COP1 以及一个或两个 COPSELECTION 对象上使用布尔运算符，因为它们都是从同一个数据集中创建的。但是，您不能使用 COP2 对象，因为它基于不同的点云数据集。

PC-DMIS 允许您在编辑窗口中手动更改布尔命令 COP 引用，只要它们共享相同的数据集。如果它们不共享相同的数据集，PC-DMIS 会将引用更改回原始引用。

要将布尔运算应用至点云，可单击**点云**工具栏上的**点云布尔运算** ( )。

Boolean 运算符使用的选项有：

类型 - 这是一个布尔类型选项列表。从列表中选择要应用的类型：

COMPLEMENT - 此类型生成的点在一个选定的命令中不可见。

UNITE - 当应用至两个选定的命令时，此类型生成一组数据点，该组点包含这些命令中的所有点。

INTERSECT - 此类型所生成的一组数据点，与两个选定命令中的位置完全相同。

DIFFERENCE - 此类型从第一个选定的命令中删除与第二个选定的命令共有的所有点。

编辑命令后，单击**创建**以将 `COP/OPER,BOOLEAN` 命令插入“编辑”窗口。

例如：

```
COPBOOLEAN1=COP/OPER,BOOLEAN,UNITE,SIZE=0
```

```
参考,点云运算 2,点云运算 3,,
```

量规

PC-DMIS 量规是快速检查工具，用于测量沿轴或方向（Caliper）的长度或点云横截面（2D 半径量规）上的半径。

PC-DMIS 还提供温度计和厚度计。本节仅介绍您可以与点云和网格一起使用的量规。

有关温度计的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档中的“温度计”。

有关厚度计的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档中的“厚度计”。

卡尺概览

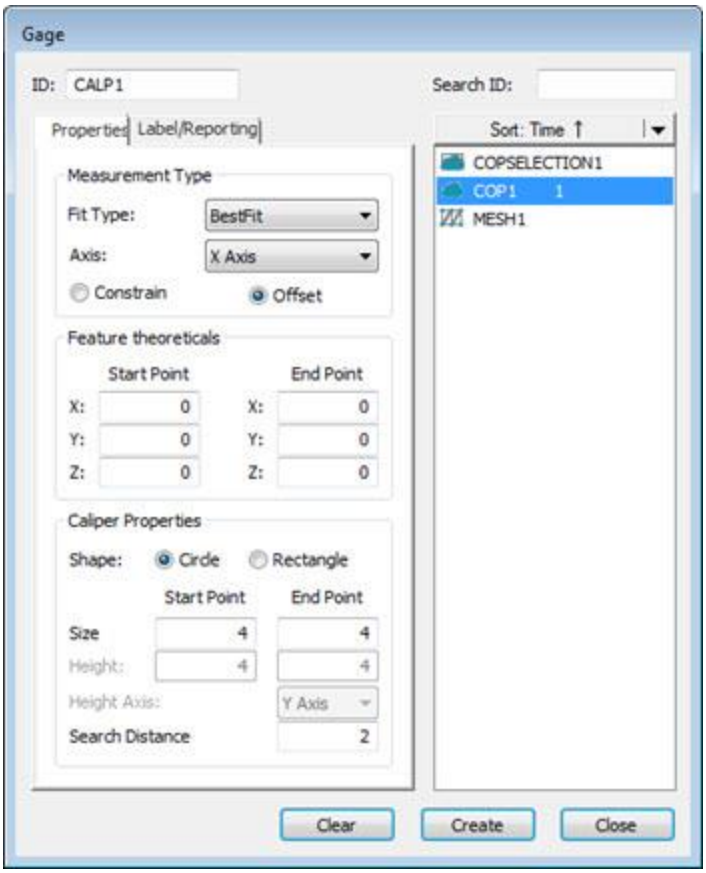
仅当您的 PC-DMIS 授权包括 Small COP 或 Big COP 选项时，此选项才可用。

卡尺是一种作用与物理卡尺类似的快速检查工具。它在点云 (COP)、网格、或 COPOPER（如 COPSELECT、COPCLEAN 或 COPFILTER）对象上提供一种局部的两点尺寸检查。卡尺显示选定轴或方向上的测量长度。

选择**插入 | 量规**菜单中的**卡尺**选项。

可采用以下方式访问此**量规**对话框：

- 单击 **QuickCloud** 工具栏上的**卡尺**按钮（ ）。
- 从 **QuickMeasure** 工具栏中，单击**量规** 下拉箭头，然后单击**卡尺**按钮。

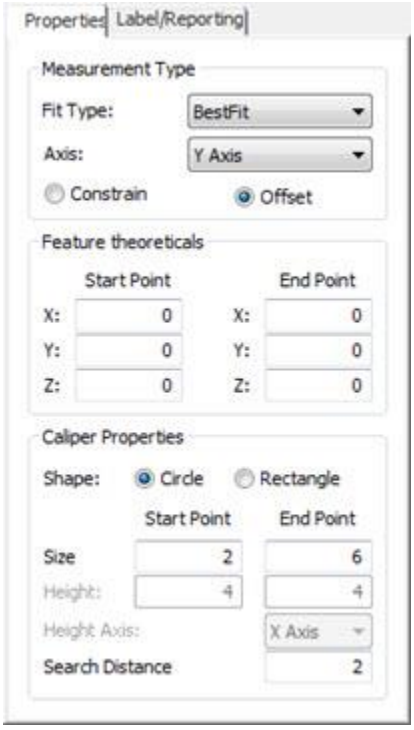


“量规”对话框

卡尺具有两个测尖，其用于测量两个对边之间的距离。卡尺测尖具有用户定义的尺寸。单击图形显示窗口选取起始点。使用测尖大小内的数据，卡尺端点停止在所选数据的高点（或者可选地在计算的最佳拟合点上）。软件沿着卡尺轴执行搜索距离以确定相关点。

量规对话框具有以下选项卡：

量规对话框 - 属性选项卡



量规对话框 - 属性选项卡

量规对话框的**属性**选项卡具有以下部份：

测量类型

拟合类型 - 单击下拉箭头显示这些选项：

最大拟合：此系默认设定。使用测尖尺寸和搜寻距离，卡尺端点停止在所选曲面的高点。使用软件沿着卡尺轴的搜索距离确定相关点。

最佳拟合：最佳拟合的最小二乘拟合应用于落入卡尺测尖尺寸和搜索距离内的所有数据点。所得到的最佳拟合点用于确定卡尺长度。如果扫描数据包含“噪声”，则可以使用该替代方法，但是可能导致在点云或网格内部显示卡尺。

轴：可以沿 X、Y 或 Z 轴构造卡尺。选择**平行**以将其构造为与选择的第一个表面正交。选择**无**以应用无约束（两点之间的 3D 距离）。

约束：选择此选项，沿选定的轴，两个端点完全相反。

偏移量：选择此选项允许两个端点在适当的位置彼此偏移。所测量的长度保持为沿选定轴。

特征理论值

起点：这是卡尺开始的 XYZ 坐标位置。

终点：这是卡尺结束的 XYZ 坐标位置。

卡尺量规属性

形状：选取合适的测尖形状、**圆**（预设）或**矩形**。若选取**矩形**，启用**高度**和**高度轴**选项。

> 当选取**测量类型**部份中的 **X 轴**、**Y 轴**或 **Z 轴**选项时，仅启用**矩形**选项。若选取**平行**或**无**，则禁用**矩形**选项。

尺寸/宽度：卡尺可有不同大小的开始和结束提示。输入圆头的**尺寸起点**和**终点**值，或者输入矩形端的**宽度起点**和**终点**值。当计算距离时，测尖停止在高点处，卡尺的方向。

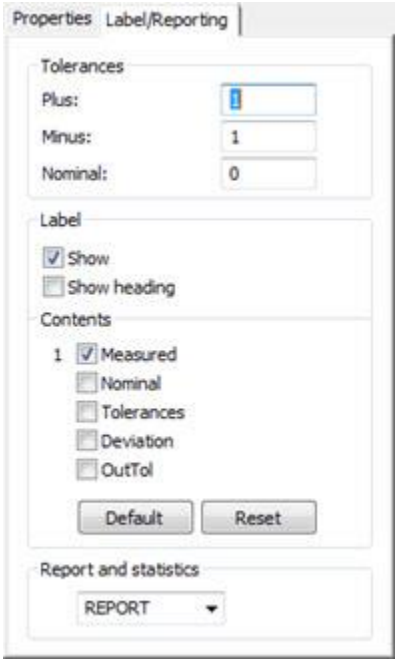
高度：这些值定义矩形端**起点**和**终点**的高度。高度大小沿选定的轴移动。此选项仅适用于矩形卡尺。

高度轴：从列表中选择该选项以设置用于控制矩形旋转的轴。此选项仅适用于矩形卡尺。

搜寻距离：该值定义了从所选点的任一侧的标称长度。搜索距离连同卡尺测尖形状建立了圆柱形区域。评估该区域内的所有数据以确定卡尺高点。

更多详细信息，请参阅“创建卡尺”主题。

量规对话框 - 标签/报告选项卡



量规对话框 - 标签/报告选项卡

量规对话框的**标签/报告**选项卡具有以下部份：

公差截面

预设卡尺公差由尺寸色阶定义。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心帮助文档中的“编辑尺寸颜色”。

公差截面允许您为卡尺长度输入加号和减号公差。

输入正、负和标称公差：

1. 在**正**框中键入正公差值。
2. 在**负**框中键入负公差值。

若使用 CAD 模型，则通过 CAD 确定标称（理论）卡尺长度。如果不使用 CAD 模型，则使用初始测量值更新标称值。以编辑标称值。

标签截面

显示复选框：选中时，卡尺标签和图形显示在图形显示窗口中。

显示标题复选框：切换卡尺标签中行和列标题的显示。选中该复选框时，将显示标签的行标题和列标题。

目录区

选取以下复选框的顺序即定义了它们在标签中显示的顺序。序号显示在所选每个项目的左侧。清除复选框时，软件将相应地重新排列剩余选定复选框的已排序编号。

测量复选框：选中此复选框时，测量数据显示在标签中。

标称复选框：选中此复选框时，标称数据显示在标签中。

公差复选框：选中此复选框时，公差数据显示在标签中。

偏差复选框：选中此复选框时，标签中将显示测量值和标称值之间的偏差数据。

公差复选框：选中此复选框时，超差数据显示在标签中。

默认值按钮 - 单击将目前选取的复选框设为默认值。

重置按钮：单击以清除**目录**区中的所有复选框。然后软件将该部分重置为显示测量值的自动设置配置。

报告和统计部分

从本节中，您可以使用该选项来控制输出结果：

统计 – 将输出发送到统计文件

报告 – 将输出发送至检查报告

两者 – 将输出发送至检查报告和统计文件

无 – 不发送输出结果

当 PC-DMIS 执行该命令时，结果将被发送至指定的输出。

若选择统计或两者，“编辑”窗口中必须有一条优先的 STATS/ON 命令，方可将结果发送到统计文件。

出现在文本格式输出中的项目由测量例程中的“尺寸格式命令”。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文件中的“尺寸格式”。

清除按钮：单击将**量规**对话框重置为自动设置配置。

建立按钮：单击以建立您在**量规**对话框中进行的设定而定义的新卡尺。软件建立卡尺。

关闭按钮：单击关闭**量规**对话框，不建立卡尺。

卡尺线厚度

您可以通过 **CAD 和图形设置**对话框（**编辑 | 图形显示窗口 | OpenGL**）的 **OpenGL** 选项卡设置卡尺线的厚度。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档的“设置您的首选项”一章的“改变 OpenGL 选项”。

创建卡尺

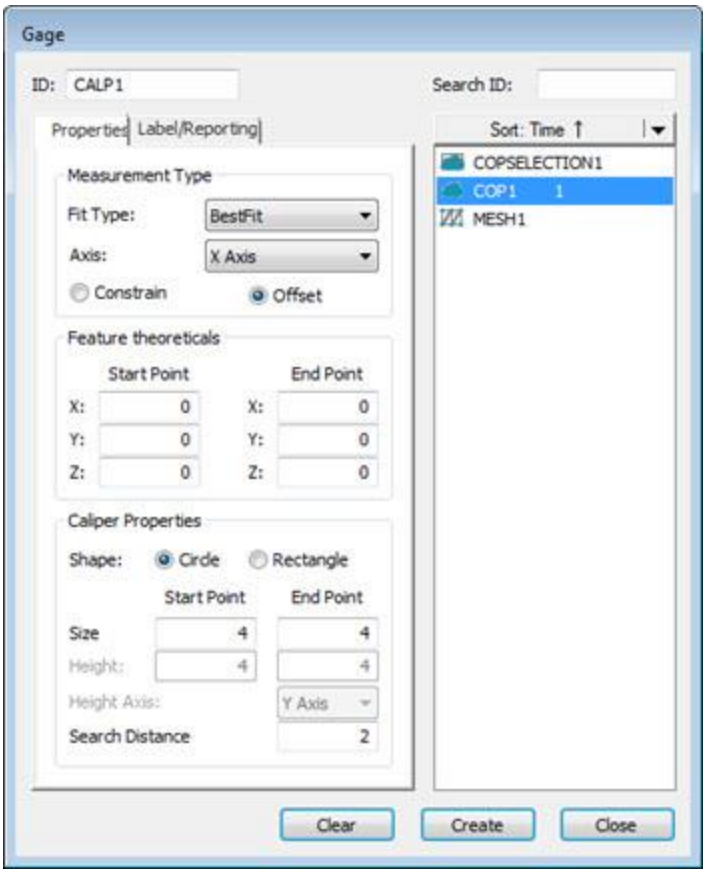
在创建卡尺之前，您必须已经在测量例程中定义了 COP、Mesh 或 COPOPER（例如 COPSELECT、COPCLEAN 或 COPFILTER）对象。不需要 CAD 模型。

若要创建卡尺特征：

1. 选择**插入 | 量规**菜单中的**卡尺**选项。**量规**对话框打开。

可采用以下方式访问此**量规**对话框：

- 单击 **QuickCloud** 工具栏上的**卡尺**按钮（ ）。
- 从 **QuickMeasure** 工具栏中，单击**量规** 下拉箭头，然后单击**卡尺**按钮。



“量规”对话框

2. 选取 COP、COPOPER 或网格数据对象以进行使用。
3. 在**测量类型**区域中，从**拟合类型**列表中选择一种类型。
4. 在**轴**列表中选择一个轴，然后选择**约束**或**偏移**选项：

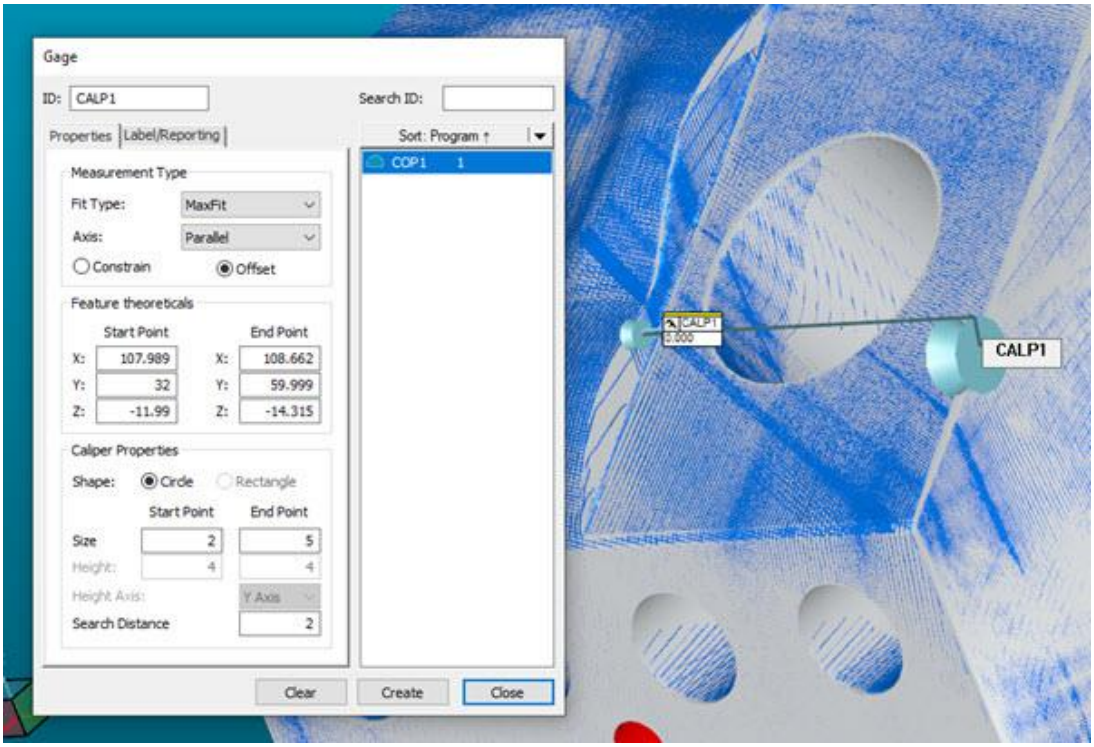
选择**约束**选项，使两个端点沿选定轴彼此完全相反。

选择**偏移**选项，允许两个端点在位置上相互偏移。所测量的长度保持为沿选定轴。

5. 在**卡尺属性**区域中，选择**圆形**或**矩形**形状选项。
6. 编辑当前值，或为以下选项选择适当的值：

圆形卡尺尖端选项

- **尺寸：起点**和**终点**选项的默认值为 4 mm。您可以根据 CAD 曲面将卡尺的起点和终点设置为不同的大小。



使用不同起点和终点尺寸创建的卡尺示例

> 对于非平面曲面，您应该将尺寸设置为更大的值，例如 8-10 mm，以便捕获高点。对于平面曲面，您可将其设置为较小的值，例如 2 mm。

- **搜索距离：**默认值为 2 mm。该值定义了从所选点的任一侧的标称长度。搜索距离连同卡尺测尖形状建立了圆柱形区域。评估该区域内的所有数据以确定卡尺高点。

矩形卡尺端选项

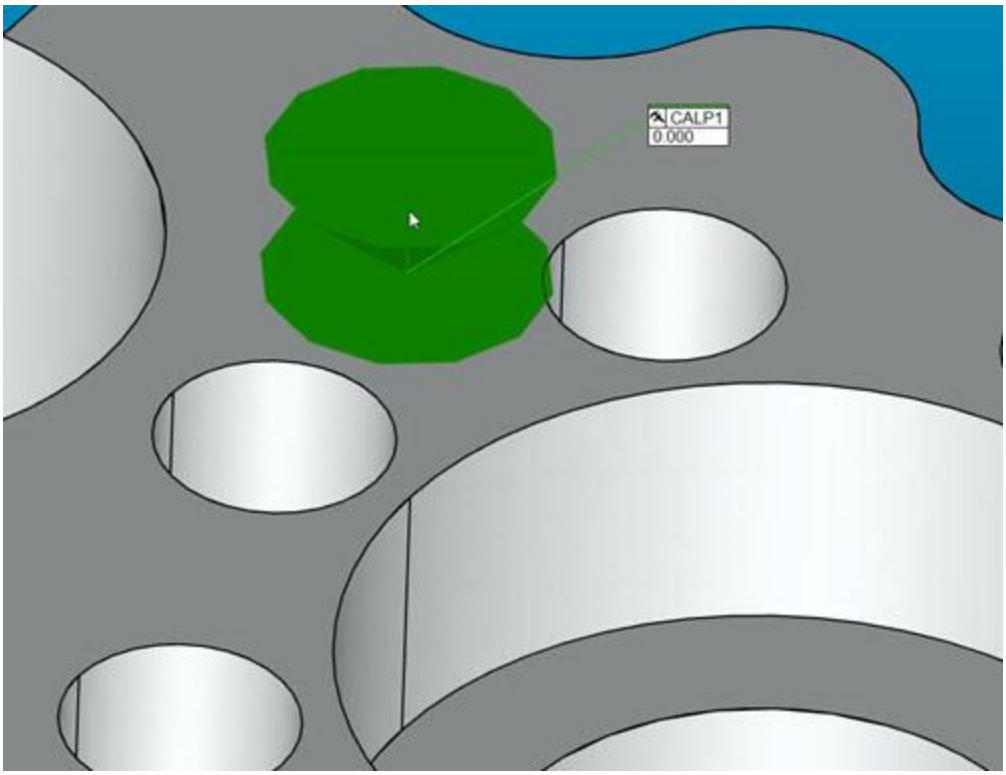
- **宽度：起点**和**终点**选项的默认值为 4 mm。该值设置卡尺尖端起点和终点的宽度。
- **高度：起点**和**终点**的默认值为 4 mm。该值设置卡尺尖端起点和终点的高度。

> 对于非平面表面，您应该将宽度和高度设置为更大的值，例如 8-10 mm，以便捕获高点。对于平面曲面，您可将宽度和高度设置为较小的值，例如 2 mm。

- **高度轴**：默认值取决于您在**测量类型**区域中选择的**轴**选项。从列表中选择该选项来定义控制矩形旋转的轴。
- **搜索距离：**请参阅**圆形卡尺尖端选项**部分中的说明。

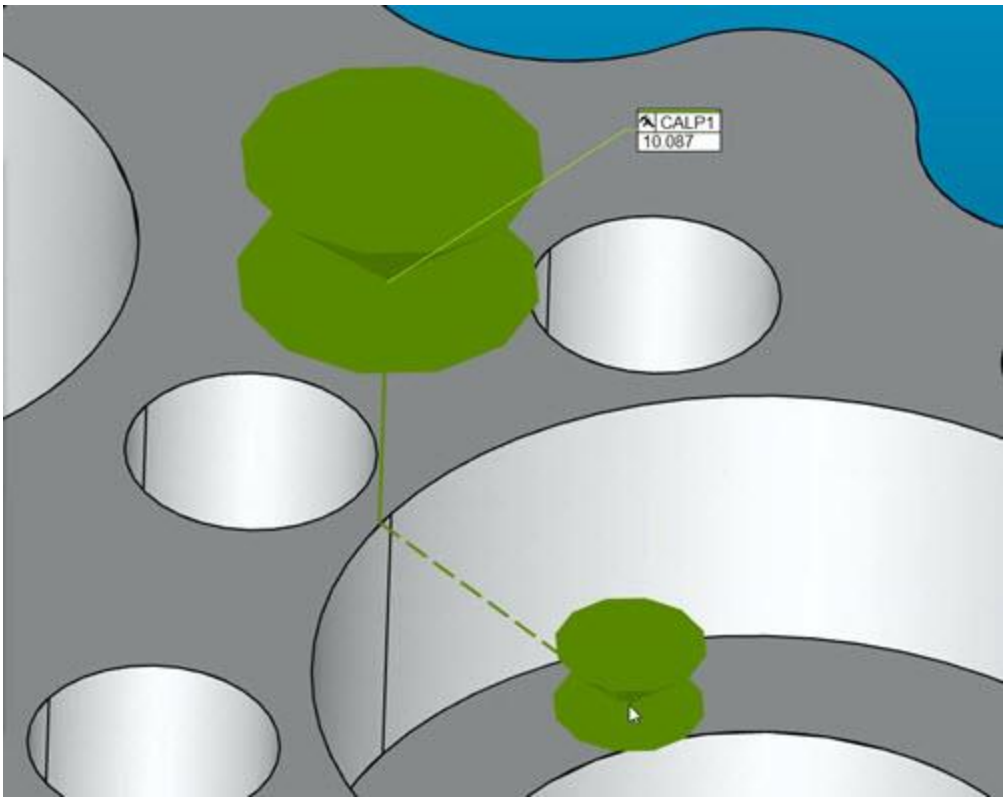
> 任何**量规**对话框属性的变更将成为下次打开对话框时的默认值。

7. 单击图形显示窗口，定义起始点。要删除第一个选定点，请按“删除”键。



8. 将光标移动到第二个位置，然后单击以定义终点。移动光标时，长度值在图形显示窗口中更新。如果所选对象（COP 或网格）包含数据，则显示的长度为测量值。如果所选对象为空且使用 CAD 模型，则显示的长度值为标称值。

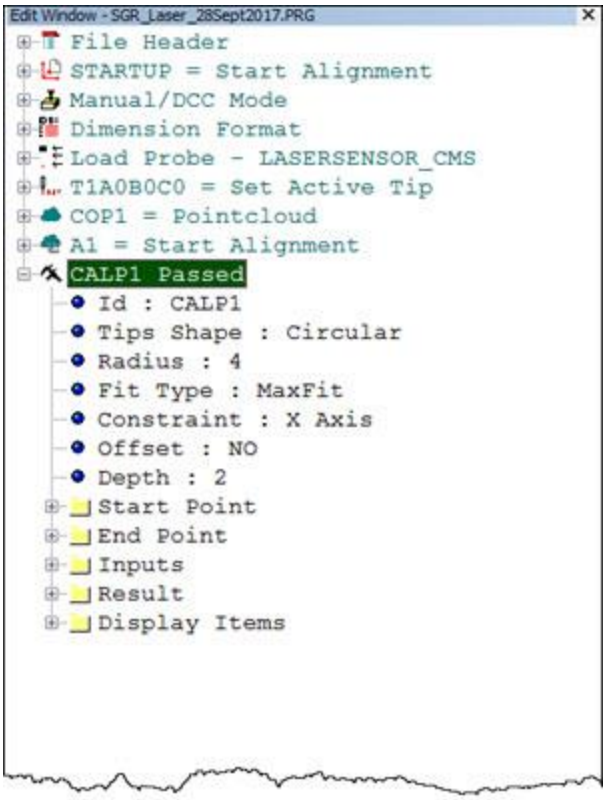
> 您还可以在**起点**和**终点** XYZ 框中输入 XYZ 值。



卡尺线厚度

您可以通过 **CAD 和图形设置**对话框（**编辑 | 图形显示窗口 | OpenGL**）的 **OpenGL** 选项卡设置卡尺线的厚度。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档的“设置您的首选项”一章的“改变 OpenGL 选项”。

9. 单击**建立**以定义卡尺，并将其添加到编辑窗口的命令。



卡尺起始点、中点和终点

当出现以下情况下，软件提取卡尺量规的标称起点、终点和所测量的起点、终点：

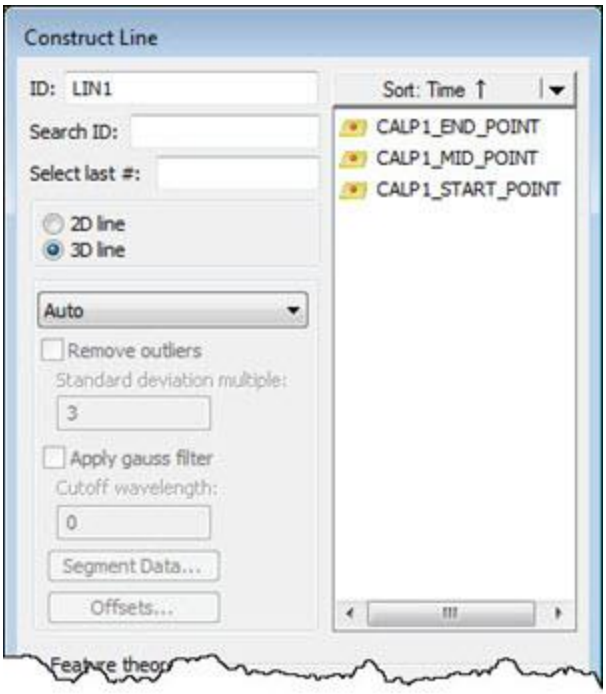
- 您创建卡尺：
- 您执行测量例程的卡尺

软件使用起点和终点以计算中点。PC-DMIS 接着将中点投影到所选轴。

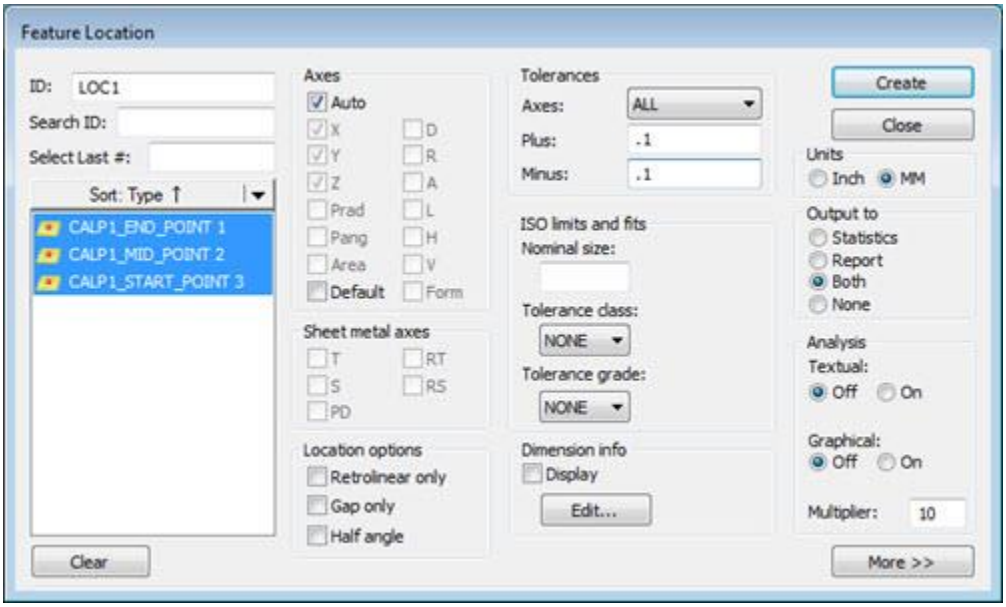
这些点不是编辑窗口中的单个特征。它们是卡尺量规的内部组件。

起点、中点和终点在**尺寸**、**构造**和**坐标系**对话框中自动显示为构造的偏移点。您可以对点标出尺寸并以最佳拟合坐标系进行使用，例如，在对准具有多余材料的铸件时。

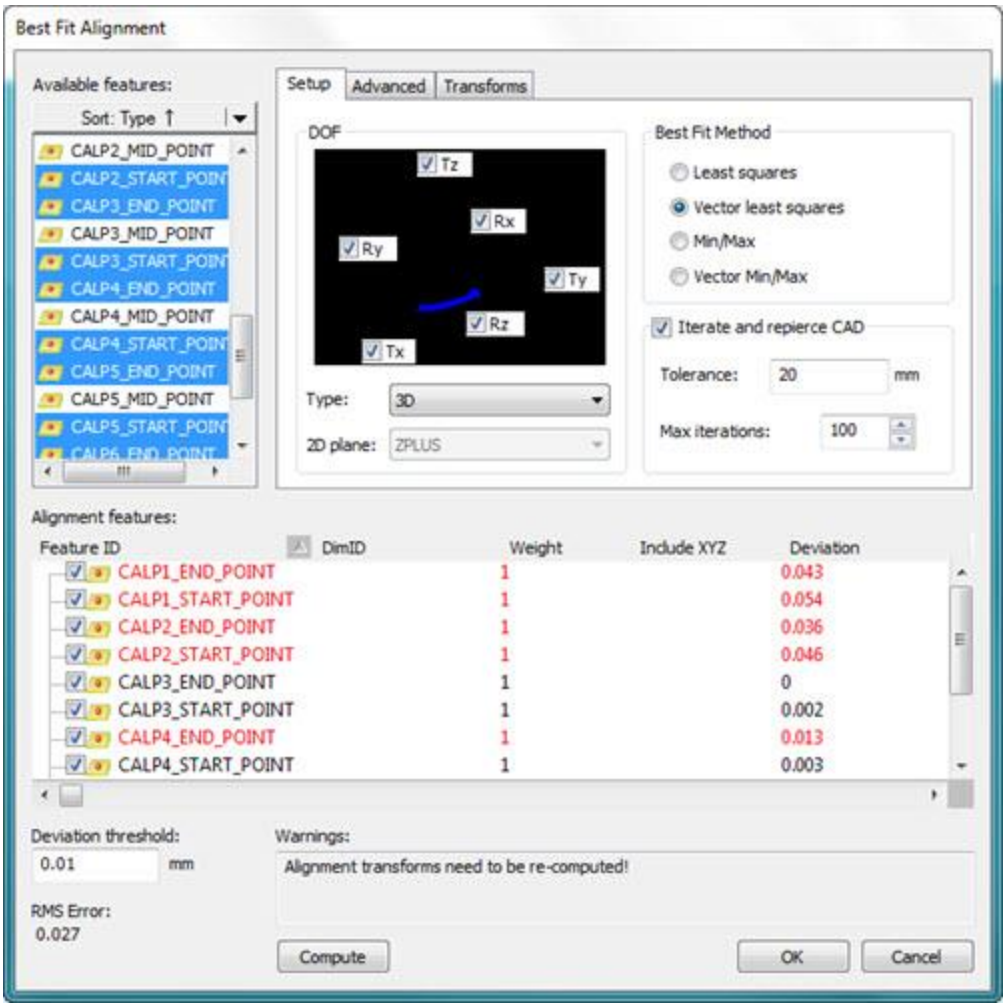
以下示例显示了创建特征和对齐方式时卡尺的起点、中点和终点之各种用途：



创建构造特征时的起点、中点和终点选项的示例

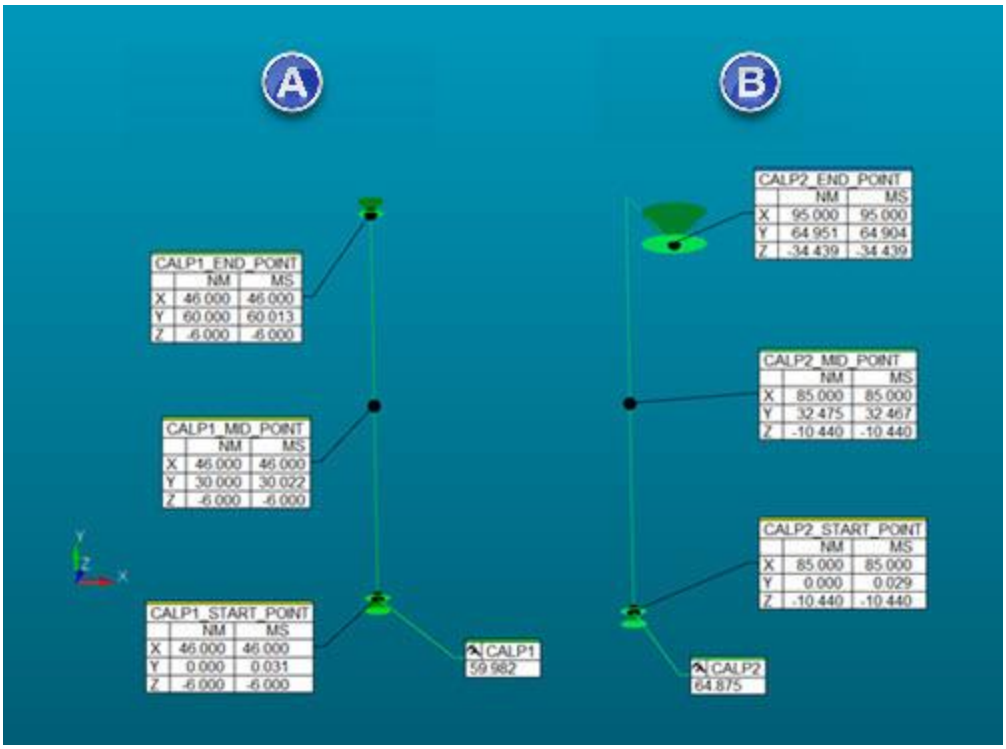


创建“特征位置尺寸”时的起点、中点和终点选项的示例



创建坐标系时的起点、中点和终点选项的示例

此示例显示了在定义卡尺特征时使用“约束和偏移”方法：



使用约束方法（左）和偏移方法（右）的卡尺点示例

(A) - 卡尺 1 终点限制为 Y 轴

(B) - 卡尺 2 终点偏移至 Y 轴

2D 半径量规概述

2D 半径量规功能是一种快速检查工具，可用于测量点云或网格横截面上的半径。

您可以在 2D 幻灯片放映视图的横截面上以图形方式创建 2D 半径量规。

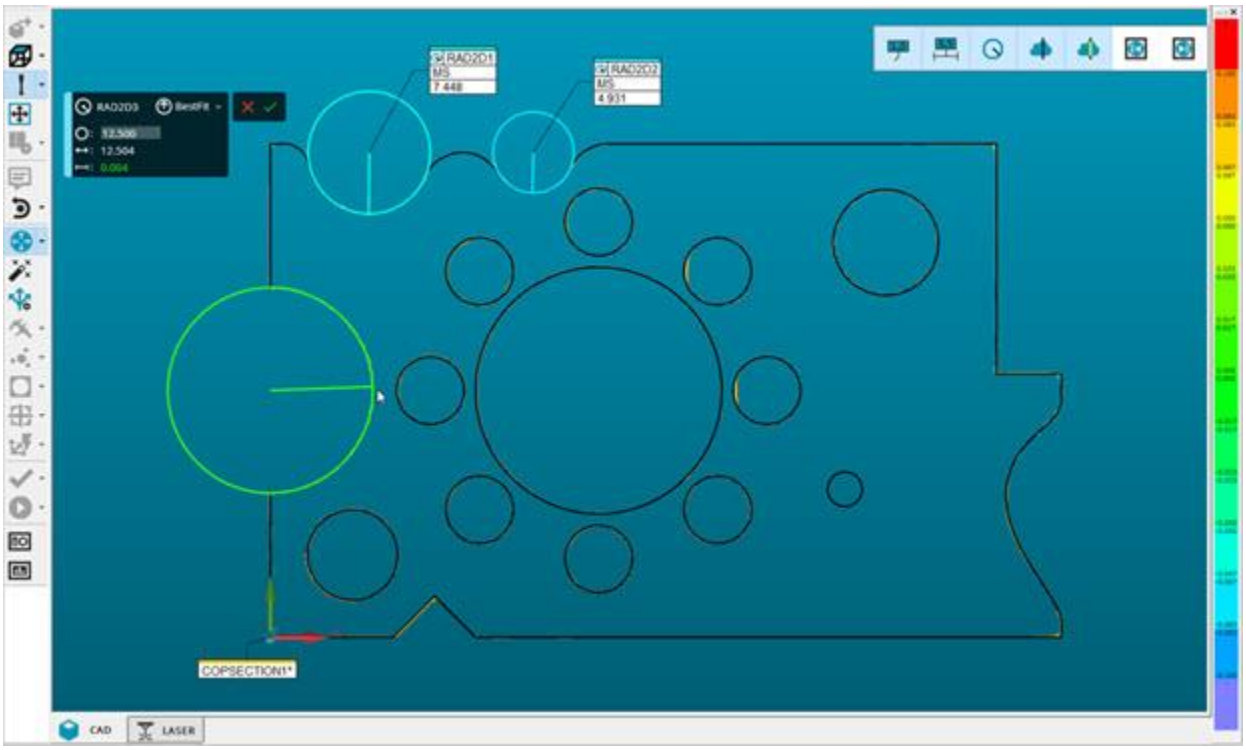
若要以图形方式创建 2D 半径量规，请执行以下操作：

1. 创建横截面后，从**网格**、**点云**或 **QuickCloud** 工具栏（**查看|工具栏**）中单击**横截面幻灯片放映**按钮（ ）以在 2D 视图中显示横截面。更多信息，请参见“显示和隐藏横截面折线”主题中的“横截面幻灯片放映”部分。

2. 按住 Shift 键，并将鼠标光标移动到半径上以查看显示组件中的标称值、测量值和偏差值。
3. 左键单击以选择半径。您可以从小组件对话框创建或取消半径量规。

该软件默认使用最小二乘法最佳拟合算法来计算 2D 半径。有效公差在尺寸颜色栏上设置。半径量规图形使用尺寸颜色栏中与其偏差相对应的颜色。有关如何编辑尺寸色阶的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档中的“编辑尺寸颜色”。

您可以从编辑窗口更改量规的公差，或按下 F9 键查看 **2D 半径量规**对话框。



2D 半径量规的示例

默认情况下，PC-DMIS 会自动在报告中包含 2D 半径量规。

	MM	RAD2D2 - COPSECTION1					
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	
R	7.503	0.100	0.100	7.457	-0.046	0.000	

2D 半径量规

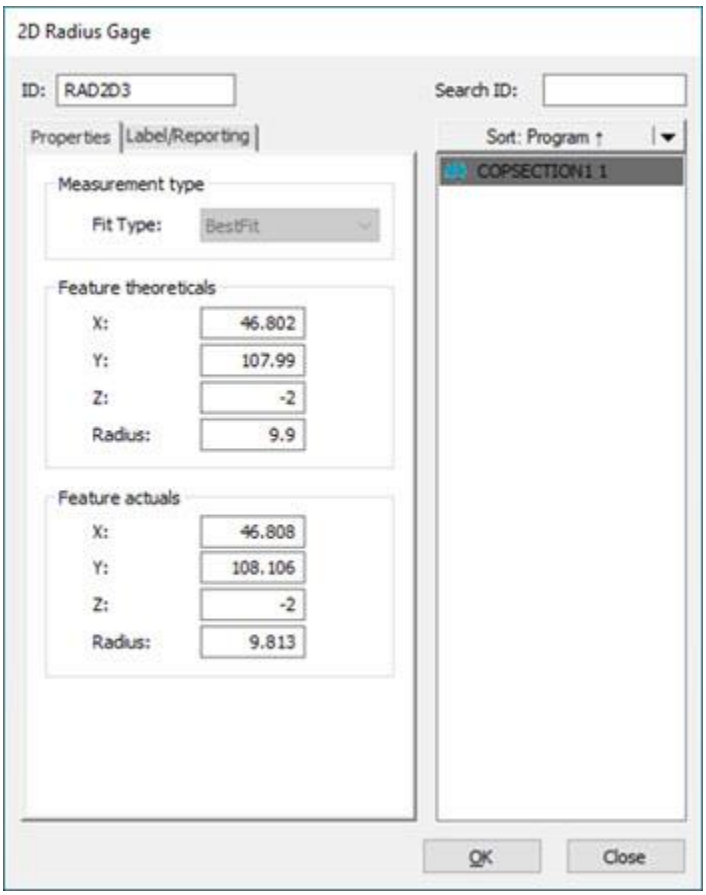
您可以关闭在 **2D 半径量规**对话框的**标签/报告**选项卡的报告中显示 2D 半径量规。有关详细信息，请参阅“2D 半径量规对话框”。

在您创建 2D 半径规后，您可以在位置、距离尺寸以及构造中使用该半径规。在位置尺寸中，不支持形状。

2D 半径量规对话框

2D 半径量规对话框具有以下选项卡：

属性选项卡



2D 半径量规对话框 - 属性选项卡

2D 半径量规自动链接到其创建的横截面。由于您已经在横截面上创建了 2D 半径量规，因此无法更改关联的横截面。

2D 半径量规对话框的**属性**选项卡具有以下区域：

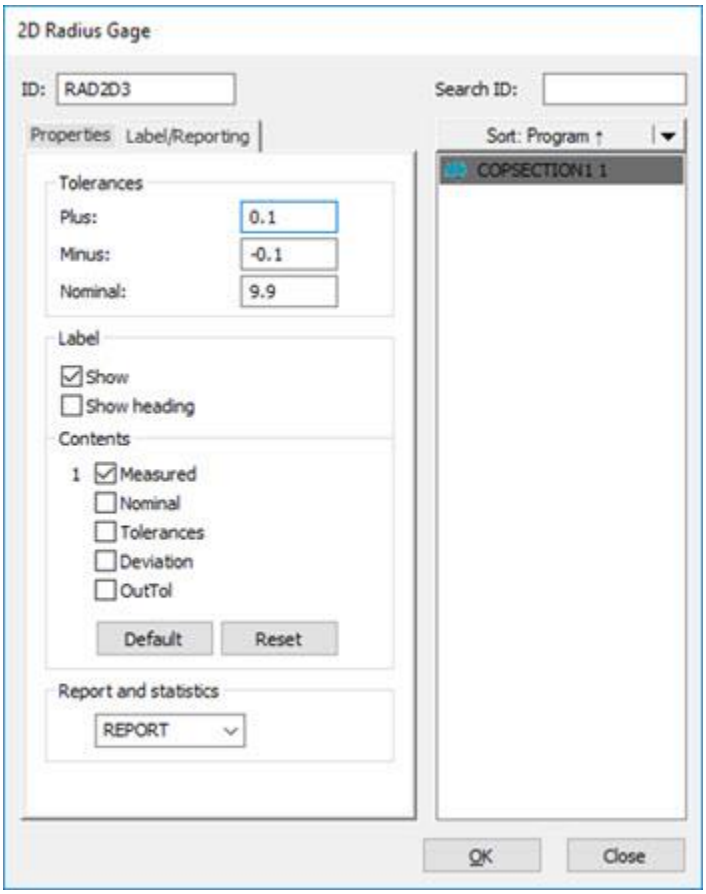
测量类型

- **拟合类型** - 单击下拉箭头显示以下选项：
- **最佳拟合** - 该软件对半径搜索区域内的所有数据点应用最佳拟合最小二乘拟合。

特征理论 - 该软件显示 XYZ 中心点位置和标称半径的大小。您可以编辑标称值。

特征实际值 - 软件显示 XYZ 中心点和测量半径的大小。您不能编辑实际值。

标签/报告选项卡



2D 半径量规对话框 - 标签/报告选项卡

2D 半径量规对话框的**标签/报告**选项卡具有以下区域：

公差

尺寸色阶定义默认的 2D 半径量规公差。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档中的“编辑尺寸颜色”。

公差截面允许您为半径输入加号和减号公差。

若要输入加、减和标称公差，请执行以下操作：

1. 在**正**框中键入正公差值。
2. 在**负**框中键入负公差值。

如果您使用的是 CAD 模型，则横截面标称（黑色）折线定义标称（理论）半径。如果您不使用 CAD 模型，则软件将使用初始测量值更新标称值。您可以编辑标称值。

标签

显示复选框 - 当您选中此复选框时，软件在图形显示窗口中显示 **2D 半径量规**标签和图形。

显示标题复选框 - 此复选框切换 **2D 半径量规**标签中行标题和列标题的显示。选中该复选框时，软件将显示标签的行标题和列标题。

目录

选取以下复选框的顺序即定义了它们在标签中显示的顺序。序号显示在所选每个项目的左侧。清除复选框时，软件将相应地重新排列剩余选定复选框的已排序编号。

测量复选框 - 选中此复选框时，软件将在标签中显示测量数据。

标称复选框 - 选中此复选框时，软件将在标签中显示标称数据。

公差复选框 - 选中此复选框时，软件将在标签中显示公差数据。

偏差复选框 - 选中此复选框后，软件将显示标签中测量值与标称值之间的偏差数据。

超差复选框 - 选中此复选框时，软件将在标签中显示超差数据。

默认值按钮 - 单击将目前选取的复选框设为默认值。

重置按钮：单击以清除**目录**区中的所有复选框选项。然后软件将该部分重置为显示测量值的自动设置配置。

报告和统计

从本节中，您可以使用该选项来控制输出结果：

统计 - 选择此选项时，软件将输出发送到统计文件。

报告 - 选择此选项时，软件将输出发送到检查报告。

两者 - 选择此选项时，软件将输出发送到检查报告和统计文件。

无 – 选择此选项时，软件不会在任何地方发送输出。

当 PC-DMIS 执行命令时，软件将结果发送到指定的输出。

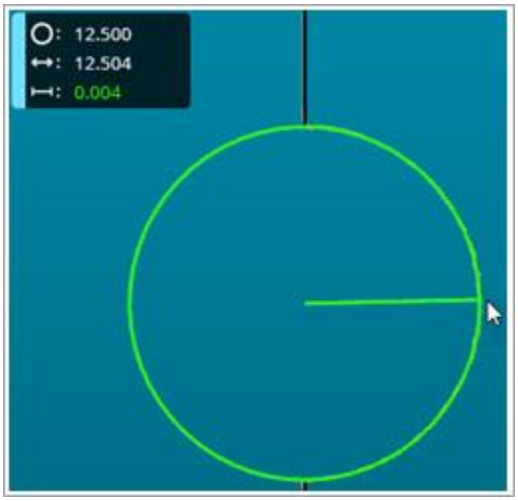
若选择**统计**或**两者**，“编辑”窗口中必须有一条优先的 STATS/ON 命令，方可将结果发送到统计文件。

创造 2D 半径量规

要创建具有横截面的 2D 半径量规：

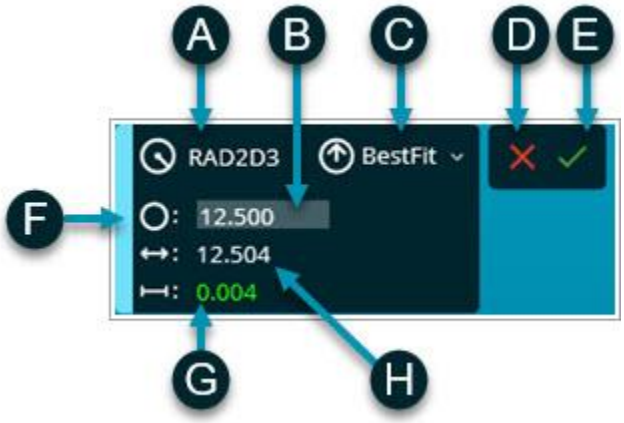
1. 创建横截面。
    - 有关创建点云横截面的详细信息，请参阅“横截面”。
    - 有关创建网格横截面的详细信息，请参阅“网格横截面运算符”。

2. 从**点云**工具栏（**视图 | 工具栏 | 点云**）中选择**横截面幻灯片放映**按钮 ( ) 以在 2D 视图中查看横截面。
3. 按住 Shift 键并指向所需的半径。显示组件出现。显示组件显示半径的标称值、测量值和偏差值。



2D 半径量规显示组件显示半径的标称值、测量值和偏差值

4. 单击以选择半径。将出现一个组件对话框。



A *- 2D 半径量规 ID*

B *- 半径标称值*

C *- 用于计算半径的算法*

D *- 取消按钮*

E *- 创建按钮*

F *- 使用句柄移动小部件对话框*

G *- 半径偏差值*

H *- 半径测量值*

2D 半径量规组件对话框

您可以使用组件对话框执行以下操作：

- 更改 2D 半径量规 ID (**A**) 和标称值 (**B**)。
- 从列表（**C**）中选择软件用来计算半径的算法。
- 点击**创建**按钮（**E**）创建半径量规，或者点击**取消**按钮（**D**）关闭组件对话框而不创建半径量规。
- 重新定位窗口小部件。为此，请指向小部件 (**F**) 左侧的手柄。单击并在图形显示窗口中拖动该小部件以重新定位它。

5. 当您创建 2D 半径量规时，PC-DMIS 将在编辑窗口中创建其相关命令。您可以根据需要创建附加的半径量规。

在您创建 2D 半径规后，您可以在位置、距离尺寸以及构造中使用该半径规。在位置尺寸中，不支持形状。

要更改半径设置：

- 直接在编辑窗口中编辑它们。
- 在编辑窗口中单击半径量规命令，然后按 F9 打开 **2D 半径量规**对话框以进行更改。

如何计算 2D 半径量规

- 当横截面同时具有标称（黑色折线）和测量（黄色折线）数据时：

  计算标称 2D 半径

  从最初采集的测量点开始，在最近的黑色折线上找到标称半径。该软件使用 0.005 mm 标准偏差内的所有标称点计算最小二乘最佳拟合圆的标称（理论）半径。

  计算测量 2D 半径

  该软件使用与标称点相关的黄色折线上的实际点来计算最小二乘最佳拟合圆。

- 当横截面只有标称数据（黑色折线）时：

  从最初采集的标称点开始，软件在最近的黑色折线上找到半径。该软件使用 0.005 mm 标准偏差内的所有标称点计算最小二乘最佳拟合圆的标称（理论）半径。

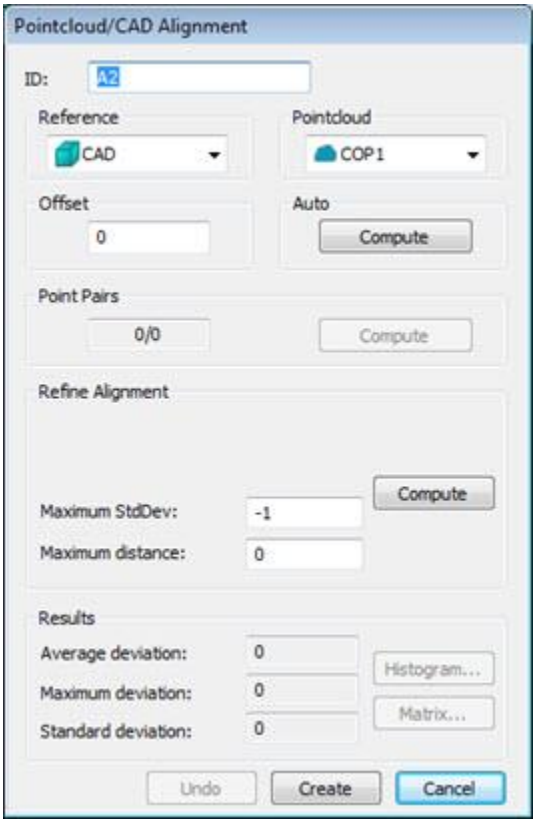
- 当横截面只有测量数据（黄色折线）时：

  从最初采集的测量点开始，软件将计算最小二乘最佳拟合圆的半径。该软件使用 0.050 毫米标准偏差内的所有测量点和 0.25 毫米的搜索距离来查找属于半径的任何附加线段。

点云对齐

要正确使用在点云中收集的数据，需在点云与零件模型的 CAD 数据之间或点云之间创建一个坐标系。使用**点云/CAD** 对话框可完成此操作。

点云/CAD 坐标系对话框描述



“点云/CAD 坐标系”对话框默认视图

该**点云/CAD 坐标系**对话框包含选项：

ID - 此框显示坐标系的标识标签。

参考 - 使用此列表为坐标系选择参考点，通常从 CAD 本身或定义的 COP 选择。

点云 - 此列表可用于选择坐标系中使用的点云。

偏置 - 此框定义曲面 CAD 模型的偏置值，通常与金属板零件一起使用。应用偏置值实际上是让曲面 CAD 模型具有一定厚度。这样您可以将网格数据对齐至不同的曲面，曲面 CAD 模型中不存在这些面 例如，如果零件顶部有曲面 CAD 模型，但是您要将其与对应的底面对齐，您可以应用零件厚度偏置值，将扫描数据与底部对齐。

- 若要在与曲面法矢量相同方向上应用厚度，请使用正值。
- 若要在与表面法线相反的方向应用厚度，请使用负值。

该选项仅适用于点云至 CAD 坐标系。有关点云到 CAD 坐标系的详细信息，请参阅“创建点云到 CAD 坐标系”。

自动 - 此区域可用于通过使用**计算**按钮将 CAD 与点云自动对齐。该选项仅适用于点云至 CAD 坐标系。

点对 - 根据选择的 CAD 点对应到选择的点云点，此区域可用于创建粗略坐标系。选择所需 CAD 对后，您便可立即使用**计算**按钮执行粗略坐标系。

精建坐标系 - 使用此区域可进一步精建坐标系。仅**最大距离**选项适用于点云至点云坐标系。

根据所作的坐标系，对话框的**精建坐标系**区域可包括以下项目：

> 前两个选项（**总点数**和**最多迭代次数**）仅在 PC-DMIS 未被设置为使用 Reshaper SDK 进行坐标系计算时可用。有关使用 SDK 进行坐标系计算的详细信息，请参见 PC-DMIS 设置编辑器文档中的“`UseSDKForCopCadAlignments`”主题。

总点数 - 此框可定义用于精建坐标系的随机取样点的数量。此点数必须至少为 3。最好是在 200 点左右。

最多迭代次数 - 此方框可用于定义进程精建坐标系所用的重复次数。

计算 - 此按钮开始细化后的坐标系进程。随着进程移动坐标系迭代，状态栏上的进度栏显示进度。

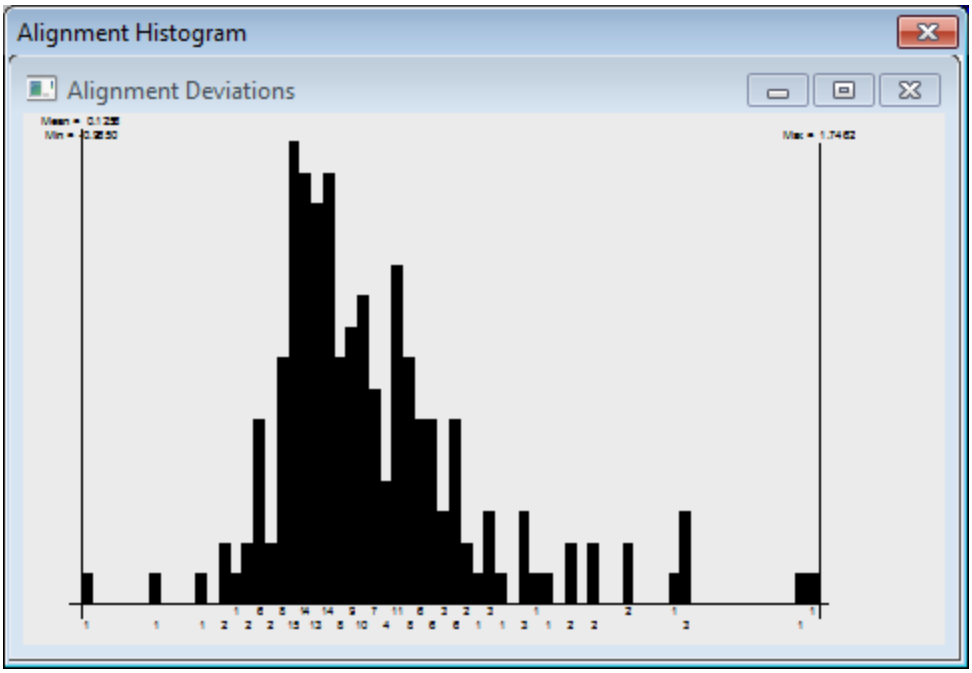
最大标准偏差 - 此框可定义 PC-DMIS 在执行自动坐标系过程中使用的最大标准偏差。如果在命令执行期间 PC-DMIS 超过输入的值，则软件会提示您在 CAD/点云上选择点对。值为 -1 将禁用最大标准偏差功能。

最大距离 - 此框定义 PC-DMIS 从 CAD 中为有效 COP 点查找的最大距离。若您未输入任何值，则 PC-DMIS 使用默认值 0（零），最大距离将变为 CAD 边界框距离的一半。

结果 - 此区域包含以下项目：

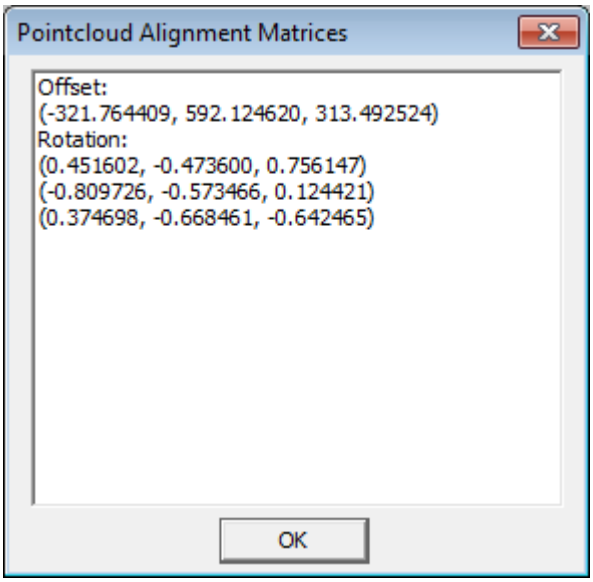
显示与 CAD 模型相关联的点云的**平均偏差**、**最大偏差**及**标准偏差**的信息框。

直方图 - 此按钮随机抽取点云点的样本，将样本投射到 CAD 上，然后显示**点云坐标系直方图**对话框中该样本的偏差。



样例点云坐标系直方图对话框

矩阵 - 此按钮显示点云坐标系的**点云坐标系矩阵**对话框。它显示了坐标系、偏移和旋转矩阵的数值。



坐标系的点云坐标系矩阵对话框

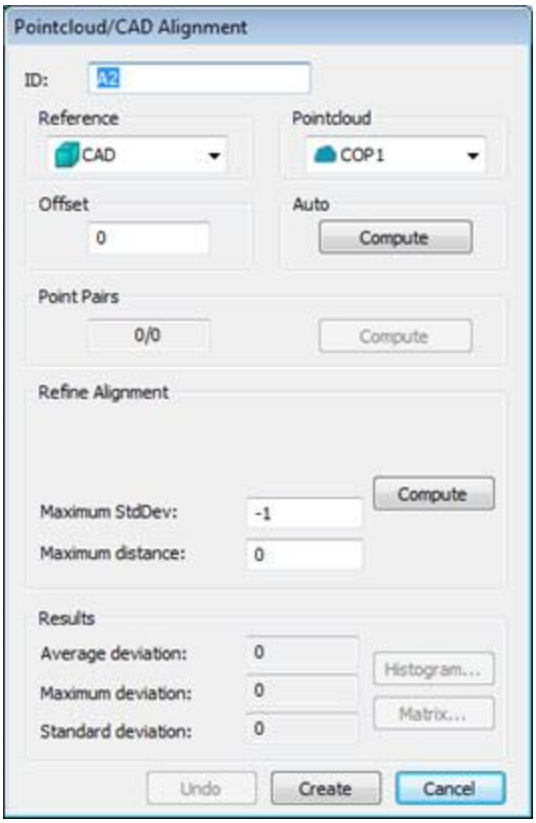
创建点云到 CAD 的坐标系

要创建点云至 CAD 坐标系，需执行以下操作：

1. 确保您已在“图形显示”窗口中导入 CAD 模型，并在测量例程中导入 COP 命令。PC-DMIS 需要这些元素才能将点云与 CAD 对齐。
2. 选择**插入 | 点云 | 坐标系**菜单项。

> 如果您处于命令模式，您可以在编辑窗口中的 ALIGNMENT/START 和 ALIGNMENT/END 命令之间键入 COPCADBF 命令以打开此对话框。

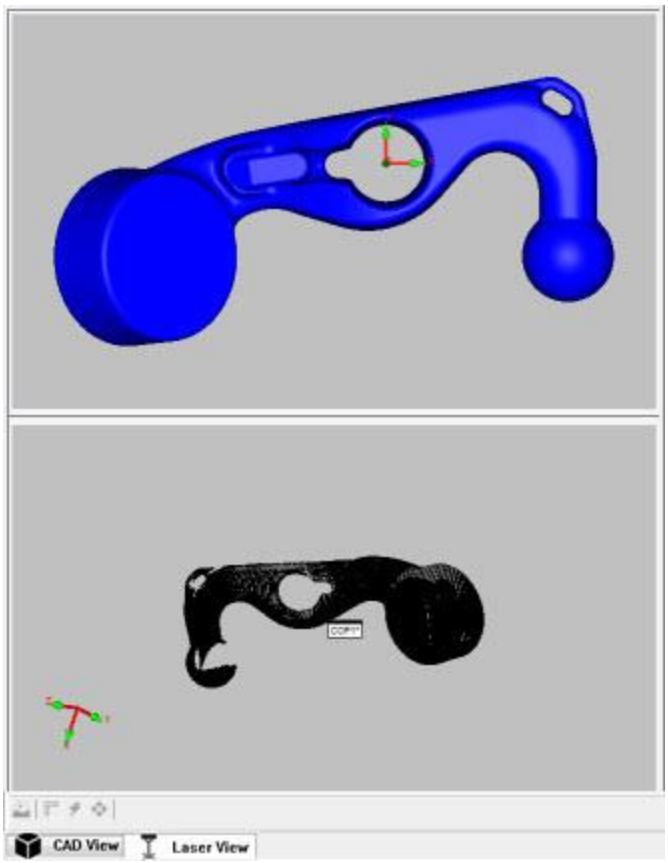
点云/CAD 坐标系对话框会打开：



点云/CAD 对齐对话框

有关**坐标系**对话框的完整说明，请参见 PC-DMIS 激光测量 文档中的“点云/CAD 坐标系对话框说明”主题。

3. CAD 模型和点云的临时分屏视图将显示在图形显示窗口中。您可以使用此拆分屏幕视图直观地看到坐标系。从**参考**下拉列表选择参考点；通常 CAD 模型本身或定义的 COP 可用。



拆分屏幕视图显示 CAD 模型于顶视图，显示点云于底视图

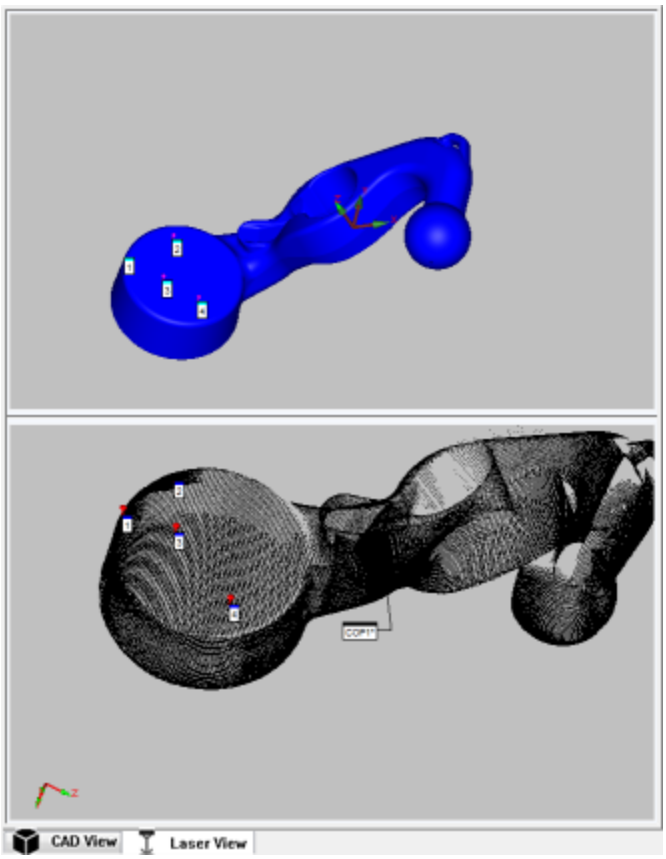
4. 如果测量例程中有多个点云，请从 **点云** 列表中选择点云。
5. 执行坐标系：

   a. 在**自动**部分中，单击**计算**按钮。当您对零件的外部曲面进行全面扫描时，应仅使用此功能。这将自动执行点云对齐 CAD，并在对齐生成时对其进行细化。

   b. 首先，使用**点云/CAD 对**区域执行粗略坐标系，让点云足够接近 CAD（若尚未接近），进一步完善坐标系。如果点云不完整或点云包含属于夹具、旋转台等的扫描数据，则应采用此类坐标系。

      i. 在点云上点击所需的点数。

      ii. 在 CAD 模型上的相应位置点击。

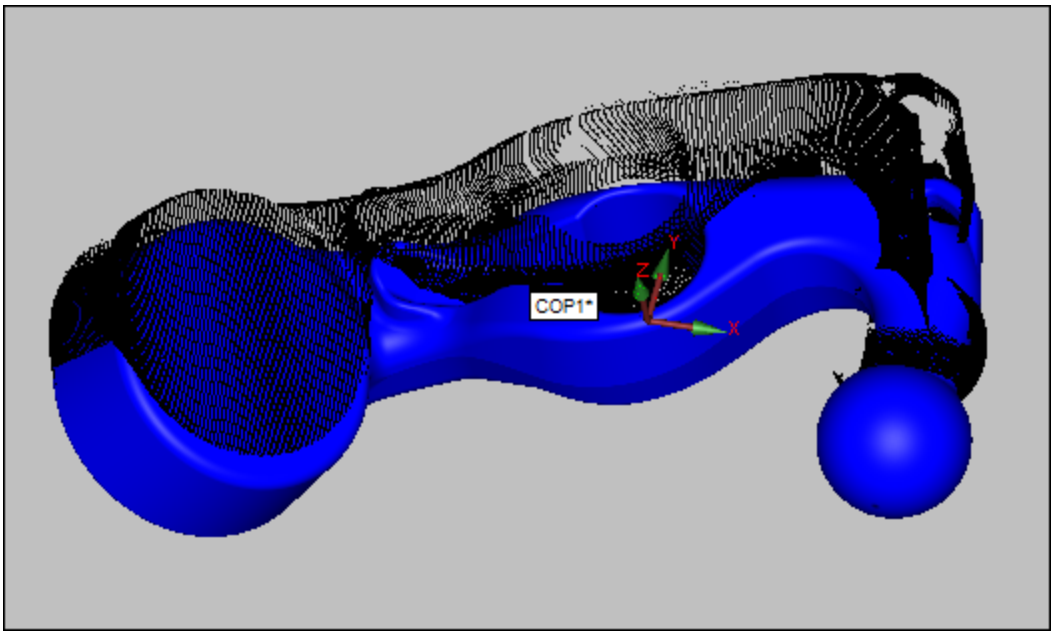


屏幕拆分视图显示所选 CAD 点（顶部）和相应的点云（底部）点。

iii. 在模型和点云不同区域周围采集的点越多，简略的坐标系就越完善。

iv. 单击**计算**，创建粗略坐标系。

c. 接下来，每当您要优化坐标系时，请使用**优化坐标系**区域。这使点云更接近您的 CAD 模型。为获得理想的精建坐标系，在粗建坐标系中点云点必须与 CAD 点足够靠近。



需要细化的粗略点云至 CAD 坐标系示例

i. 在**总点数**框中，定义每次迭代中使用的随意样例点数。

ii. 在**最大迭代次数**框中，定义迭代次数。

iii. 在**最大标准偏差**框中，为点云中的点与 CAD 模型之间的自动坐标系执行定义最大标准偏差。执行自动坐标系命令时，如果点云/CAD 偏差的标准偏差大于定义的最大值，则可选择点对，获得更好的坐标系。默认值为 -1，相当于无限允许的标准偏差。

iv. 定义 CAD 中的最大点距，以用在最佳拟合例程中。默认值为 0。在此情况下，PC-DMIS 会使用基于点云尺寸的最大内部距离。

v. 点击**计算**，精建坐标系。

6. 如果点云的一部分与 CAD 拟合得不够好，可以点击**撤销**按钮，使用相同类型的坐标系和其他的参数对坐标系进行重新计算；或者可以尝试不同的坐标系。
7. 若有代表薄壁件的曲面模型并且您要对齐至偏置面，则定义表示等厚度薄壁件的**偏置**值。

8. 使用**结果**区域确定点云与 CAD 对齐的方式。对**偏置**或**精建坐标系**值作出更改，改善坐标系（如有必要）。若作出任何更改，确保单击**计算**按钮，使用新值重新生成坐标系。
9. 如果对坐标系感到满意，请单击**创建**。PC-DMIS 会关闭临时拆分屏幕视图，将 COPCADBF 命令置于“编辑”窗口中。有关编辑窗口命令的信息，请参见“COPCADBF 命令模式文本”主题。

如果需要，您可以调整 `CadGridSizeForPointcloudCadAutoAlignment` 条目，定义用于将点云与 CAD 模型拟合的网格点间的距离。

COPCADBF 命令模式文本

通过 COPCADBF 命令可使用点云数据执行网格数据的最佳拟合坐标系。

以下为 COPCADBF 坐标系的代码段示例：

```
A1 =ALIGNMENT/START,RECALL:STARTUP,LIST=YES
    COPCADBF/REFINE=n1,n2,n3,n4,n5,SHOWALLPARAMS=TOG1,
    粗建坐标系对/
        THEO/<x,y,z>,<i,j,k>,
        MEAS/<x1,y1,z1>
    REF,TOG2,,
ALIGNMENT/END
```

n1 代表精建中使用的样例点总数。

n2 代表迭代的最大次数。

n3 表示应用厚度的偏置值。

n4 表示最大标准偏差值。

n5 表示最大距离值。

TOG1 可以显示或者隐藏粗建坐标系的参数。可以设置为是或者否。

粗建坐标系对/

理论/x,y,z,i,j,k,

测量/x1,y1,z1

使用“图形显示”窗口可对上述粗略坐标系点对进行定义/选择。THEO/ 旁边的值表示 CAD 上的点。MEAS/ 旁边的值表示 COP 上对应的点。这些点对用于确定 CAD 与 COP 之间的粗略转换，从而可以让 COP 尽可能地接近 CAD，以进一步精细坐标系。

TOG2 可以选择用于坐标系的点云。

创建点云/点云坐标系

使用点云至点云坐标系功能可最佳拟合对齐收集在两个不同参考框架中的拥有相同重叠的两个点云。典型示例为两个点云命令中的两个扫描，这两个扫描表示无法以相同零件方向扫描的零件区域。

坐标系可分以下两步完成：

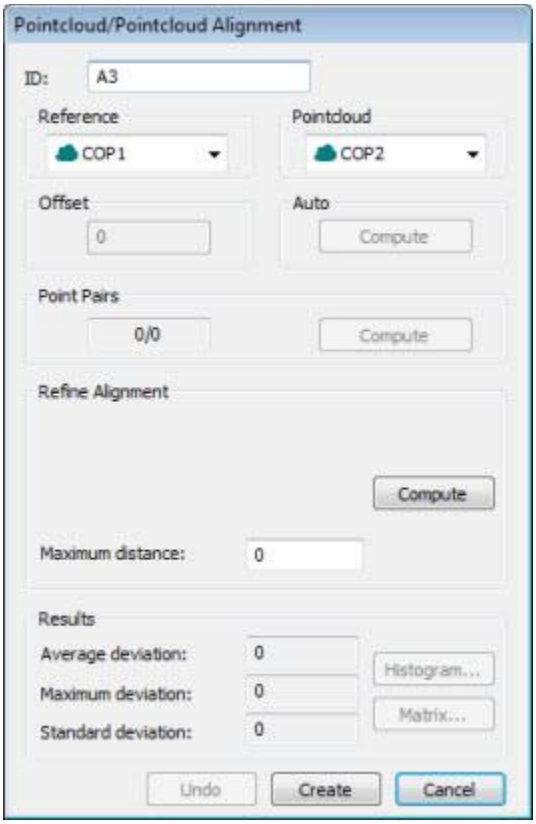
- 粗略坐标系，选择两个点云重叠区域中的点对。
- 精建最佳拟合，尝试将第二个点云尽量带到接近参考点云的地方。

若要创建点云至点云坐标系，可执行以下操作：

1. 确保在测量例程中有两个或多个 COP 命令可用于坐标系。PC-DMIS 需要这些元素，以便它可以对齐点云。
2. 选择**插入 | 点云 | 坐标系**菜单项。

如果您处于命令模式，您可以在编辑窗口中的 ALIGNMENT/START 和 ALIGNMENT/END 命令之间键入 COPCOPBF 命令以打开此对话框。

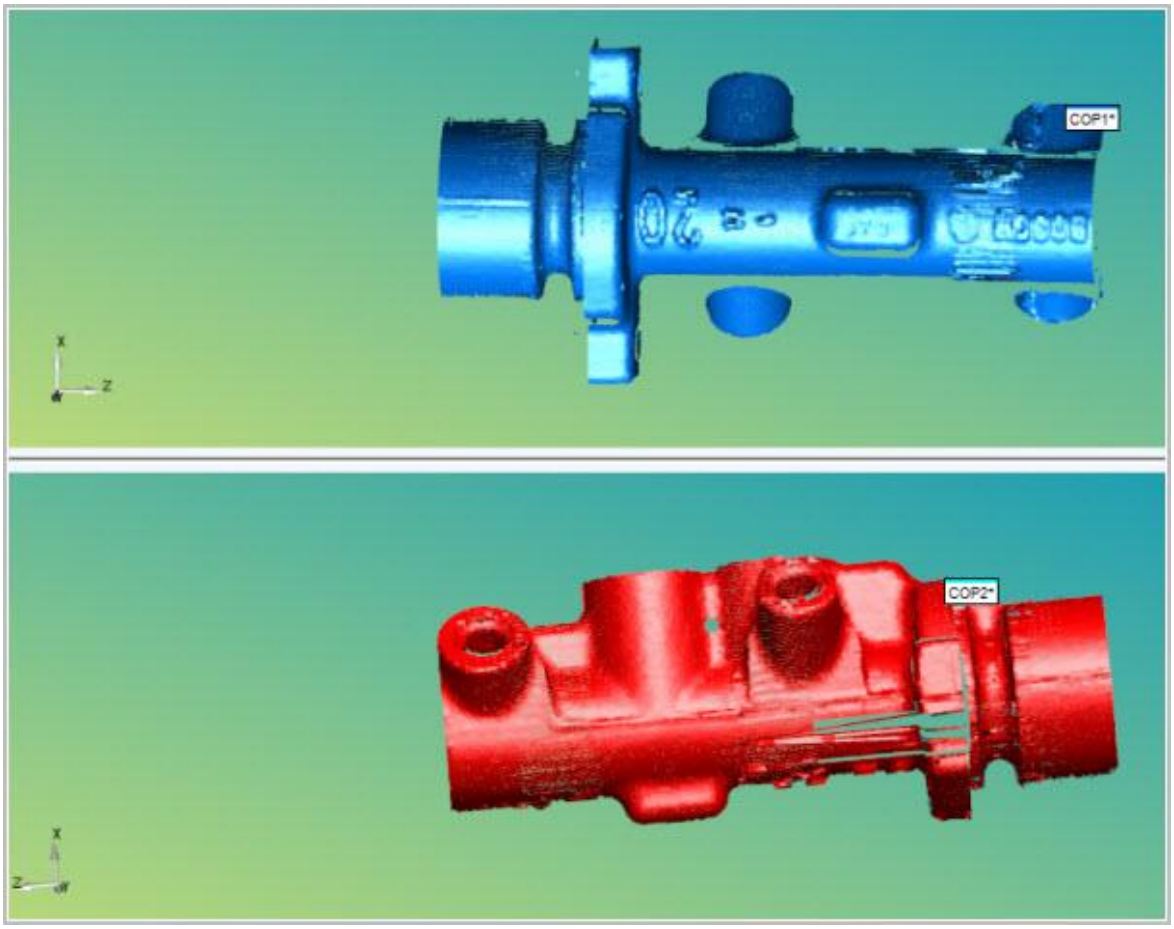
点云/点云坐标系对话框打开：



“点云/点云坐标系”对话框

有关该对话框的完整说明，参见“点云/CAD 坐标系对话框说明”主题。

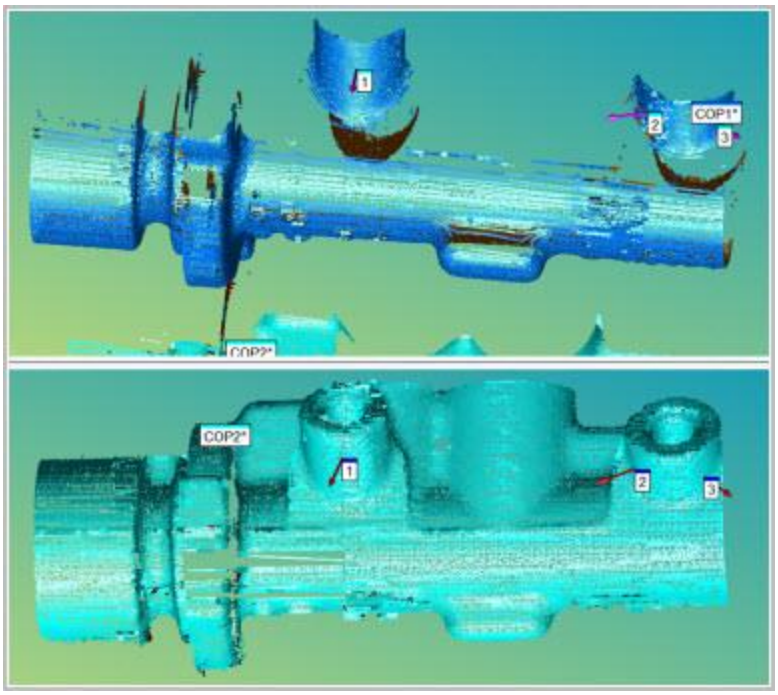
3. 两个点云的临时拆分屏幕视图会出现在“图形显示”窗口中。您可以使用此视图直观地看到坐标系。从**参考**列表中选择要用作参考点的第一个 COP。



显示点云至点云坐标系的拆分屏幕视图

4. 使用鼠标来操作和定向每个视图，以创建点对。
5. 执行坐标系：

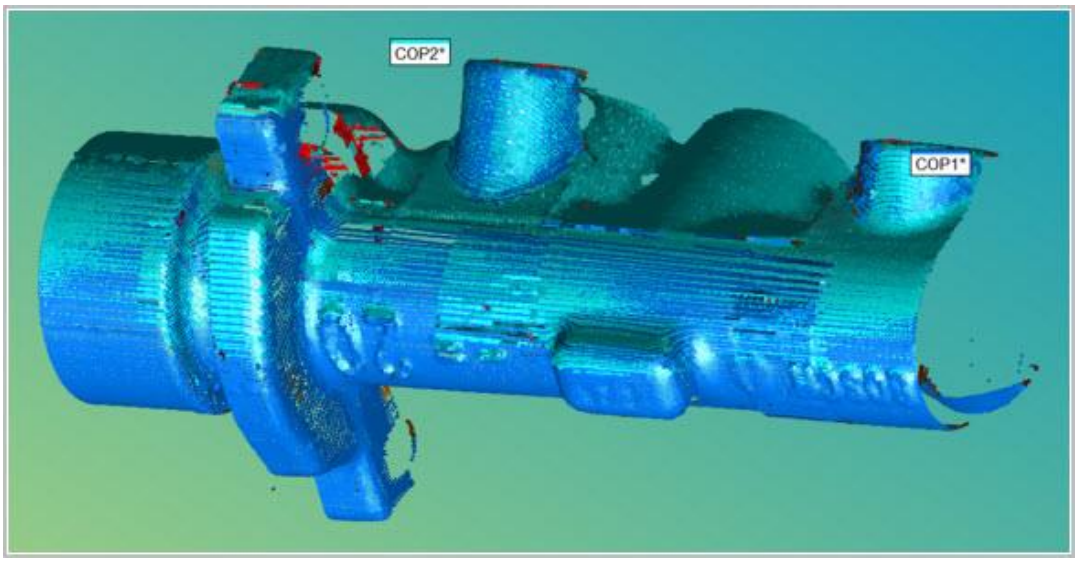
- 首先，使用**点对**区域执行让点云足够接近彼此的粗略坐标系。这是强制性步骤。
  - 在重叠区域上的每个点云上单击所需数量的点（至少三对）。只能点击两个点云的重叠区域上的点。



显示所选的 COP1 和 COP2 点云的拆分视图

- 在点云的重叠区域周围采集的点越多，点云产生的坐标系就越完善。单击**计算**，创建粗略坐标系。

- 接下来，每当您要优化坐标系时，请使用**优化坐标系**区域。这使两个点云更加接近。为了获得理想的精细坐标系，应通过初始粗略坐标系让两个点云点尽可能靠近彼此。



需要细化的粗略点云至点云坐标系示例

- 使用**最大距离**框定义两个点云中点之间的最大距离。默认值为 0（零）。若使用默认值，PC-DMIS 将使用与点云尺寸有关的内部默认值。
- 点击**计算**，精建坐标系。

6. 如果点云的一部分与其他部分拟合得不够好，可以点击**撤销**按钮，使用相同类型的坐标系和其他的参数对坐标系进行重新计算，或者可以尝试不同的坐标系。
7. 如果对坐标系感到满意，请单击**创建**。PC-DMIS 会关闭临时拆分屏幕视图，将 COPCOPBF 命令置于“编辑”窗口中。有关 COPCOPBF 命令的详细信息，请参见 PC-DMIS 激光测量 文档中的“COPCOPBF 命令模式文本”主题。

COPCOPBF 命令模式文本

通过 COPCOPBF 命令可使用第二个点云执行参考点云的最佳拟合坐标系。

以下为 COPCOPBF 坐标系的代码段示例：

```
A1 =ALIGNMENT/START,RECALL:STARTUP,LIST=YES
    COPCOPBF/REFINE,SHOWALLPARAMS=TOG1,
    粗建坐标系对/
        THEO/<x,y,z>,<i,j,k>,
        MEAS/<x1,y1,z1>
    REF,TOG2,TOG3,,
ALIGNMENT/END
```

TOG1 可以显示或者隐藏粗建坐标系的参数。可以设置为是或者否。

```
粗建坐标系对/
    理论/x,y,z,i,j,k,
    测量/x1,y1,z1
```

使用“图形显示”窗口可对上述粗略坐标系点对进行定义/选择。`THEO/` 旁边的值表示参考 COP 的点。`MEAS/` 旁边的值表示第二个 COP 上对应的点。这些点对用于确定参考 COP 与第二个 COP 之间的粗略转换，从而可以让两个网格尽可能地相互接近，以进一步精细坐标系。

TOG2 确定用于对齐第二个 COP 的参考 COP。

TOG3 确定用于对齐回参考 COP 的第二个 COP。

关于在编辑窗口中添加或更新坐标系的注意事项

如果您在“编辑”窗口中的“颜色图”或“清除 COP”命令之前添加坐标系，或者在“编辑”窗口中的“颜色图”上方更改坐标系，PC-DMIS 将显示一条消息，询问您是否要更新坐标系的从属命令。

为您的测量例程选择最佳选项：

- **是** - 此选项可将从属命令转换为新坐标系。
- **否** - 此选项不会更改从属命令。

TCP/IP 点云服务器

PC-DMIS 有几个使用 TCP/IP 通信观察或连接到第三方客户端的选项。

通用 OFFLINE TCP/IP 导入点云功能

此离线功能允许您将来自客户端应用程序的点云导入 PC-DMIS（服务器应用程序）。当 PC-DMIS 接收到新的点云数据时，会自动执行离线的检测程序。请参阅“通用导入文件格式”。

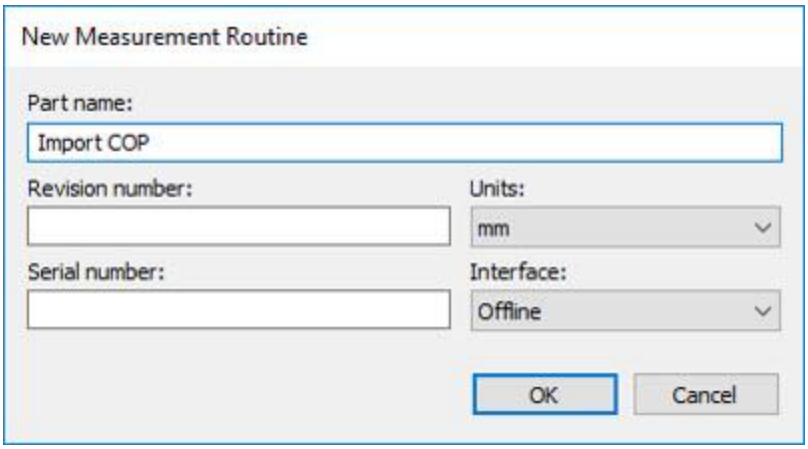
在**点云**工具栏上，单击 **TCP/IP 点云服务器接收数据**按钮 ，将 PC-DMIS 置于“监视”状态。在这种状态下，PC-DMIS 准备好并等待接收一个点云文件。客户端应用程序必须发起发送点云数据。只有在离线模式下运行 PC-DMIS 时才会出现此按钮。再次单击该按钮关闭此功能。

当 PC-DMIS 检测到新的点云文件时：

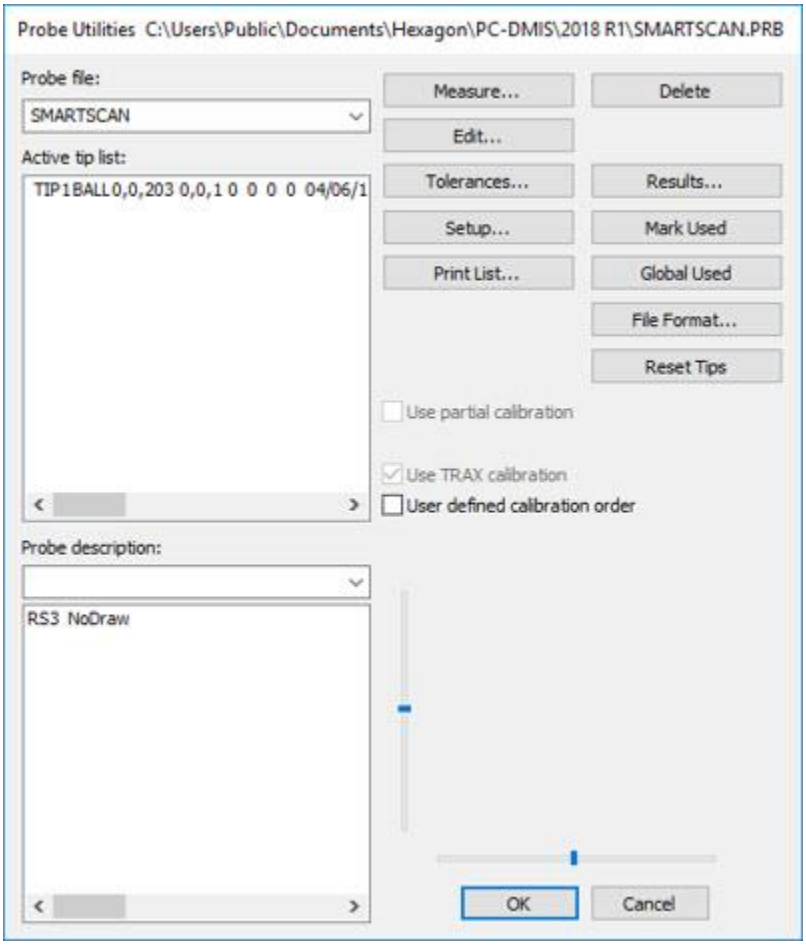
- 如果测量例程已经包含了 COP（点云），PC-DMIS 会用接收到的数据代替 COP，然后执行测量例程。
- 如果测量例程已经不包括了 COP（点云），PC-DMIS 会创建 COP 特征，导入数据，然后执行测量例程。

创建脱机执行的初始测量例程：

1. 使用离线界面创建 PC-DMIS 测量例程。



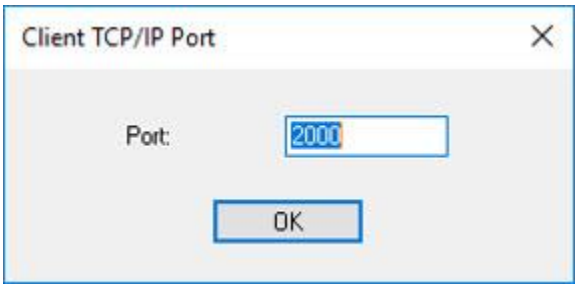
2. 该软件显示“**测头实用程序**”对话框。选择 SMARTSCAN 作为主动离线激光测头。



3. 从**点云**工具栏中选择 **TCP/IP 操作**按钮，然后 **TCP/IP 点云服务器接收数据**按钮 。

只有当 PC-DMIS 在离线模式下运行时，**TCP/IP 点云服务器接收数据**按钮才可用。

4. 在**客户端 TCP/IP 端口**对话框中，输入端口 ID，然后单击**确定**。您可以在客户端应用程序中找到端口 ID。



5. 一旦客户端应用程序启动发送功能，PC-DMIS 就开始导入点云数据。该软件在位于左下角的 PC-DMIS 状态区域中显示传入数据的进度。
6. 创建任何需要的点云命令（例如点云对齐、点云曲面颜色图等）、自动特征和尺寸。
7. 保存测量例程。

通用导入文件格式

PC-DMIS 允许导入这些点云格式：

- 每组点的数据

数据中每个激光条纹、线条或贴片定义了条纹的向量 (IJK)，然后是条纹上点的 XYZ 值。点 XYZ 值可以用空格分隔或用逗号分隔。

```
L1##91##91##0.801436##-0.450516##0.393344
493.475037 -329.104065 34.516899
493.507111 -329.099152 34.617378
493.503265 -329.085205 34.657310
493.498138 -329.066681 34.705982
493.474609 -329.036163 34.750481
493.437378 -328.996002 34.793438
493.380280 -328.942963 34.832375
493.317596 -328.890747 34.857079
493.254669 -328.838928 34.880070
493.140106 -328.743256 34.926331
492.975525 -328.604797 34.996086
492.919922 -328.558105 35.019260
492.870087 -328.515778 35.041981
492.840179 -328.484070 35.075871
492.815918 -328.457184 35.107113
492.801880 -328.436646 35.141453
492.802582 -328.425049 35.180775
492.803528 -328.415131 35.215416
492.796265 -328.390442 35.282372
L1##92##92##0.801299##-0.450872##0.393215
492.357147 -327.496643 35.468952
```

A - 线（激光条纹或补丁）编号唯一标识号（可选）线的 IJK（从传感器方向）

B - 线上点的 XYZ 值

- 数据点

数据文件定义每个点的 XYZ 或 XYZIJK 值。对于这些数据类型，XYZIJK 是首选，因为 PC-DMIS 使用点云操作中的点的向量，例如曲面颜色图和特征提取。以下示例显示具有 XYZIJK 值的点。

```
218.897448, 68.555506, -0.449651, -0.029287, -0.000550, 0.999571
218.534121, 68.249378, -0.460403, -0.029287, -0.000550, 0.999571
218.586008, 68.248738, -0.458884, -0.029287, -0.000550, 0.999571
218.638085, 68.558736, -0.456699, -0.029287, -0.000550, 0.999571
218.845633, 68.556175, -0.449459, -0.029287, -0.000550, 0.999571
```

A - 每个点的 XYZIJK 值

通用 OFFLINE TCP/IP 导入点云功能

PC-DMIS 可以将您的点云数据发送到定制的第三方软件应用程序。它为此使用 TCP/IP 通讯协议。为建立连接，您定制的应用必须能负载一个名为 PcDmisPointCloudClientDll.dll 的动态连接库 (.dll) 文件。您可从 Hexagon 技术支持请求获取此文件。

一旦您的应用加载了 dll 文件，点击 PC-DMIS **点云**工具栏的其中一个 TCP/IP 点云服务器图标来建立连接：

带有局部复制的 TCP/IP 点云服务器连接 - 可与客户建立连接，直接发送点云数据给客户。当扫描结束时，点云数据仍位于测量例程内部。

带有局部复制的 TCP/IP 点云服务器连接 - 可与客户建立连接，直接发送点云数据给客户。当扫描结束时，点云数据从测量例程中删除。

从点云抽取自动特征

激光自动特征可以从扫描的点云数据中抽取。自动特征设置完成后，可以扫描零件并且 PC-DMIS 从扫描中提取自动特征信息。您可以从一个点云中包括并提取多个自动特征。

查看下列主题，执行抽取自动特征自手动扫描：

- 点击点云定义激光自动特征
- 执行扫描抽取的自动特征
- 将自动特征与 CAD 对齐

点击点云定义激光自动特征

通常，您单击 CAD 来定义自动特征。在不存在 CAD 的情况下，您可以对零件执行扫描，然后：

- 单击单个点云点以定义您的自动特征
- 您也可以从点云中框选特征

用点云的点定义自动特征：

1. 扫描零件上自动特征所在的曲面。
2. 从**自动特征**工具栏或**插入 | 特征 | 自动**子菜单点击自动特征。这将打开**自动特征**对话框。
3. 从点云选择点，所选的点需要能够最好地定义特征的标称位置，或者直接在点云上拖动框来让 PC-DMIS 在拖动框的点中提取特征。PC-DMIS 将根据选择定义自动特征。

选择点定义特征

下表显示了定义自动特征位置所需的点数。

特征	选择的点
曲面点	在测量曲面区域的所需位置选择一点。
棱点	沿测量边界在所需位置选择一点。
平面	选择最能定义所需平面标称位置的至少三点。

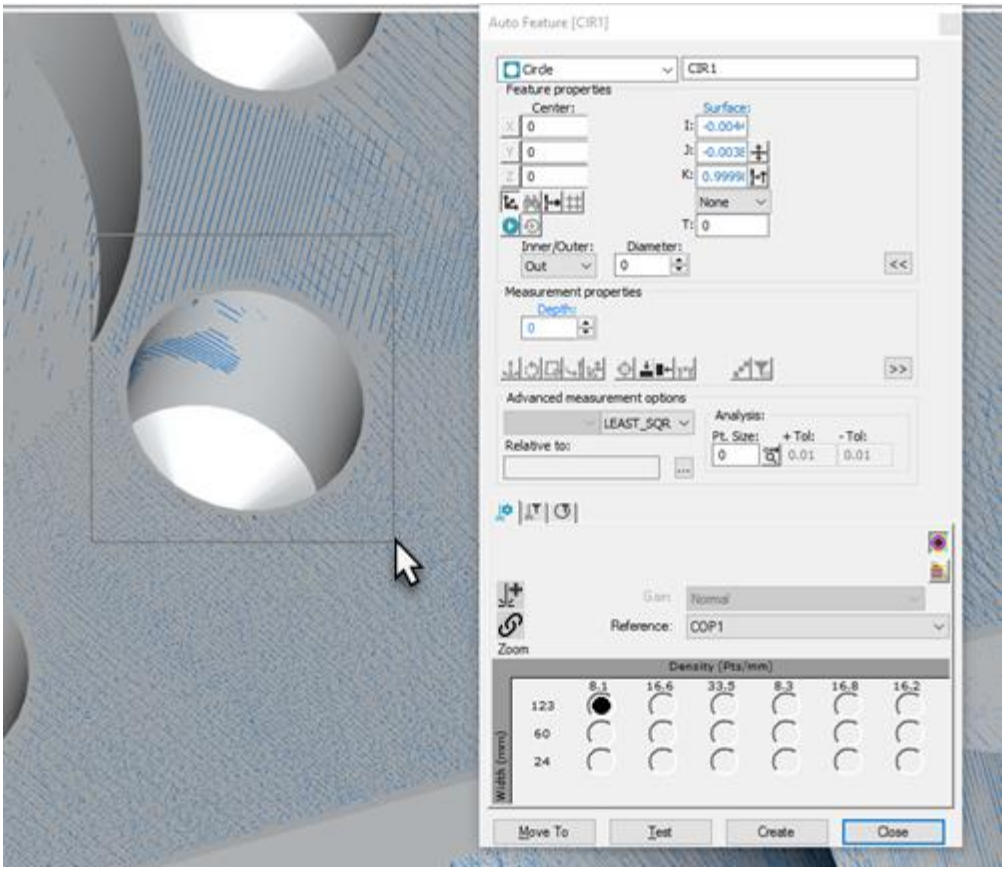
圆	在测量圆的周边选择至少三点。
圆槽	沿槽的一个弧选择三点，接着沿另一个弧选择另外三点。
方槽	在**自动特征**对话框内键入槽的标称**宽度**。沿槽的一条长边选择两点。在槽一条短边上选择一点。在槽的另一条长边上选择一点。最后，在槽的另一条短边上选择一点。
间隙面差	在缝的每一边选择一点。
圆柱	对于定义圆柱形状和长度范围的两个圆，每个选择三个点。
球体	绕测量球的曲面选择至少 5 个点。

框选定义特征

在学习模式中，您可以在点云上绕所需特征拖动框，用所选数据点抽取支持的自动特征。

该功能的缺点为：

- PC-DMIS 只计算曲面矢量。您就可能需要手动定义角度矢量，例如多边形特征。
- 如果框选包含 Z 轴上深度不同的多个点，抽取特征结果可能较差。在框选前剪裁抽取或使用 `COP/OPER,SELECT` 排除这些点，可避免出现这种情况。



通过框选创建圆形自动特征示例

框选支持以下特征：

- 曲面点
- 平面
- 圆
- 圆槽
- 方槽
- 球体
- 多边形

其他自动特征必须使用点选择方法。

执行扫描抽取的自动特征

执行要提取自动特征的手动扫描时，应执行以下操作：

1. 以任意顺序扫描测量例程中的自动特征。穿过一次或多次均可完成此过程。在第一次穿过时，若扫描的“点云”点有某个特征发生更改，则该特征的测量值将被重新计算。
2. 当与该扫描相关的所有自动特征均已成功求解时，“编辑”窗口中的命令会以黄色突出显示。
3. 当自动特征已求解并且已正确报告时，“编辑”窗口中的命令会以绿色突出显示。
4. 若某个已求解的特征有添加的扫描数据，该特征的测量值会更新解。
5. 在所含的自动特征全部求解完毕后，可选择继续扫描，以进一步细化测量结果，也可单击**执行**对话框的**扫描完成**按钮 ( )。按测量臂上的完成按钮，也可完成扫描。

成功测量完所含的所有自动特征后，**扫描完成**按钮方可使用。

参见“使用点云”主题。

将自动特征与 CAD 对齐

此程序仅在使用（便携臂上）手动激光传感器和导入的 CAD 数据测量自动特征时适用。可从 CAD 中选定的*标称*特征所对应的点云中选择*实际*测量特征。

将测量自动特征与 CAD 标称特征对齐：

1. 导入 CAD 数据。
2. 打开手动坐标系中要包括的特征的**自动特征**对话框。
3. 择特征的标称位置。单击靠近目标特征的 CAD 曲面。

4. 根据需要更改任何自动特征参数，并单击**创建**添加自动特征至测量例程。
5. 为坐标系中想要包括的每个自动特征重复执行步骤 2 至 4。

> 开始创建新激光自动特征时，PC-DMIS 将自动添加新抽取点云。手动坐标系的特征可包含于同一个点云中。激光测头工具箱：激光扫描属性选项卡决定了软件从哪个点云抽取激光自动特征。

6. 执行测量例程。PC-DMIS 会提示您，将激光自动特征作为便携激光坐标系的一部分进行扫描。
7. 扫描零件，以包含该手动坐标系的自动特征。为适当地定义每个特征，可能需要执行多次扫描。
8. 完成扫描后，请按测量臂上的**完成**按钮。
9. PC-DMIS 现在会提示您定义第一个手动坐标系特征。请根据对话框及状态栏中的指示执行操作，然后单击**确定**。选择结束时，软件会显示该自动特征的初步形状。
10. 对于每个手动对齐征，重复步骤 9。

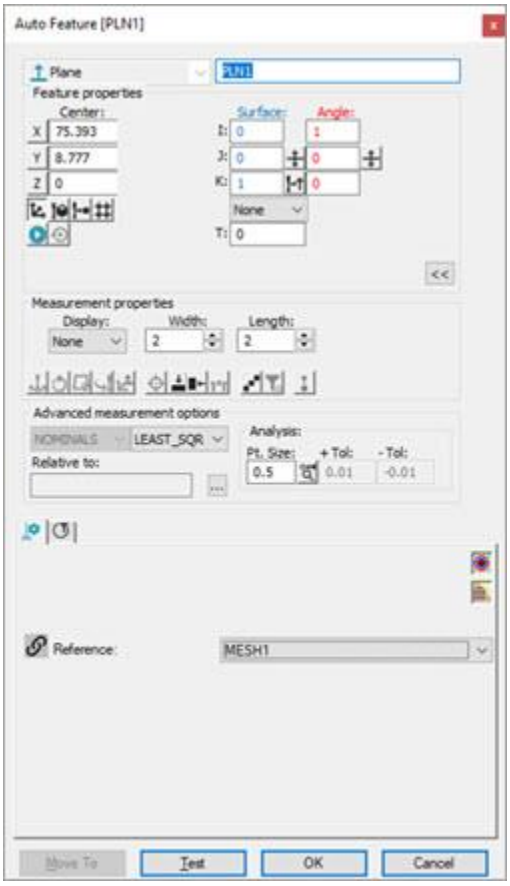
> PC-DMIS 使用 CAD 的理论值和测量点云的实际值来解决激光自动特征。

11. 选择**插入 | 坐标系 | 新建**菜单项 (Ctrl+Alt+A)，打开**坐标系功能**对话框。
12. 从列表框选择坐标系特征，并单击**自动对准**。PC-DMIS 将把点云中定义的特征与相应的 CAD 标称值对准。这样可创建手动激光坐标系。

从网格抽取自动特征

您可以使用激光**自动特征**对话框从网格数据对象中提取激光自动特征。

有关从网格数据对象中提取激光自动曲面点的详细信息，请参阅“从网格中提取激光自动曲面点”。

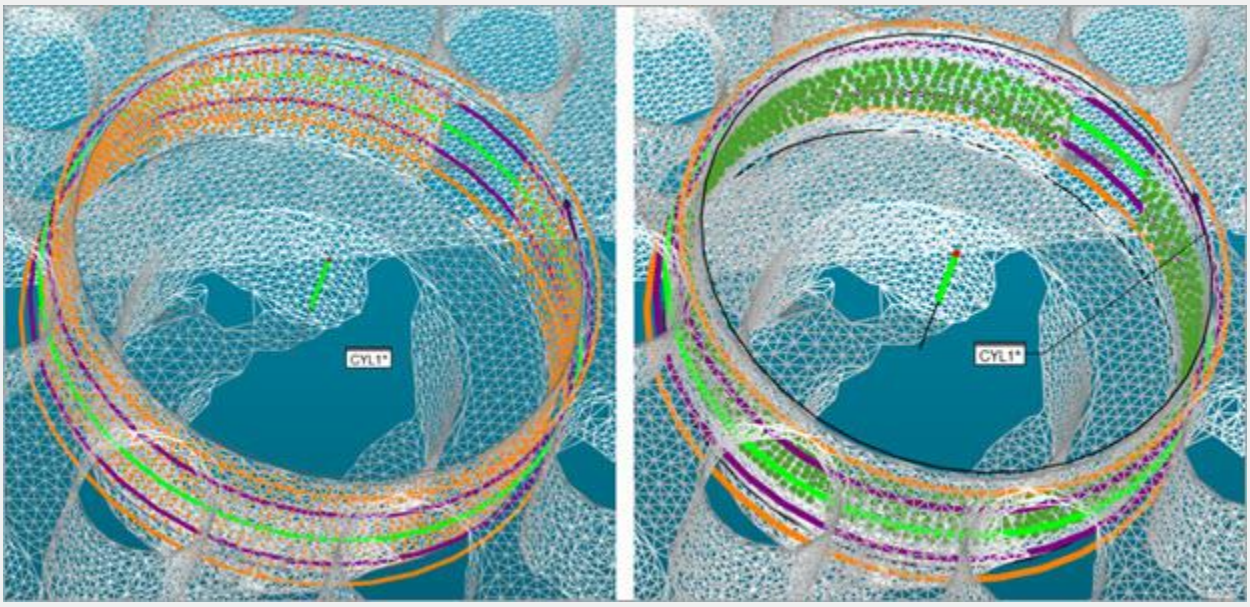


如果测量例程中只有一个网格，则 PC-DMIS 默认为网格作为参考数据对象。如果有一个 COP（或多个 COP）和一个或多个网格数据对象，则需要从测头工具箱的**特征提取**选项卡的**参考**列表中选择正确的参考数据对象。

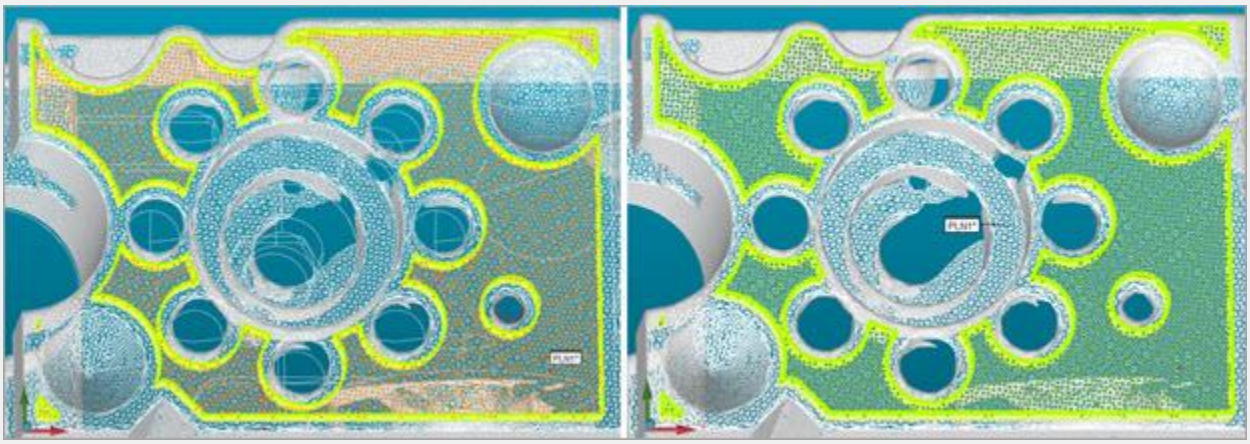
PC-DMIS 从网格数据对象提取激光自动特征时，首先考虑由水平和垂直剪裁定义的提取区内的所有三角形顶点。单击**激光扫描属性**选项卡上的**显示/隐藏分隔点**按钮 ( ) 查看提取区域内的点。

点击**测试**按钮来测量特征并查看其测量点。

从网格数据对象中提取的特征示例



从网格数据对象中提取的圆柱体自动特征示例



从网格数据对象中提取的平面自动特征示例

橙色点表示萃取区内发现的分离点。

点击**测试**按钮后，绿色点显示 PC-DMIS 执行测试操作后的测量点。

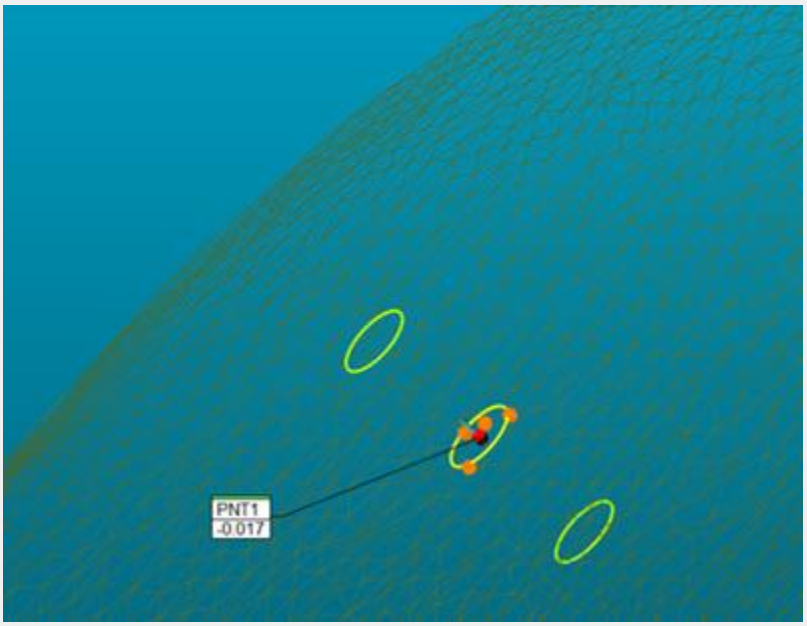
从网格中提取激光自动曲面点

您可以使用**激光自动曲面点**对话框从网格数据对象中提取激光自动曲面点。

从网格数据对象提取激光自动曲面点时，PC-DMIS 首先考虑由水平和垂直剪裁定义的提取区内的所有三角形顶点。单击**激光扫描属性**选项卡上的**显示/隐藏分隔点**按钮 ( ) 查看提取区域内的点。

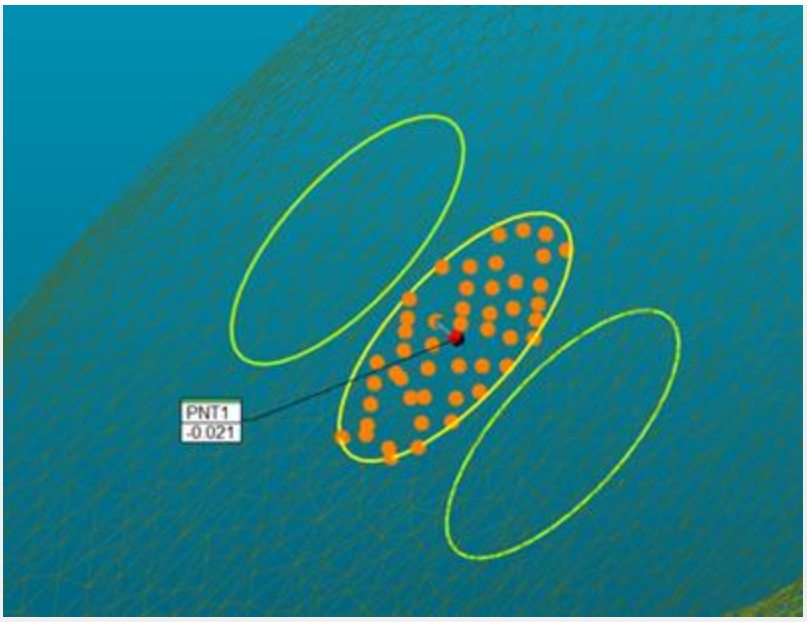
在从网格中提取自动曲面点时，若要在曲面上获得更准确的结果，请使用较小的水平剪裁区来限制 PC-DMIS 用于计算测量值的点（顶点）。

例如，当您使用小的剪裁区时，PC-DMIS 使用靠近标称位置的点来计算偏差。这样可以在曲面上进行更准确的测量：



具有小 (0.25 mm) 水平剪切的曲面点

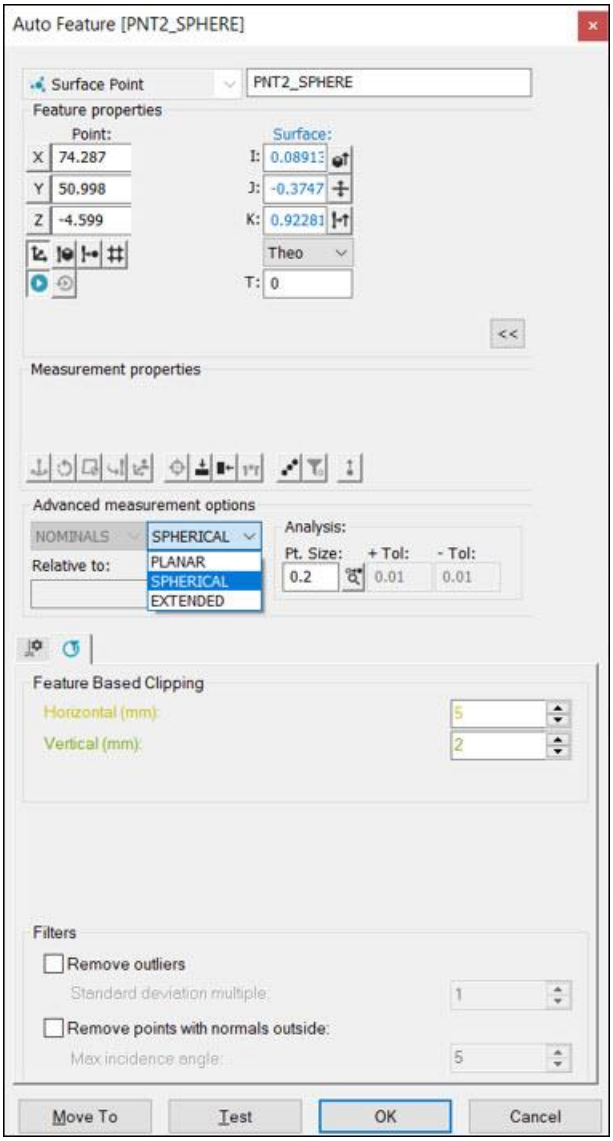
然而，如果您使用较大的水平剪裁区，则 PC-DMIS 需使用更多的点来计算偏差。在弯曲表面上测量点时要避免这种情况。



具有较大 (1.0 mm) 水平剪切区的曲面点

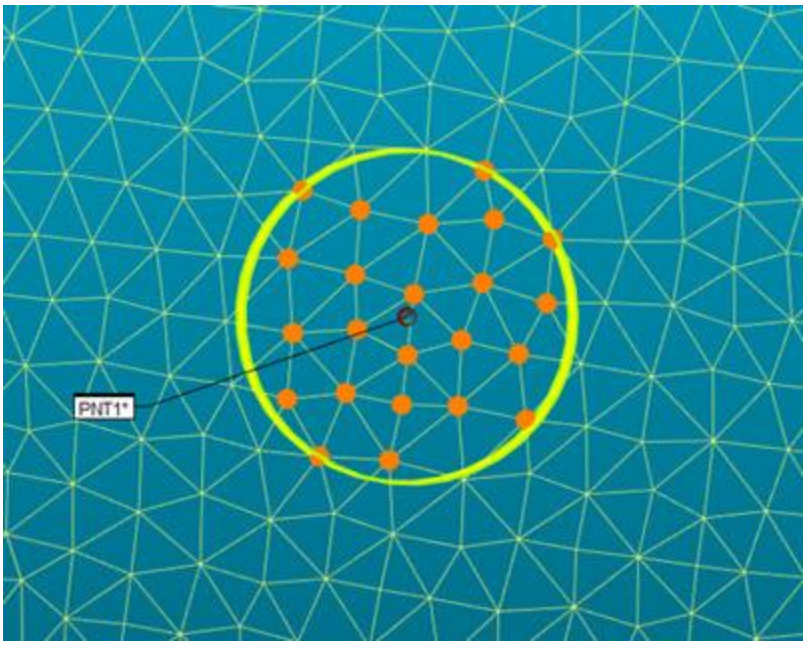
从现有网格中提取表面点：

1. 单击**曲面**菜单选项（**插入 | 特征 | 自动 | 点**）打开**自动特征**对话框。如果对话框中未显示高级选项，请单击**显示高级测量选项**按钮。



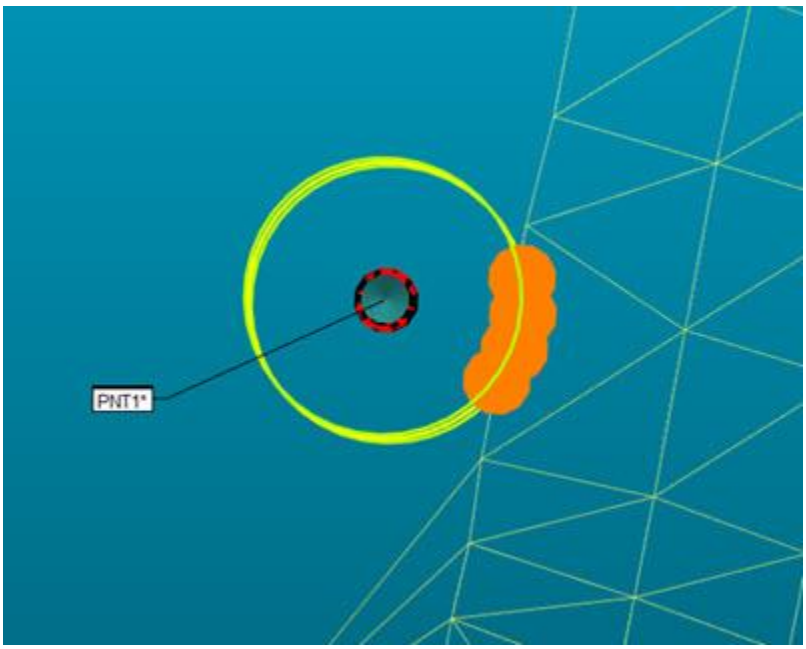
具有高级测量选项的曲面点的自动特征对话框

2. 从**参考**列表中选择曲面点的**网格**参考。
3. 从图形显示窗口中，单击 CAD 选择点的名称位置和向量。
4. 单击**显示/隐藏分隔点**按钮查看提取区域内的点。



提取落在提取区内的点之例子

如果区域内的顶点数小于 3，则剪切区将与网格相交，并使用“自动曲面点”特征测量的交点。



落在具有小于三个顶点的提取区内的提取点之例子

5. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描属性**、**激光筛选属性**以及**激光剪裁属性**选项卡来输入信息。
6. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

7. 单击**创建**，接着**关闭**。

使用激光传感器创建自动特征

PC-DMIS 激光测量允许您用激光传感器创建以下自动特征：

- 激光表面点
- Laser 棱点
- 激光高点
- 激光平面
- 激光圆
- 激光槽
- 激光间隙面差
- 激光多边形
- 激光圆柱
- 激光圆锥
- 激光球

此主题仅讨论自动特征，因为这些特征与激光传感器操作有关。如需自动特征的详细信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中的“创建自动特征”一章。

QuickFeatures 在 PC-DMIS 激光器中的实施

为熟练执行 QuickFeature 功能，当在拥有“内部”/“外部”选项（例如，激光圆、激光圆槽、激光方槽、激光圆柱、激光圆锥和激光球体）的一些特征类型之间进行切换时，必须应用规则。

间隙面差特征无上述功能，因为此特征类型无悬停鼠标功能。

由于**内部**选项可启用 LEAST_SQR 和 MAX_INSC，**外部**选项可启用 LEAST_SQR 和 MIN_CIRCSC，以下规则适用：

- 只要从对话框中选择了**内部/外部**选项，由于默认值符合来自 CAD 快速选择的内部/外部信息，因此最佳拟合算法默认值将保留在创建的特征中。
- 当从对话框中选择了**内部/外部**选项时，由于默认值不符合来自 CAD 快速选择的内部/外部信息，因此，仅当 LEAST_SQR 被设为默认值时，最佳拟合算法默认值才保留在创建的特征中。在其他所有情况中，创建的特征将拥有来自 CAD 的内部/外部信息，最佳拟合算法选项被设为 LEAST_SQR。

例如，若设为默认外圆并将最佳拟合算法设为 MIN_CIRCSC，然后快速选择内圆，您将得到带 LEAST_SQR 选项的内圆。

有关创建 QuickFeature 的更多信息，请参见 PC-DMIS 核心文件中“创建自动特征”一章中的“创建自动特征的快速方式”主题。

创建并链接到 COP 时提取快速特征或自动特征

当您将便携式或 CMM 界面与对齐到 CAD 模型的现有点云（COP）一起使用时，PC-DMIS 在创建特征时会提取并测量激光自动特征。

这适用于以下情况：

- 使用快速特征方法创建激光自动特征时（Shift + 单击）。
- 从**自动特征**对话框（**插入 | 特征 | 自动**）创建激光自动特征时。

此功能不适用于直接测量的激光自动特征。

使用 CAD 数据抽取

测量 CAD 数据已导入的零件时，可以按照以下抽取自动特征：

1. 扫描零件上自动特征所在的曲面。
2. 在 CAD 曲面上所需特征的边界点击。PC-DMIS 使用 CAD 的标称数据和最接近特征标称值的点云测量数据来解决自动特征。
3. 继续选择点云中的所需自动特征。

通用激光自动特征对话框选项

在 PC-DMIS 激光测量中，结合使用**自动特征**对话框与测头工具箱，可创建完整的激光自动特征命令。要编辑自动特征，可在“编辑”窗口中修改命令，或在**自动特征**对话框与测头工具箱中更改参数。如需工具箱的信息，请参见“使用 PC-DMIS 激光测量中的测头工具箱”。

对于所有支持的激光自动特征类型，下列**自动特征**对话框选项通用，并针对每个对话框区域进行了简短讨论。

- 特征属性区域
- 测量属性区域
- 高级测量选项区域
- 命令按钮
- 直接测量的激光自动特征

如需了解其他信息，请参见 PC-DMIS 核心文件中“创建自动特征”一章中的“自动特征对话框”主题。

针对特定自动特征的选项在各自的部分中进行了讨论。

特征属性区域

XYZ 中心或点 - 这些框显示零件坐标中特征的 XYZ 中心或点位置。

IJK 曲面、棱边、槽或间隙方向（矢量） - 这些框设置特征的曲面法矢量、棱边矢量、槽矢量或间隙方向。

IJK 角度矢量 - 这些框使您可定义特征的第二矢量。此选项有助于控制特征的方向。

极坐标/直角坐标 - 此按钮可切换显示极坐标模式与直角坐标模式。

查找最近的 CAD - 当从一个**中心**方框选择一条轴（X、Y 或 Z）并按此按钮时，PC-DMIS 将在“图形显示”窗口中查找距离该轴最近的 CAD 元素。

从测量机读取的点 - 单击此按钮，PC-DMIS 将对特征的 XYZ 坐标使用测量机的 XYZ 位置。

查找矢量 - 此按钮将沿 XYZ 点与 IJK 矢量穿过所有曲面以查找最接近的点。软件将曲面标称矢量显示为 IJK 标称矢量，但 XYZ 值不变。

此选项仅适用曲面点特征与棱点特征。

翻转矢量 - 此按钮可翻转曲面法矢量。例如，0,0,1 将被翻转为 0,0,-1。

厚度 - 此域（**T**）可对特征应用厚度。在选定此按钮时，可指定是使用实际值还是理论值，并输入该厚度值。

切换向量 - 单击此按钮可以相互切换当前边缘向量和表面向量。

此选项仅适用棱点特征。

现在测量 - 此按钮确定在单击**创建**时 PC-DMIS 是否测量特征。

重新测量 - 此按钮确定在测量特征后 PC-DMIS 是否自动重新测量一次该特征。PC-DMIS 将把第一次测量的测量值作为第二次测量的目标位置。

这仅适用于圆形、圆柱形、方形插槽、圆形插槽和凹槽特征，您必须处于 DCC 模式。

测量属性区域

有关本节中配置的特定参数的信息，请参阅以下主题：

- 边缘点特定参数
- 平面特定参数
- 圆特定参数

- 槽特定参数
- 间隙面差特定参数
- 圆柱特定参数
- 球特定参数

自动测座 - 此按钮将使测头方向移至与自动特征的曲面向量一致的向量方向。

视图法线 - 单击此按钮将使 CAD 的方向变为可俯视特征的方向。

视图垂线 - 单击此按钮将使 CAD 的方向变为可侧视特征的方向。

高级测量选项区域

最佳拟合数学类型

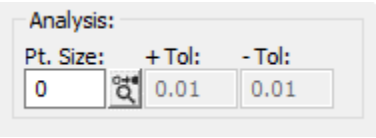
激光自动特征圆也可以定义最佳拟合数学类型。更多信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“从已有特征中构建新特征”的“圆的最佳拟合类型”一章。Perceptron 系统的有效选项包括最大内切，最小外接和最小二乘法。

从 PC-DMIS 2019 R2 开始，PC-DMIS 不再支持 Perceptron 激光传感器。虽然您仍然可以安装 PC-DMIS 2019 R2 及更高版本，但如果您尝试运行使用 Perceptron 扫描仪的测量例程，PC-DMIS 会显示错误。如需更多信息，请联系技术支持。

相对于

此选项允许您保持给定特征和自动特征之间的相对位置和方位。点击 ... 按钮可以打开**相对特征**对话框，选择与自动特征相关联的特征。可以为每个轴（XYZ）定义多个相对于自动特征的特征。

分析区域



分析区域可用于确定如何显示测量的每个测点/点。

点尺寸 - 此值确定在 **CAD** 选项卡中绘制测定点的尺寸。此值可指定当前单位（毫米或英寸）的直径。

图形分析按钮 - 打开时，PC-DMIS 会对每个点执行公差检查（距离实际计算特征的远近），并根据当前定义的尺寸色阶相应进行绘制。

+ Tol：这个选项提供了名义上的正公差。在当前测量例程单位中指定。到标称值之距离大于此值的点，将根据标准的 PC-DMIS 正公差颜色进行着色。

+ Tol - 这个选项提供了名义上的负公差。在当前测量例程单位中指定。到标称值之距离小于此值的点，将根据标准的 PC-DMIS 负公差颜色进行着色。

有关编辑正负公差的尺寸颜色的信息，请参阅 PC-DMIS Core 文档中“编辑 CAD 显示”章节中的“编辑尺寸颜色”主题。

命令按钮

>> - 此按钮可展开**自动特征**对话框，显示其他更高级的自动特征选项。

<< - 此按钮可隐藏**自动特征**对话框的较复杂特征。

移动到 - 此按钮可移动“图形显示”窗口的视场，并将其居中放在特征 XYZ 位置。如果特征由多个点（例如一条线）组成，则单击此按钮可在构成特征的点之间切换。对于激光槽自动特征，视场将移至槽特征中心。

测试 - 此按钮可在 PC-DMIS 创建自动特征前先测试该特征。对于激光特征，机器扫描特征并计算特征的测量值。

创建 - 此按钮创建自动特征。**自动特征**对话框保持打开状态。

关闭 - 此按钮可在不创建特征的情况下，关闭**自动特征**对话框。

直接测量的激光自动特征

激光**自动特征**对话框的**激光扫描属性**选项卡上的**参考**参数定义了 PC-DMIS 从中提取自动特征的点云或网格。如果从列表中选择**禁用**选项，则可以直接扫描该特征。软件将扫描的条纹存储在内部 COP 中。这被称为“直接测量的激光自动特征”。

当您在联机模式或离线模式下运行 PC-DMIS 时，只有当激光**自动特征**对话框打开并启用**显示/隐藏条纹**按钮 时，内部扫描的条纹才会显示在图形显示窗口中。当您关闭对话框时，扫描条纹不再可见。创建自动特征并按 F9 编辑直接测量的激光自动特征后，条纹会再次可见。

您只能在 DCC 模式下使用**禁用**参数。

联机

当您使用 CMM 在联机模式中运行 PC-DMIS 时，您可以直接测量激光自动特征。为此，您必须将**参考**参数设置为**禁用**。

警告 - 如果在机器处于联机状态时选择了**禁用**参数，并且选择了**立即测量**按钮，则只要单击**创建**或**确定**按钮，机器就会移动到该特征并使用选定的设置开始扫描。

当与 CMM 联机并且点击**测试**按钮时，机器移动到该特征并且开始扫描。

脱机

在离线模式下运行 PC-DMIS 时，您可以模拟直接测量的激光自动特征，检查扫描设置，并根据需要调整它们而无需运行机器。

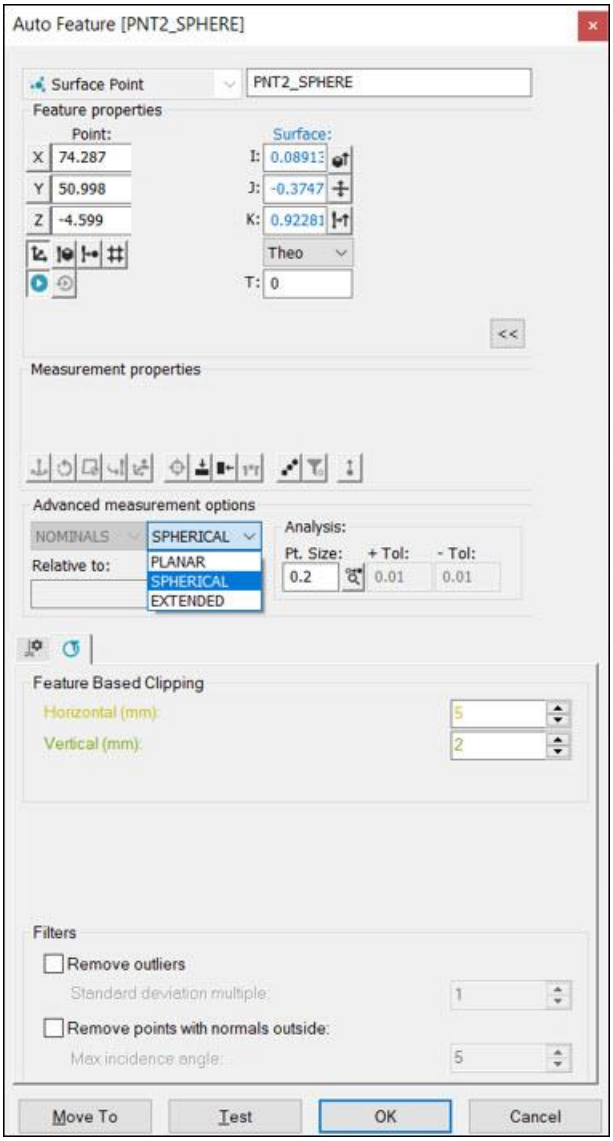
要模拟直接测量的激光自动特征：

1. 在离线模式下启动 PC-DMIS。
2. 从**测头模式**工具栏中选择 **DCC 模式**选项（**视图|工具栏|测头模式**）。
3. 打开**自动特征**对话框（**插入|特征|自动**）并选择要创建的特征。
4. 从**参考**列表中选择**禁用**选项。
5. 单击**显示/隐藏条纹**按钮 查看模拟条纹。
6. 单击**测试**按钮，通过将它们作为模拟扫描条纹投影在 CAD 模型上来预览内部扫描条纹。

模拟扫描线离线显示的直接测量激光自动特征的示例

激光表面点

计算激光曲面点有以下三种方法：平面法、球形法和展开曲面点法。更多有关这些方法的信息，请参见“计算方法”。



自动特征对话框 - 曲面点

要用激光传感器测量激光曲面点，请执行以下操作：

1. 打开**自动特征**对话框（**插入| 特征 | 自动 | 点**），单击**曲面点**。
2. 执行以下其中一项操作：

    - 在图形显示窗口中单击 CAD 以给出一个位置和向量。手动输入任何其余信息。

- 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移至点位置。从**特征属性**区域，单击**从位置读取点**按钮 ( )。手动输入任何其余信息。
- 手动输入 X、Y、Z、I、J 和 K 等理论信息。

3. 在测头工具箱中的选项卡上输入必要的信息。循环浏览**激光扫描属性**、**激光筛选属性**以及**激光剪裁属性**选项卡来输入信息。
4. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

5. 单击**创建**，接着**关闭**。

曲面点命令模式文本

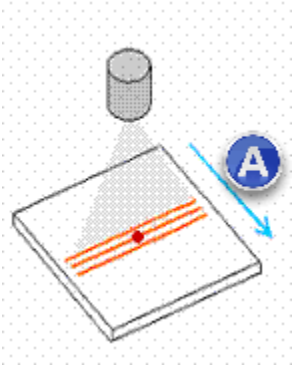
命令模式下编辑窗口中的曲面点命令类似于此：

```
PNT1 =FEAT/LASER/SURFACE POINT,CARTESIAN
    理论/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
    实际/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
    目标/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
    显示特征参数=是
        曲面=理论_厚度,1
        测量模式=标称
        相对测量=无,无,无
        自动测座=无
```

```
        图形分析=无
        状态指标=0,9
        特征定位器=无，无,""
    显示_激光_参数=是
        参考 ID = 禁用
        传感器频率=25,过扫描=2,曝光量=18
        过滤=无
```

自动曲面或高点路径

PC-DMIS 确定条纹上曲面点或高点的路径方向。



曲面点或高点的扫描路径方向

(A) - 扫描运动

计算方法

计算激光曲面点有以下三种方法：

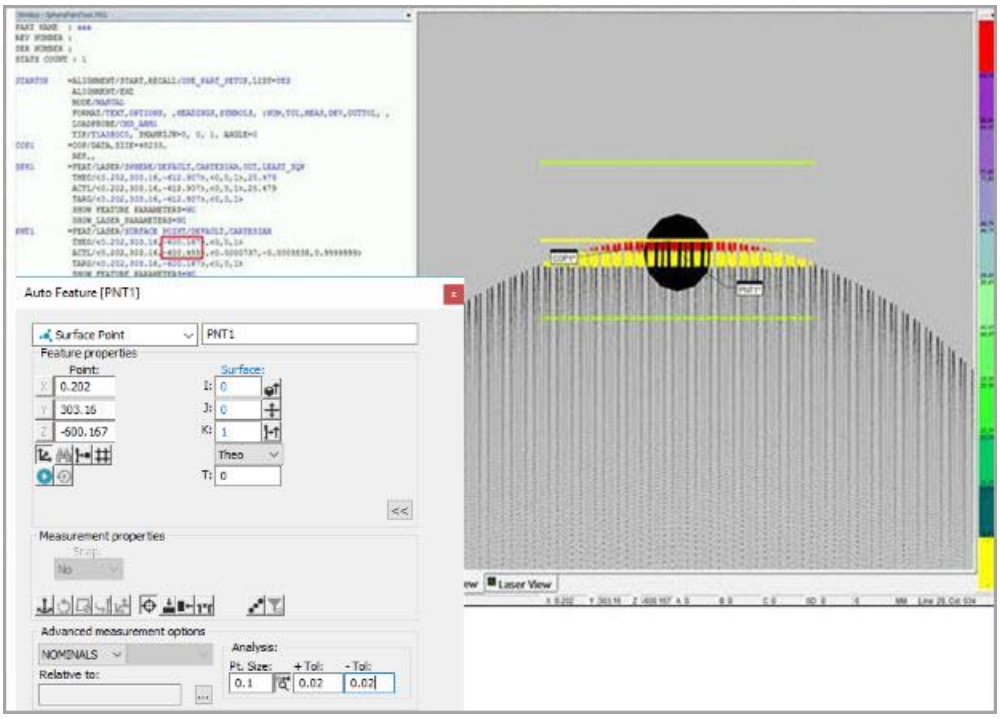
- 平面
- 球形
- 扩展曲面点

要更改计算方法，请执行以下一项操作：

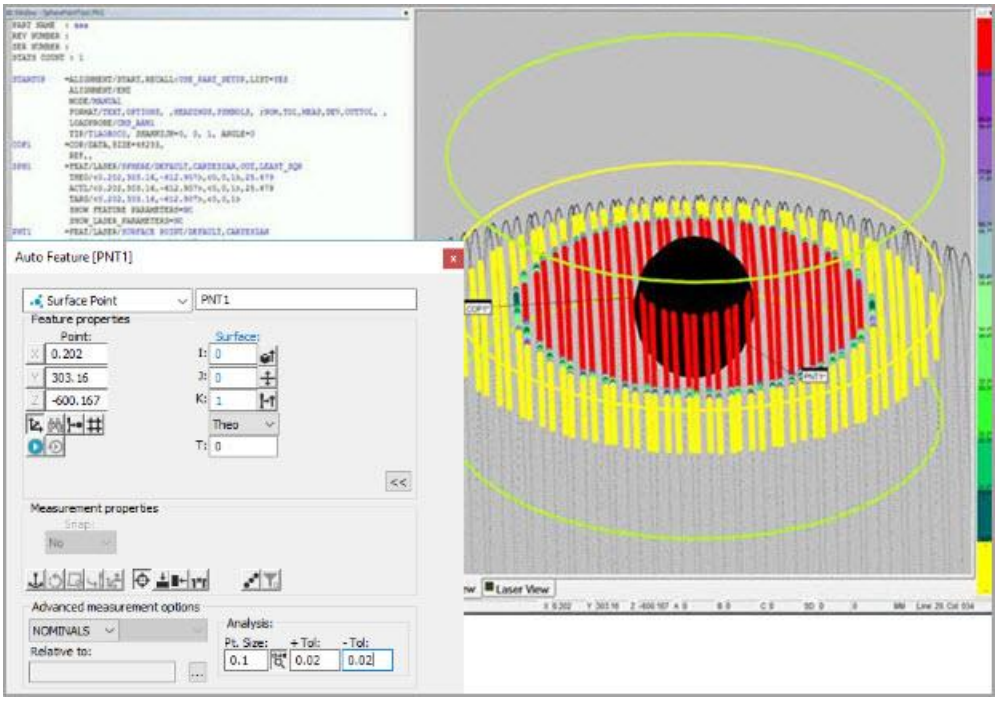
- 在测头工具箱的**高级测量选项**区域中选择**平面**、**球形**或**扩展**选项。
- 在 PC-DMIS 设置编辑器的**自动特征**部分中，修改 `Algorithm_Surface Point Laser` 条目。有关此条目的信息，启动 PC-DMIS 设置编辑器，然后按 F1 打开其帮助文件。有关更多信息，请参见 PC-DMIS 设置编辑器文档。

平面曲面点计算法

此方法通过调整圆形区域（由水平和垂直剪辑参数定义）内扫描点上的局部平面来计算激光曲面点；这是默认方法。以下为示例及其详细信息：



平面曲面点示例

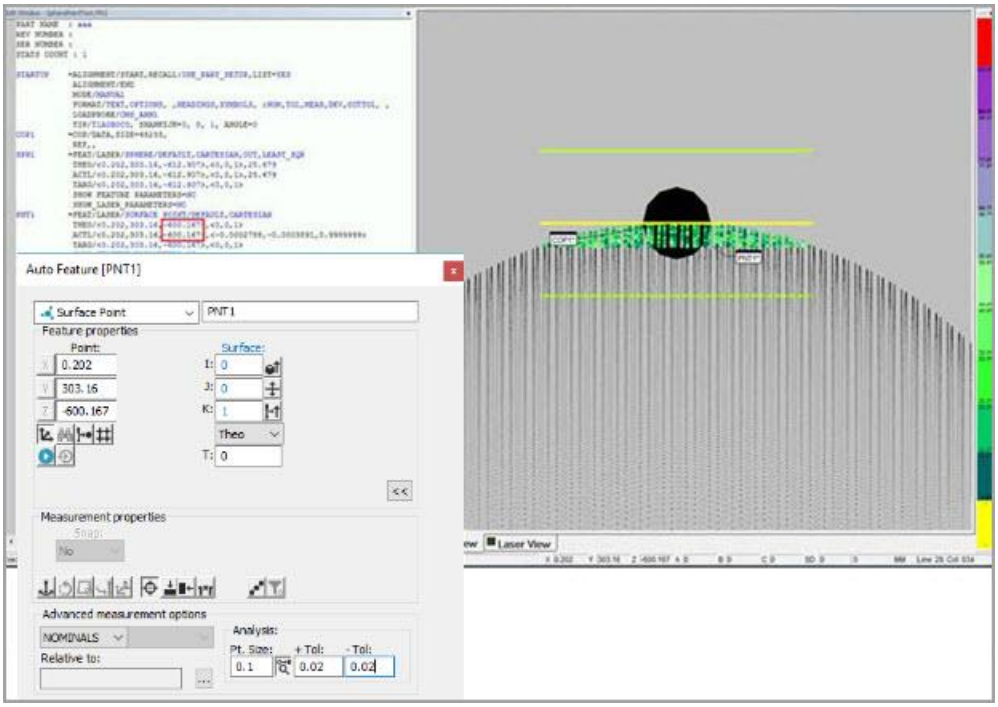


曲面点示例 - 详细信息

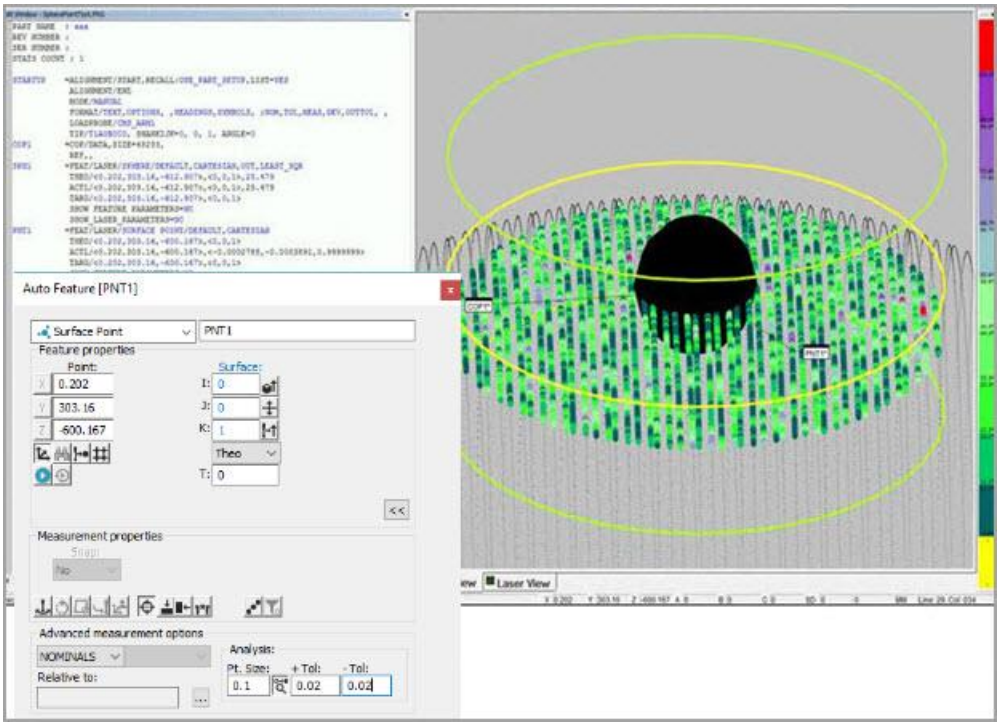
球形曲面点计算法

此方法通过调整圆形区域（由水平和垂直剪辑参数定义）内扫描点上的局部球形来计算激光曲面点。

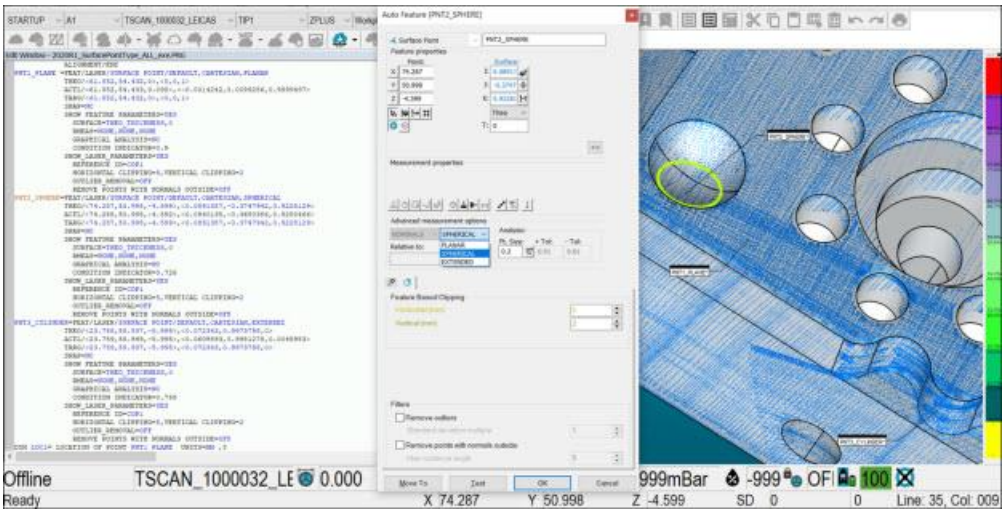
以下是带有详细信息的示例：



球形曲面点示例



球形曲面点示例 - 详细信息



球形曲面点示例 - 状态指标

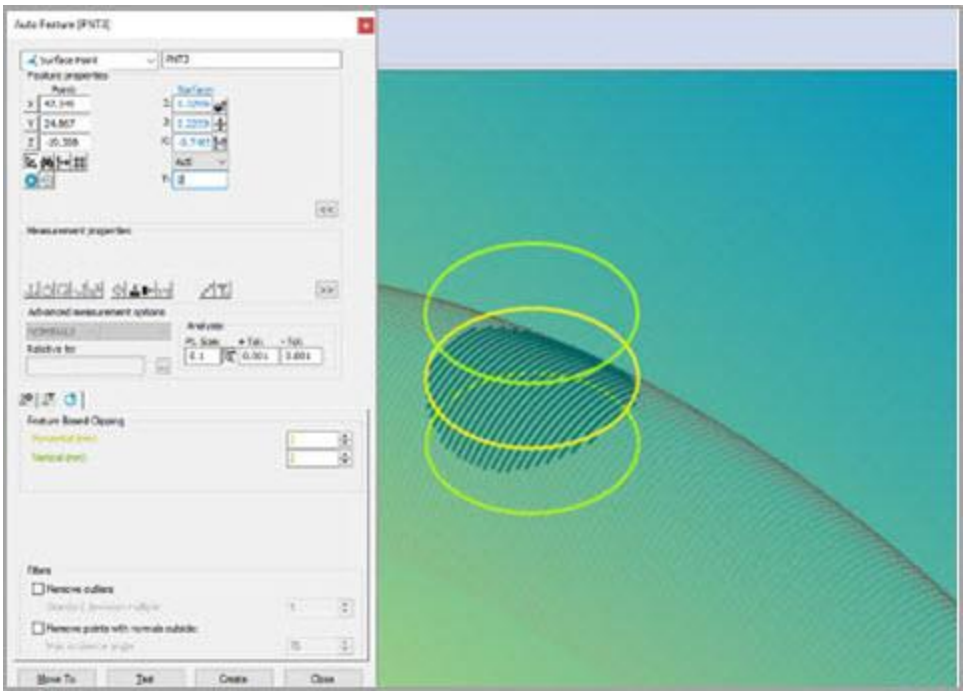
扩展曲面点计算法

通过在由水平和垂直剪裁参数定义的圆形区域内的扫描点上装配本地 2 曲率歧管，此算法能计算曲面点。

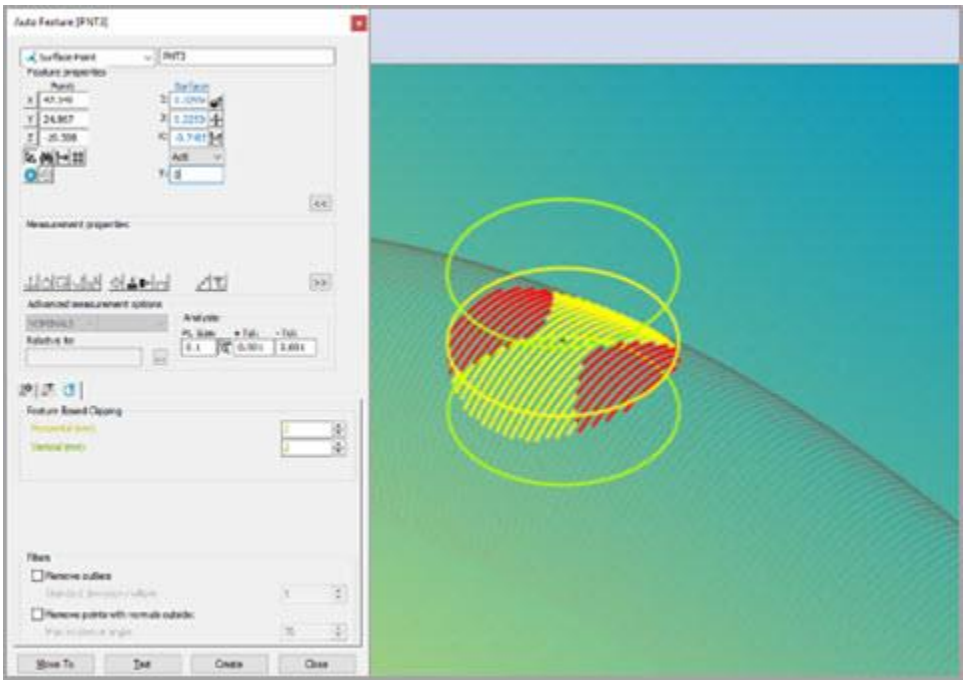
此方法在计算圆角曲面上的曲面点时特别有用。

下图显示了应用于 2 个曲率圆角曲面上的点算法的比较结果：

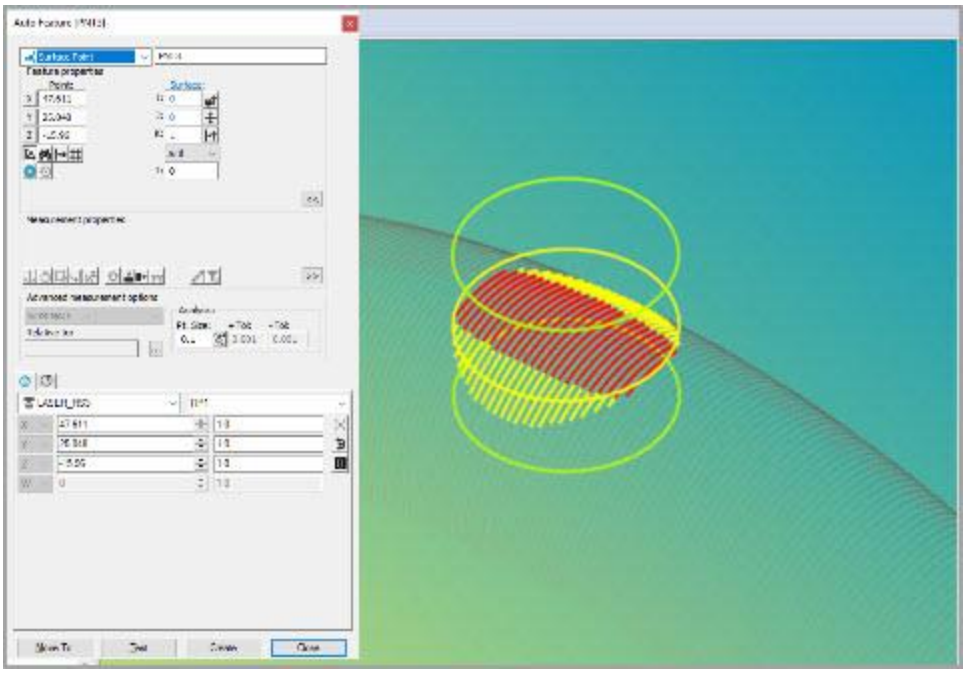
- 扩展曲面点
- 扩展球形曲面点
- 扩展平面曲面



扩展曲面点详细信息



扩展球形曲面点详细信息



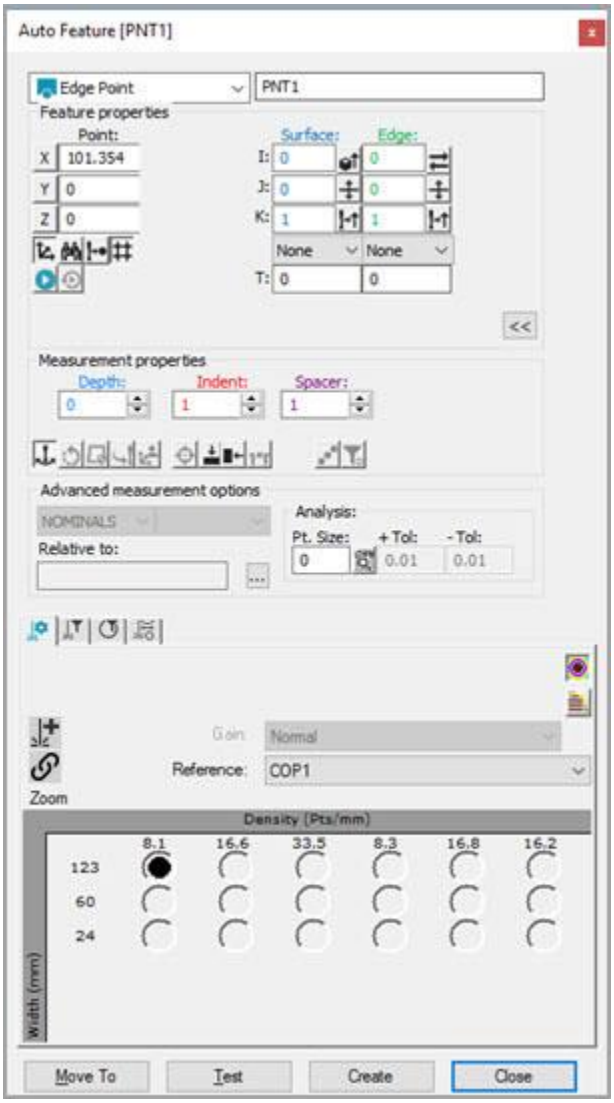
扩展平面曲面点详细信息

若启用日志文件，根据扩展曲面点的计算值所获得的其他结果见 C:\ProgramData\Hexagon\PC-DMIS\2023.1\NCSensorsLogs\FeatureExtractor 文件夹中的 WaiFE_Debug.txt 文件：

```
--------------- SURFACE POINT - begin: --------------

                TYPE: EXTENDED
                ACTUAL LOCAL CURVATURES: -0.028572 :  -0.200001
                ACTUAL SURFACE POINT:              i= 47.141291, j= 24.067065, k= -10.597570
                ACTUAL SURFACE VECTOR:             i= 0.553249557, j= 0.232507664, k= -0.799909441
                ACTUAL PRINCIPAL CURVATURE VECTOR: i= -0.832996099, j= 0.147852741, k= -0.533157637
                ACTUAL SECONDARY CURVATURE VECTOR: i= -0.005694434, j= 0.961290671, k= 0.275477440
                STANDARD DEVIATION: 0.000001
                CONDITION INDICATOR: 0.810149

--------------- SURFACE POINT - end --------------
```

状态指标 (CI) 值是一个 0（零）到 1（含）之间的数字。它指示点分布的质量。0（零）表示分布不佳，1 表示分布良好。通常，该值可以大于 0.4。

激光棱点



自动特征对话框 - 棱点

要使用激光传感器测量边界点：

1. 访问**自动特征**对话框，选择**边界点**。
2. 执行以下其中一项操作：

    - 单击 CAD，指定点的位置和矢量。手动输入任何其余信息。

- 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移至点位置。从**特征属性**区域，单击**从位置读取点**按钮 ( )。手动输入任何其余信息。
- 手动输入 X、Y、Z、I、J、K、直径、深度等全部理论信息。

3. 在**测头工具箱**的**接触路径属性**选项卡中指定**深度**、**缩进**和**空格**。PC-DMIS 将在“图形显示”窗口中显示更改所对应的图形可视化。
4. 在其他**测头工具箱**选项卡中输入所需信息。循环浏览**激光扫描属性**、**激光筛选属性**以及**激光剪裁区域属性**、**特征提取**和**激光 AF 多项创建**选项卡来输入信息。
5. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

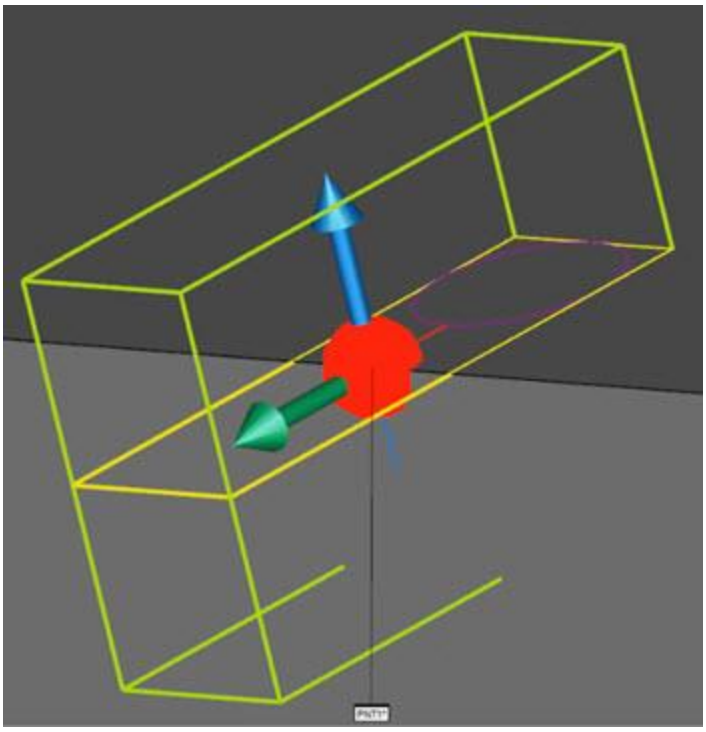
6. 单击**创建**，接着**关闭**。

边界点特定参数

深度：此参数控制激光焦点相对于圆柱外径（外圆柱）或圆柱中心轴（内圆柱）的位置。这样通过指定激光与圆柱表面的远近，可控制激光条纹落在圆柱表面的方式。内部特征深度为 0 表示激光测头中心位于圆柱中心轴。对于外部特征，激光测头中心位于外圆柱的表面。

间隔： 控制 PC-DMIS 计算特征法线所使用的区域大小。此项目对应于“图形显示”窗口中的紫色图形可视化。

缩进： 定义 PC-DMIS 计算特征法线所使用的区域位置。此项目对应于“图形显示”窗口中的红色图形可视化。



“图形显示”窗口中使用了“深度”、“间隔”与“缩进”图形可视化的棱点示例

边界点的图形分析和特征抽取注解

如果图形分析点没有计算为边界平面，则考虑以下：

- **边界直线点** - 特征抽取器返回参考平面上的所有边界直线点，显示这些点。进行分析时，PC-DMIS 使用从参考平面中心（**间隔**值定义的圆形曲面区域的中心）到边界线的距离（**缩进**值）计算边界直线点。
- **参考平面点** - 如果间距的值为 0.0，那么参考平面点不显示。如果间距的值不为 0.0，那么 PC-DMIS 将使用特征提取器返回的平面统计数据，按照以下规则从点云中提取参考平面点：
    - 规则 1：PC-DMIS 舍弃*虚拟圆柱*以外的所有点。

      圆柱通过以下值确定：

      中心=缩进中心点

矢量=曲面矢量

半径=间隔

- 规则 2：PC-DMIS 舍弃与*虚拟平面*距离大于最大平面误差值的所有点。

  平面通过以下值确定：

  中心=测量边界点

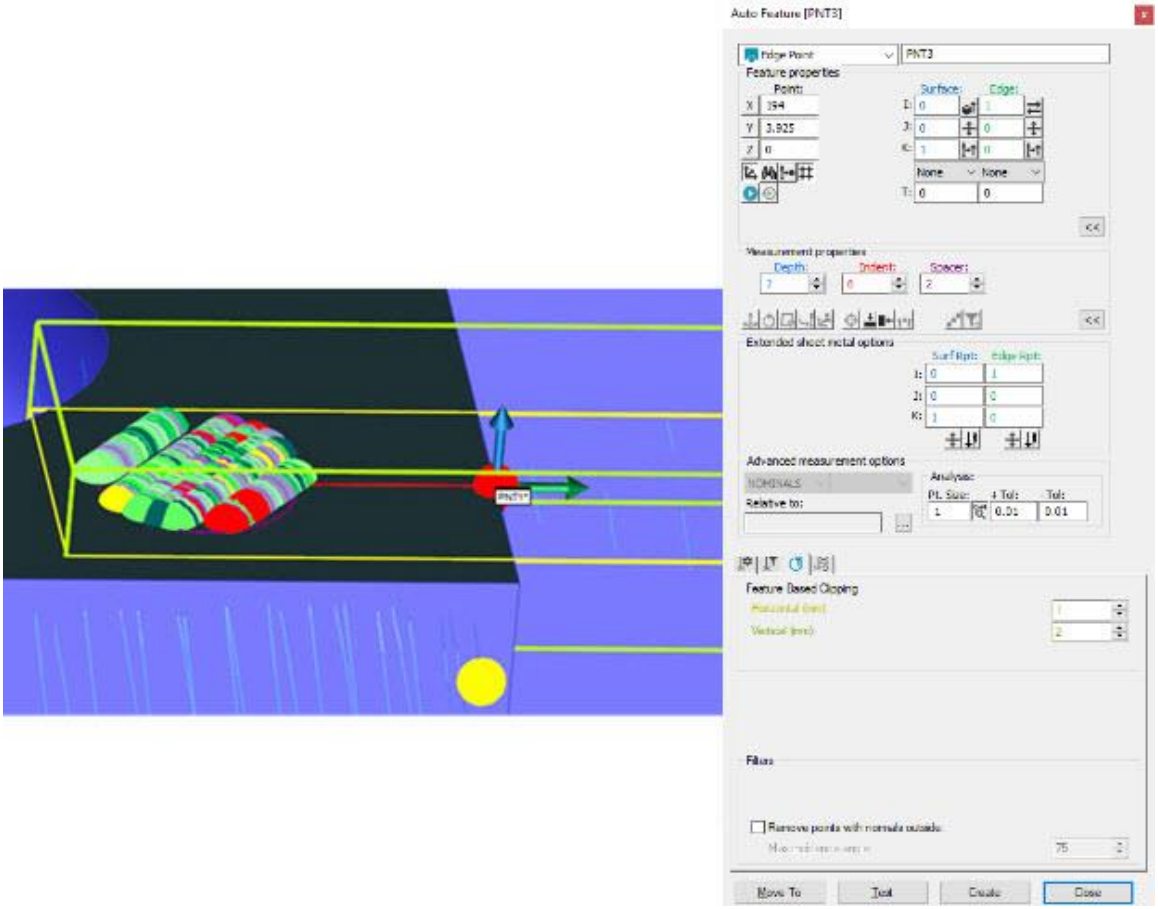
  矢量=测量曲面矢量

- 规则 3：PC-DMIS 统一将任何高于允许数 (19900) 的剩余点减少到允许值。

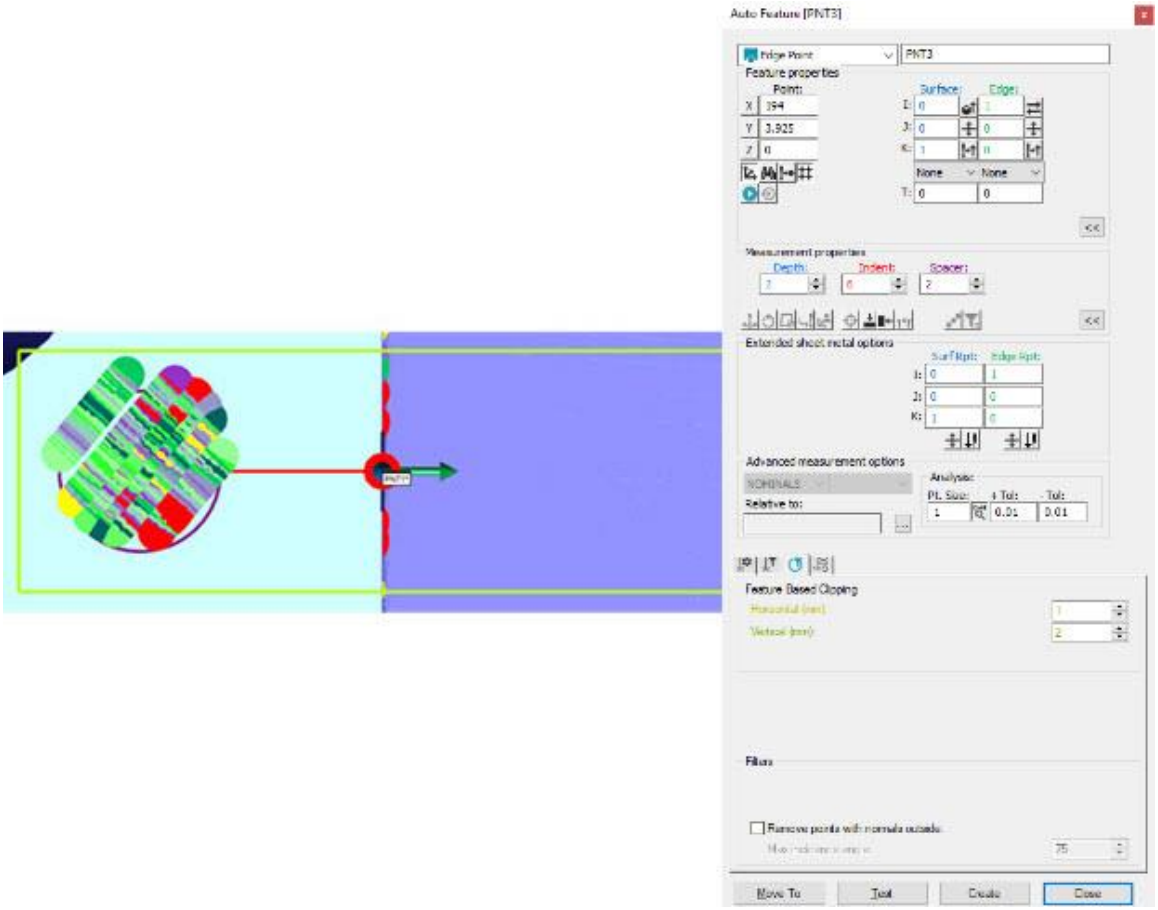
分析时，PC-DMIS 根据距离参考平面和测量曲面平面的距离来计算每个参考平面点。

以下两图显示边界点激光图形分析：

- *图形分析示例 - 侧视图*


Auto Feature [PNT3]
Edge Point
PNT3
Feature properties
Point:
Surface:
Edge:
Measurement properties
Depth:
Indent:
Spacer:
Extended sheet metal options
Advanced measurement options
Relative to:
Analyze:
Pt. Size:
+ Tol:
- Tol:
Feature Based Clipping
Filters
Remove points with normals outside
Move To
Test
Create
Close

- *图形分析示例 - 俯视图*



边界点命令模式文本

编辑窗口命令模式中的边界点命令类似如下：

```
PNT2 =FEAT/LASER/EDGE POINT,CARTESIAN
    理论/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
    实际/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
    目标/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
    显示特征参数=是
        曲面 1=理论_厚度,1
        曲面 2=理论_厚度,0
        测量模式=标称
```

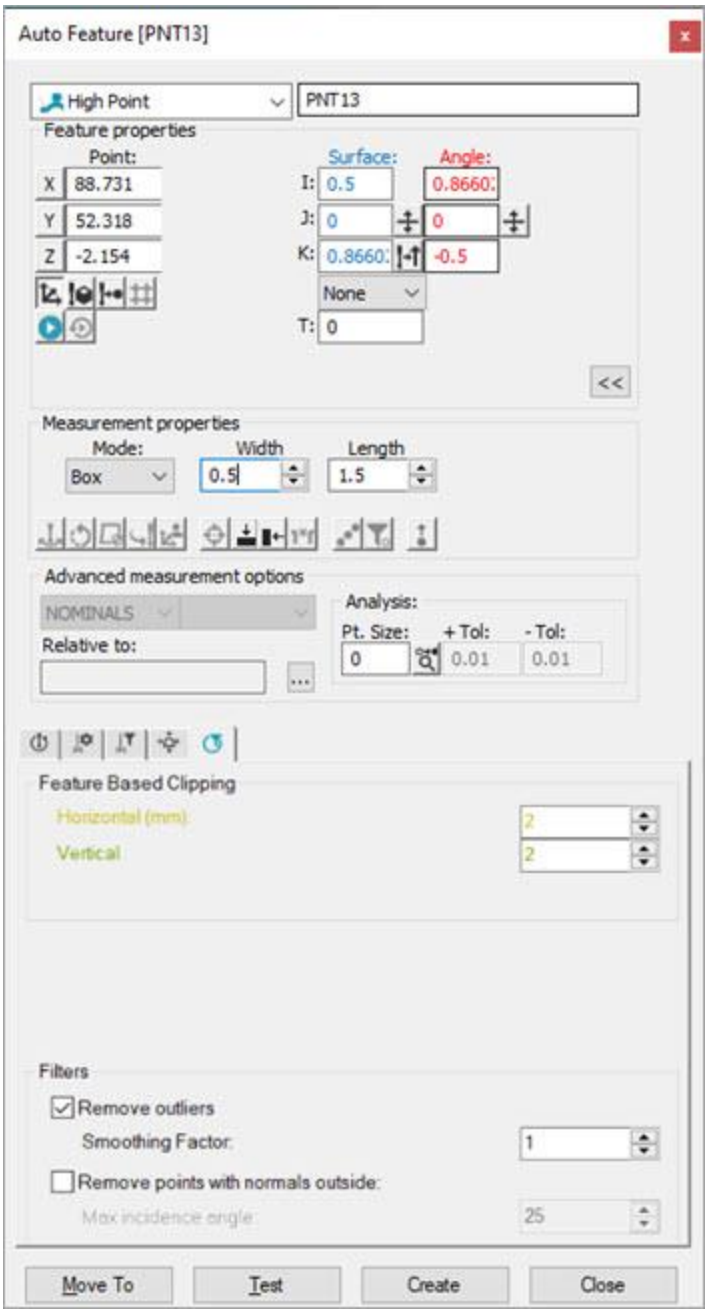
```
        相对测量=无,无,无
        自动测座=无
        图形分析=无
        特征定位器=无，无,""
    显示_激光_参数=是
        参考 ID = 禁用
        传感器频率=25,过扫描=2,曝光量=18
        过滤=无
```

激光高点

“自动最高点”按钮

使用**自动高点**选项在零件上搜索用户定义的区域，以找到当前工作平面中的最高点。这是最高点区域示例。它不搜索测量例程中的现有点。

执行高点特征时，PC-DMIS 会搜索并返回搜索区域内的最高点。搜索结果为由 X、Y、Z 坐标和路径矢量定义的单个点。



自动特征对话框 - 高点

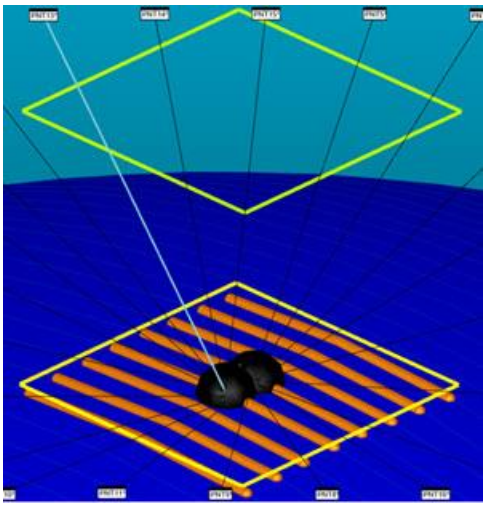
要用激光传感器测量激光高点，请执行以下操作：

1. 打开**自动特征**对话框（**插入| 特征 | 自动 | 点**），单击**高点**。您还可以从**自动特征**或**快速测量**工具栏（**视图 | 工具栏**）访问它。
2. 执行以下其中一项操作：

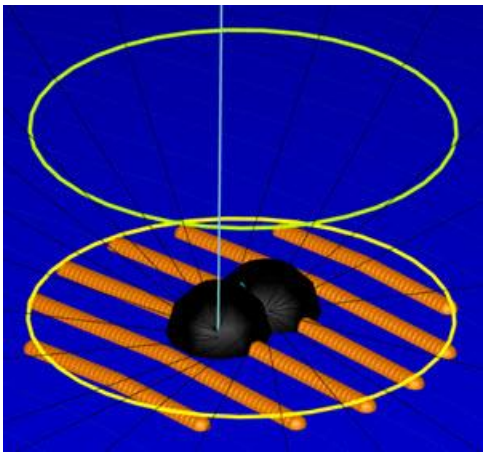
- 在图形显示窗口中单击 CAD 以给出一个位置和向量。手动输入任何其余信息。
- 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移至点位置。从**特征属性**区域，单击**从位置读取点**按钮 ( )。手动输入任何其余信息。
- 手动输入 X、Y、Z、I、J 和 K 等理论信息。

3. 在测量属性区域的**模式**列表中选择**方形**或**圆形**。有关此区域的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档的“测量属性区域”部分。

如果从**模式**列表中选择**方形**，PC-DMIS 将定义一个矩形搜索区域来确定高点特征。您可以使用**宽度**和**长度**框来定义区域。



如果从**模式**列表中选择**圆形**，PC-DMIS 将定义一个圆形搜索区域来确定高点特征。



4. 单击测头工具箱的**激光扫描属性**选项卡中的**查看隔离点**按钮 ( ) 以查看搜索区域内的隔离点，如上两个图像所示。
5. 从**参考**列表中，选择点云 (COP) 或网格特征以从中提取高点，或选择**禁用**进行直接测量。
6. 循环浏览测头工具箱的**激光扫描属性**、**激光筛选属性**以及**激光剪裁属性**选项卡并输入所有必要的信息。
7. 创建特征之前，可单击**测试**按钮对其进行测试。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

8. 点击**创建**，然后点击**关闭**。

相关主题：

高点命令模式文本

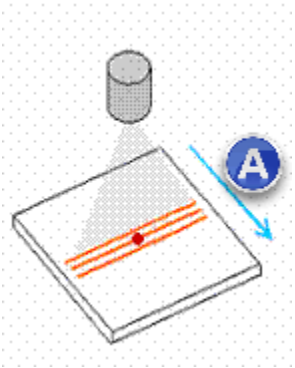
命令模式下编辑窗口中的高点命令类似于此：

```
PNT13=FEAT/LASER/HIGH POINT/DEFAULT,CARTESIAN
    THEO/<0,0,30>,<0,0,1>
```

```
ACTL/<-0.333,-0.031,29.984>,<0,0,1>
TARG/<0,0,30>,<0,0,1>
ANGLE VEC=<0.9999988,0,0.0015469>
OX,WIDTH=5,LENGTH=5
显示特征参数=是
    曲面 = 厚度_无,0
    相对测量=无,无,无
    自动测座=无
    图形分析=无
SHOW_LASER_PARAMETERS=YES.
```

自动曲面或高点路径

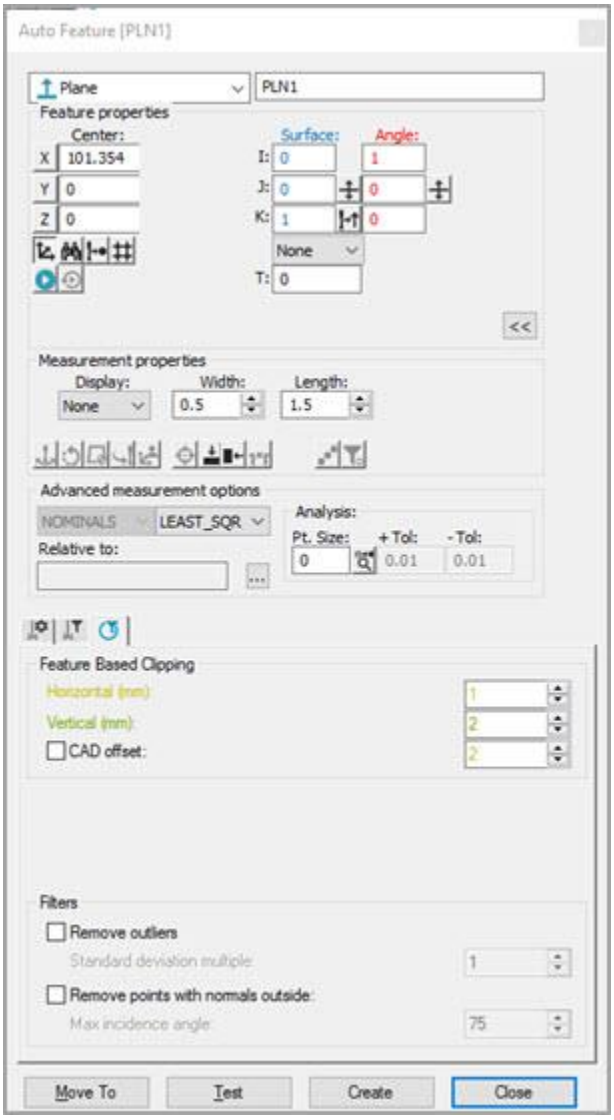
PC-DMIS 确定条纹上曲面点或高点的路径方向。



曲面点或高点的扫描路径方向

(A) - 扫描运动

激光平面



自动特征对话框 - 平面

要使用激光传感器创建自动平面：

1. 访问**自动特征**对话框（**插入 | 特征 | 自动**），选择**平面**。
2. 执行以下其中一项操作：

    - 在 CAD 上单击，指定平面的位置和向量。如果多个平面彼此共面，您可以使用 Ctrl 键选择它们。手动输入任何其余信息。

- 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移至平面中心位置，然后单击**从位置处读取点**按钮 ( )。
- 从**特征属性**区域，根据需要键入 **X**、**Y**、**Z**、**I**、**J**、**K**、材料厚度 (**T**) 和任何其他参数。从**测量属性**区域，根据需要键入**显示**、**宽度**、**长度**和任何其他参数。

3. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描**、**激光筛选**与**激光剪裁**属性选项卡，根据需要输入信息。
4. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

5. 单击**创建**，接着**关闭**。

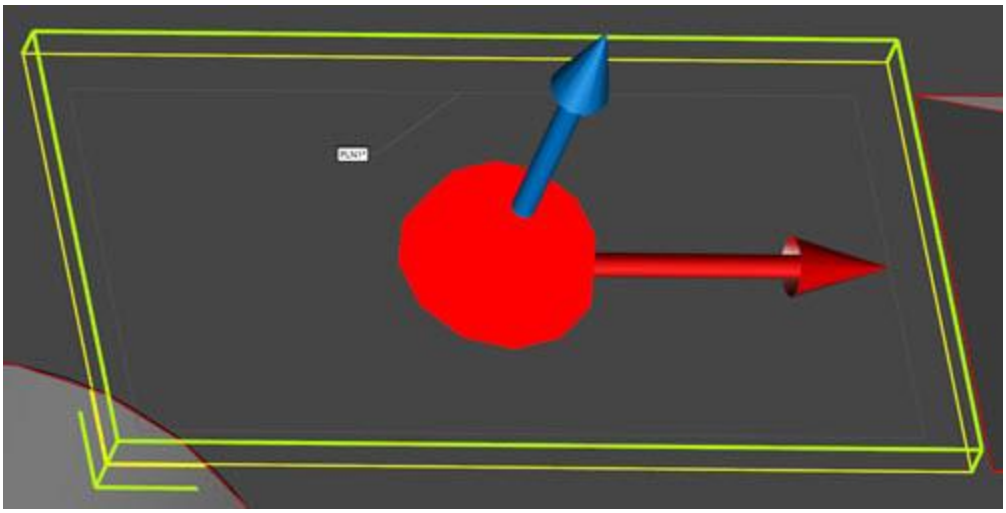
平面特定参数

宽度:该框中的值确定平面测量区域的宽度。

长度:该框中的值确定平面测量区域的长度。

显示：可用于选择平面在“图形显示”窗口中的显示方式。可选择 **NONE**、**TRIANGLE** 或 **OUTLINE**：

- 若选择 **NONE**，则不显示平面。
- 若选择 **TRIANGLE**，PC-DMIS 将在平面正中心显示一个三角符号。
- 若选择 **OUTLINE**，PC-DMIS 将显示平面各边的轮廓线。



“图形显示”窗口中的示例平面显示：

***边框**显示（灰色虚线）*

***过扫描**显示（黄色矩形）*

***垂直剪裁**（绿色矩形方框）*

平面命令模式文本

编辑窗口命令模式中的平面命令类似如下：

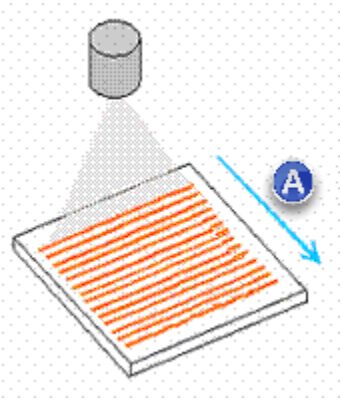
```
PNT1 =FEAT/LASER/EDGE POINT/DEFAULT,CARTESIAN,TRIANGLE
    THEO/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>
    ACTL/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>
    TARG/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>
    深度=4
    缩进=7
    间距=1
    显示特征参数=是
        曲面 1=理论_厚度,1
```

```
        曲面 2=理论_厚度,0
        相对测量=无,无,无
        自动测座=无
        图形分析=无
    显示_激光_参数=是
        参考 ID=COP2
        水平剪切=9,垂直剪切=9
```

自动平面路径

PC-DMIS 为平面提供两个不同路径。根据圆直径和激光条纹可用部分的大小，PC-DMIS 自动选择适当的路径。对于自动平面，PC-DMIS 总是与条纹的方向垂直扫描。

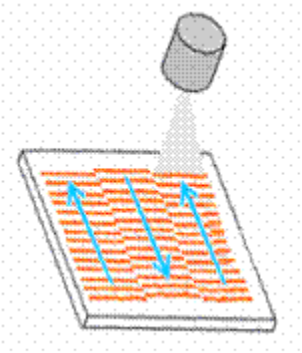
路径 1：较小宽度



平面宽度小于条纹的可用部分。

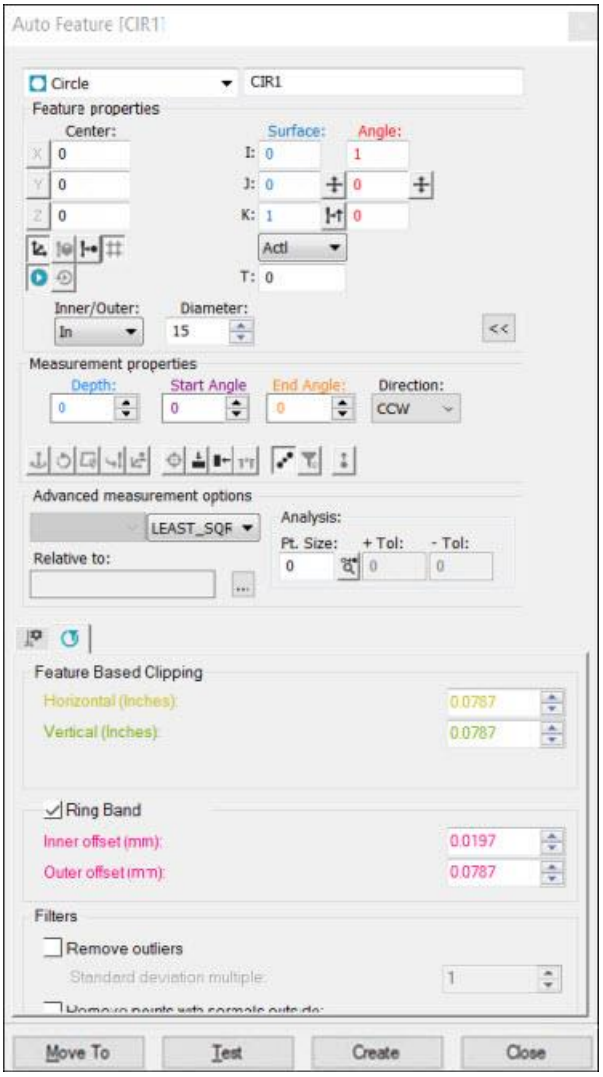
(A) - 扫描运动

路径 2：较大宽度



平面宽度大于条纹的可用部分。

激光圆



自动测量对话框 - 圆

要创建激光自动圆：

1. 访问**自动特征**对话框，并选择**圆形**。
2. 执行以下其中一项操作：

    - 在 CAD 上单击，指定圆的位置和矢量。手动输入任何其余信息。

- 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移至圆位置。从**特征属性**区域，单击**从测量机读取点** 。然后手动输入直径、深度以及其他参数等其余信息。
- 手动输入 X、Y、Z、I、J、K、直径、深度等全部理论信息。

3. 在测头工具箱选项卡上输入必要的信息。循环浏览**激光扫描属性**、**激光筛选属性**以及**激光剪裁属性**选项卡来输入信息。
4. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

5. 单击**创建**按钮，然后单击**关闭**。

当前使用激光测头只能够测量内圆（孔）。

圆特定参数

直径 - 此框指定圆的直径。当在“图形显示”窗口中用鼠标选定一个圆时，PC-DMIS 自动将 CAD 模型的圆直径插入该框。

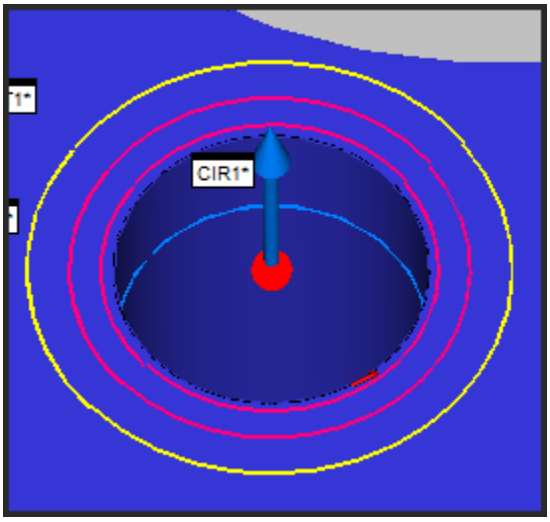
深度 - 此参数控制 PC-DMIS 计算特征的特性时所使用的数据。可使用深度值来消除倒角数据，或消除其他一些不希望在计算特征时使用的特征过渡部分。指定正值时，将确定 PC-DMIS 计算特征的特性时查找特征的位置。若深度为 0，则使用到曲面平面最低深度处找到的数据，来在该曲面平面高度计算此特征。任何其他深度值，将在其特定深度进行

计算。由于硬件的限制，对于这种类型的特征，若使用大于 0 的深度值，则必须采用最小值 0.3 毫米（0.01181 英寸）。

不带挤压边缘的平面特征的深度默认值为 0。仅当零件图纸有特定要求时才可将其更改为其他值。否则，PC-DMIS 将无法成功定位特定深度上的点。这将导致特征抽取模块中的特征计算错误。

例如，深度值 3 表示要使用 3 毫米（或英寸，由测量例程的单位确定）及 3 毫米以上的全部数据进行计算。若指定 0，则表示要使用所有可用的数据进行计算。对于薄壁特征，深度值 0 可能有效；但对于深度值任意的零件，则可能需要指定深度方可获取准确结果。

即使指定了一个大于 0 的深度，测量结果也总是投影到特征所在的平面。



“图形显示”窗口中的示例圆显示：

深度（蓝色圆）

环带（粉色圆）

过扫描（黄色圆）

起始角度和**终止角度** - 在这些框中可以更改特征的默认起始角度和终止角度。这些角度为由用户输入的十进制度数。如果旋转特征视图以向下可以看到其中心，PC-DMIS 将显示点云要传递到隔离例程的部分。

方向 - 选择采集测点的方向：**CW**（顺时针）或 **CCW**（逆时针）。

圆命令模式文本

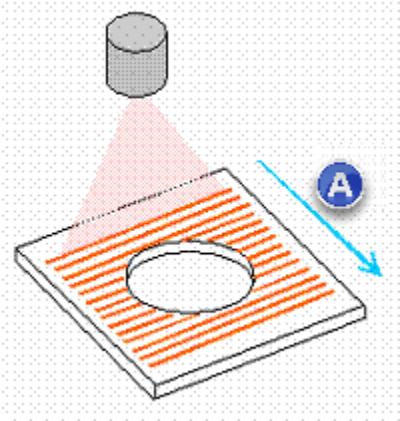
“命令”模式下“编辑”窗口中的自动圆命令如下所示：

```
圆 2 =特征/激光/圆,笛卡尔
    理论/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
    实际/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
    目标/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
    角度 矢量=<0,0,1>
    深度=3
    显示特征参数=是
        测量模式=标称
        相对测量=无,无,无
        自动测座=无
        图形分析=无
        特征定位器=无，无,""
    显示_激光_参数=是
        参考 ID = 禁用
        传感器频率=25,过扫描=2,曝光量=18
        过滤=无
```

自动圆路径

PC-DMIS 为圆提供两个不同路径。根据圆直径和激光条纹可用部分的大小，PC-DMIS 自动选择适当的路径。对于自动圆，PC-DMIS 总是垂直于条纹的方向扫描。

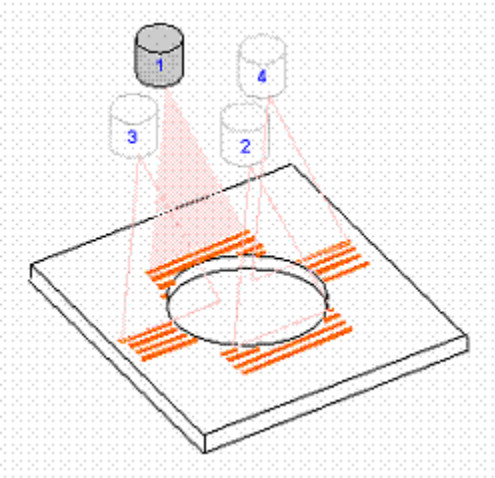
路径 1：较小直径



圆的直径比条纹可用部分小

(A) - 扫描运动

路径 2：较大的直径



圆的直径比条纹可用部分大

对于直径较大的圆，其测量方法已取得改进，由 12:00、3:00、6:00、9:00 这 4 处的测量，变为 1:30、4:30、7:30、10:30 处的测量（如图所示）。

自动圆部分

您可以测量激光自动圆的部分。在以下情况下，您可能需要测量一个圆的一部分：

- 起始角和终止角已在 CAD 模型上定义。
- 在 CAD 模型上定义了一个完整的圆，但是实际的点云数据不一致。
- 起始角和终止角可能在 CAD 模型上定义错误。

这些是可用于测量部分的特征和参数：

- 只需单击 CAD 模型，即可使 PC-DMIS 了解起始角和终止角。
- 定义起始角和终止角。您可以在**自动特征**对话框的**测量属性**区域的**起始角**和**终止角**框中键入角度。有关这些框的更多信息，请参见“圆特定参数”。
- 编辑激光自动圆的所有特征，包括方向（顺时针或逆时针）。有关更多信息，请参见“圆特定参数”。

代表整个零件的点云可能包含数百万个点。PC-DMIS 将所有参数传递到隔离例程。隔离例程是一段代码，用于创建给定点云的子集。水平和垂直裁剪参数限制了子集。然后，PC-DMIS 从该子集中提取几何元素。这比从整个点云提取更轻松、更快捷。

命令模式示例

这是命令模式下“编辑”窗口的示例：

```
CIR_PARA_1 =特征/激光/圆/默认,笛卡尔坐标,IN,最小_二乘法
    理论/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>,4
```

实际/<-26.013,50.113,-11.55>,<-0.9578033,0.0757769,-0.2772556>,2.177

目标/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>

深度=0,起始角=200,终止角=340

角度 矢量=<0,0,1>

DIRECTION=CCW

显示特征参数=是

曲面 = 厚度_无,0

相对测量=无,无,无

图形分析=是,0.5,0.01,0.01

显示_激光_参数=是

参考 ID=COP1

水平剪辑=2,垂直剪辑=1

环带=开,内部偏移=0.5,外部偏移=1.5

离群删除=关

删除法线外的点=关

概要模式示例

这是摘要模式下“编辑”窗口的示例：

特征/激光/圆/默认,笛卡尔坐标,IN,最小_二乘法

理论/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>,4

实际/<-26.013,50.113,-11.55>,<-0.9578033,0.0757769,-0.2772556>,2.177

目标/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>

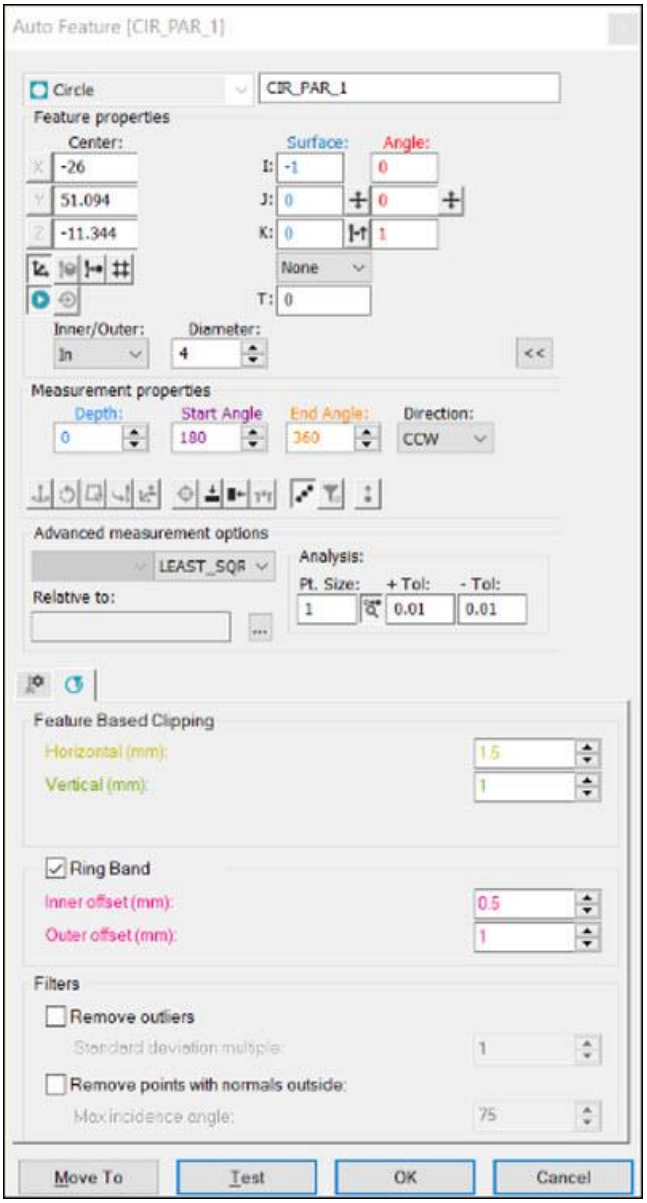
深度=0,起始角=200,终止角=340

角度 矢量=<0,0,1>

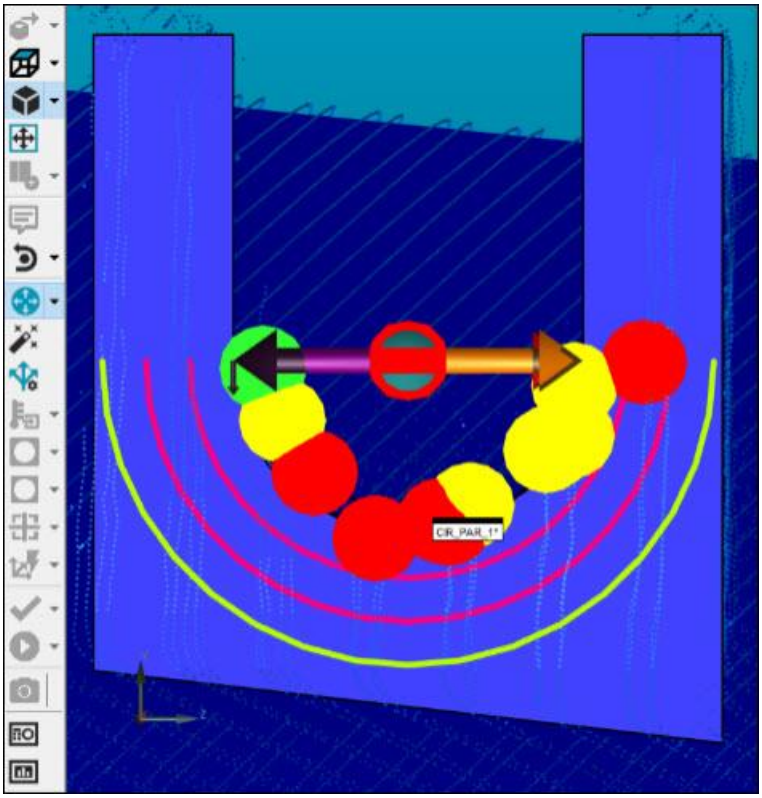
```
DIRECTION=CCW
```

CAD 选择示例

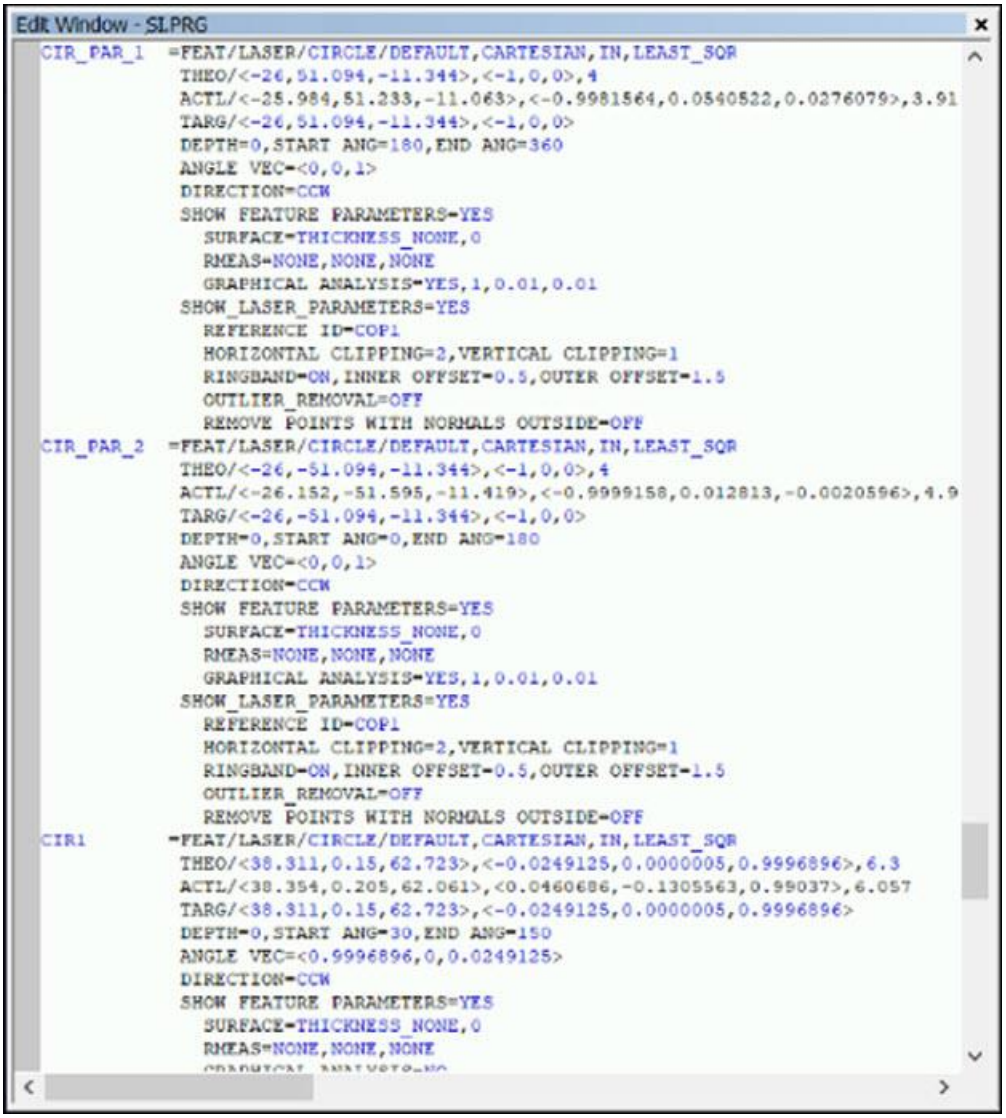
这是**自动特征**对话框、CAD 模型和“编辑”窗口的示例：



自动特征对话框



CAD 模型



```
Edit Window - SLPRG
CIR_PAR_1  =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
            THEO/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>,4
            ACTL/<-25.984,51.233,-11.063>,<-0.9981564,0.0540522,0.0276079>,3.91
            TARG/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>
            DEPTH=0,START ANG=180,END ANG=360
            ANGLE VEC=<0,0,1>
            DIRECTION=CCW
            SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
              SURFACE=THICKNESS_NONE,0
              RMEAS=NONE,NONE,NONE
              GRAPHICAL ANALYSIS=YES,1,0.01,0.01
            SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
              REFERENCE ID=COP1
              HORIZONTAL CLIPPING=2,VERTICAL CLIPPING=1
              RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0.5,OUTER OFFSET=1.5
              OUTLIER_REMOVAL=OFF
              REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
CIR_PAR_2  =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
            THEO/<-26,-51.094,-11.344>,<-1,0,0>,4
            ACTL/<-26.152,-51.595,-11.419>,<-0.9999158,0.012813,-0.0020596>,4.9
            TARG/<-26,-51.094,-11.344>,<-1,0,0>
            DEPTH=0,START ANG=0,END ANG=180
            ANGLE VEC=<0,0,1>
            DIRECTION=CCW
            SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
              SURFACE=THICKNESS_NONE,0
              RMEAS=NONE,NONE,NONE
              GRAPHICAL ANALYSIS=YES,1,0.01,0.01
            SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
              REFERENCE ID=COP1
              HORIZONTAL CLIPPING=2,VERTICAL CLIPPING=1
              RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0.5,OUTER OFFSET=1.5
              OUTLIER_REMOVAL=OFF
              REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
CIR1       =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
            THEO/<38.311,0.15,62.723>,<-0.0249125,0.0000005,0.9996896>,6.3
            ACTL/<38.354,0.205,62.061>,<0.0460686,-0.1305563,0.99037>,6.057
            TARG/<38.311,0.15,62.723>,<-0.0249125,0.0000005,0.9996896>
            DEPTH=0,START ANG=30,END ANG=150
            ANGLE VEC=<0.9996896,0,0.0249125>
            DIRECTION=CCW
            SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
              SURFACE=THICKNESS_NONE,0
              RMEAS=NONE,NONE,NONE
```

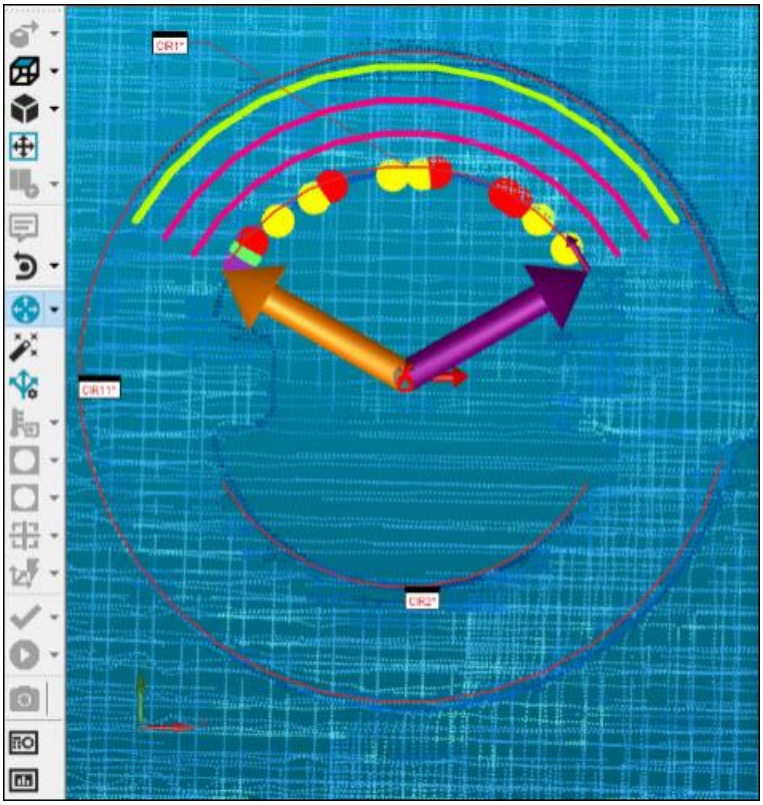
编辑窗口

零件差异示例

这是用于删除零件差异的**自动特征**对话框、CAD 模型和“编辑”窗口的示例：

Auto Feature [CIR1]
Circle
CIR1
Feature properties
Center:
Surface:
Angle:
X 38.311
Y 0.15
Z 62.723
I: -0.0249
J: 0.00000
K: 0.99968
0.99968
0
0.02491
None
T: 0
Inner/Outer:
Diameter:
In
6.3
<<
Measurement properties
Depth:
Start Angle
End Angle:
Direction:
0
30
150
CCW
Advanced measurement options
LEAST_SQR
Analysis:
Pt. Size:
+ Tol:
- Tol:
Relative to:
0.5
0.01
0.01
Feature Based Clipping
Horizontal (mm):
Vertical (mm):
1.5
1
Ring Band
Inner offset (mm):
Outer offset (mm):
0.5
1
Filters
Remove outliers
Standard deviation multiple:
1
Move To
Test
OK
Cancel

自动特征对话框

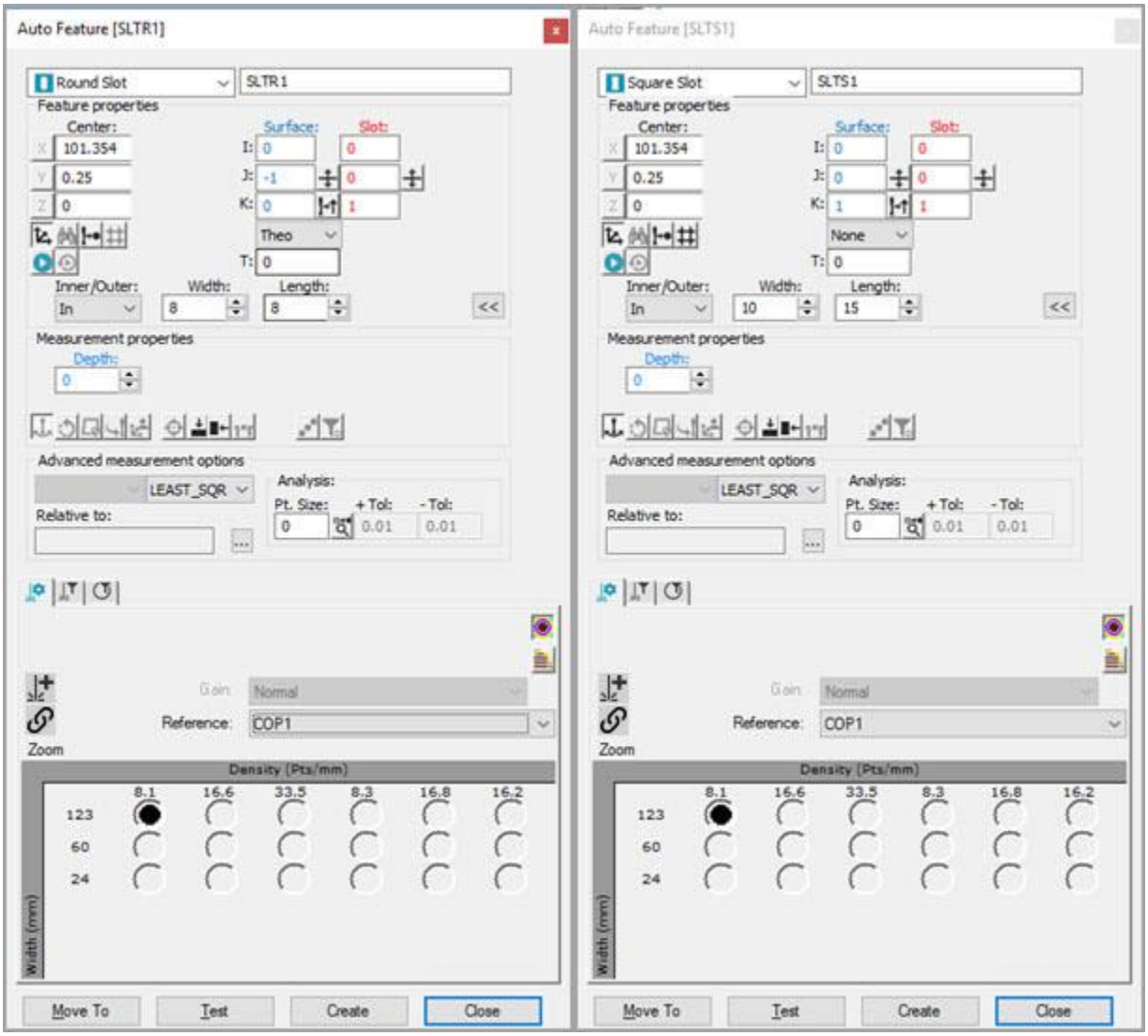


CAD 模型

```
Edit Window - SLPRG
CIR1        =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
             THEO/<38.311,0.15,62.723>,<-0.0249125,0.0000005,0.9996896>,6.3
             ACTL/<38.354,0.205,62.061>,<0.0460686,-0.1305563,0.99037>,6.057
             TARG/<38.311,0.15,62.723>,<-0.0249125,0.0000005,0.9996896>
             DEPTH=0,START ANG=30,END ANG=150
             ANGLE VEC=<0.9996896,0,0.0249125>
             DIRECTION=CCW
             SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
               SURFACE=THICKNESS_NONE,0
               RMEAS=NONE,NONE,NONE
               GRAPHICAL ANALYSIS=NO
             SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
               REFERENCE ID=COP1
               HORIZONTAL CLIPPING=1.5,VERTICAL CLIPPING=1
               RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0.5,OUTER OFFSET=1.5
               OUTLIER_REMOVAL=OFF
               REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
CIR2        =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
             THEO/<38.311,0.15,62.723>,<-0.0249125,0.0000005,0.9996896>,6.3
             ACTL/<38.387,0.164,62.657>,<-0.0259233,0.0013662,0.999663>,6.364
             TARG/<38.311,0.15,62.723>,<-0.0249125,0.0000005,0.9996896>
             DEPTH=0,START ANG=210,END ANG=330
             ANGLE VEC=<0.9996896,0,0.0249125>
             DIRECTION=CCW
             SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
               SURFACE=THICKNESS_NONE,0
               RMEAS=NONE,NONE,NONE
               GRAPHICAL ANALYSIS=NO
             SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
               REFERENCE ID=COP1
               HORIZONTAL CLIPPING=1.5,VERTICAL CLIPPING=1
               RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0.5,OUTER OFFSET=1.5
               OUTLIER_REMOVAL=OFF
               REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
CIR11       =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,OUT,LEAST_SQR
             THEO/<38.311,0.15,62.723>,<-0.0249125,0,0.9996896>,9.748
             ACTL/<38.358,0.084,62.631>,<-0.0228645,0.0030363,0.999734>,9.793
             TARG/<38.311,0.15,62.723>,<-0.0249125,0,0.9996896>
             DEPTH=0,START ANG=15,END ANG=345
             ANGLE VEC=<0.9996896,0,0.0249125>
             DIRECTION=CCW
             SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
               SURFACE=THICKNESS_NONE,0
               RMEAS=NONE,NONE,NONE
```

编辑窗口

激光槽



“自动特征”对话框 - 圆槽（左）、方槽（右）

要使用激光传感器测量槽：

1. 访问**自动特征**对话框（**插入 | 特征 | 自动**），并选择**圆槽**或**方槽**。
2. 执行以下其中一项操作：

   A. 单击 CAD 以收集 X、Y、Z、I、J、K 信息。如果 PC-DMIS 未自动识别特征，请执行以下操作：

圆槽:

a. 在“图形显示”窗口中单击槽的圆边。PC-DMIS 会提示您在同一条圆边上再单击两次。
b. 在此边界上点击两次。PC-DMIS 接着提示您在另外一个圆边界上点击。
c. 在另一条圆边上单击。PC-DMIS 会提示在同一条圆边上再单击两次。
d. 在第二个圆边界上点击两次。PC-DMIS 建立了圆槽的方位。

方槽:

a. 在“图形显示”窗口中单击槽的长边。PC-DMIS 会提示您同一条边上的其他位置以确定方向。
b. 在第二条边界上点击，与第一条成 90 度。
c. 在第三条边界上点击，与第二条成 90 度。设定宽度。
d. 单击第四条边和最后一条边。此操作可设置长度。

B. 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移至槽位置。从**特征属性**区域，单击**从位置读取点**按钮 ( )。

3. 手动输入 X、Y、Z、I、J、K、宽度、长度、深度、高度和其它参数。
4. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描**、**激光筛选**与**激光剪裁**属性选项卡来输入信息。
5. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

6. 单击**创建**，接着**关闭**。

槽特定参数

内/外 - 此列表可用于选择是内槽（孔）还是外槽（柱）。

宽度 - 此框中的值确定槽的宽度。

长度 - 此框中的值确定槽的长度。

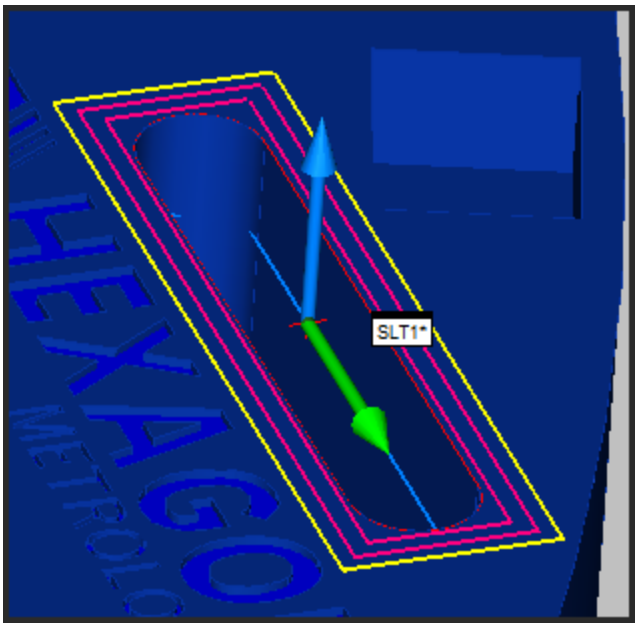
深度 - 此参数控制 PC-DMIS 计算特征的特性时所使用的数据。可使用深度值来消除倒角数据，或消除其他一些不希望在计算特征时使用的特征过渡部分。若深度为 0，则使用到曲面平面最低深度处找到的数据，来在该曲面平面高度计算此特征。任何其他深度值，将在其特定深度进行计算。指定正值时，将确定 PC-DMIS 计算特征的特性时查找特征的位置。由于硬件的限制，对于这种类型的特征，若使用大于 0 的深度值，则必须采用最小值 0.3 毫米（0.01181 英寸）。

例如，深度值 3 表示要使用 3 毫米（或英寸，由测量例程的单位确定）及 3 毫米以上的全部数据进行计算。若指定 0，则表示要使用所有可用的数据进行计算。对于薄壁特征，深度值 0 可能有效；但对于深度值任意的零件，则应指定深度方可获取准确结果。

即使指定了一个大于 0 的深度，测量结果也总是投影到特征所在的平面。

不带挤压边缘的平面特征的深度默认值为 0。仅当零件图纸有特定要求时才可将其更改为其他值。否则，PC-DMIS 将无法成功定位特定深度上的点。这将导致特征抽取模块中的特征计算错误。

槽（矢量） - 这些框定义槽的方向。



“图形显示”窗口中的示例圆槽显示：

深度（蓝色槽线）

环带（粉色矩形）

过扫描（黄色矩形）

槽命令模式文本

编辑窗口命令模式中的槽命令类似如下：

```
槽 1  =特征/激光/方槽,笛卡尔
      理论/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7
      实际/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7
      目标/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
      深度=3
      显示特征参数=是
            曲面=理论_厚度,1
            测量模式=标称
```

相对测量=无,无,无

自动测座=无

图形分析=无

特征定位器=无，无,""

显示_激光_参数=是

参考 ID = 禁用

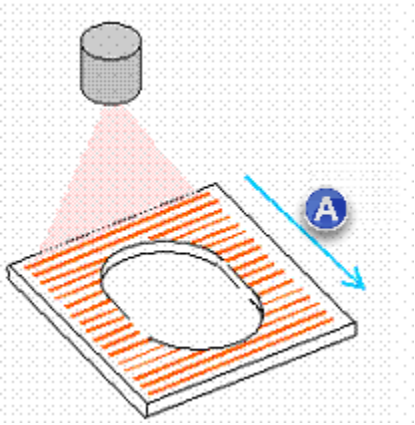
传感器频率=25,过扫描=2,曝光量=18

过滤=无

自动圆槽路径

PC-DMIS 在测量时根据圆槽宽度选取其中一种路径：

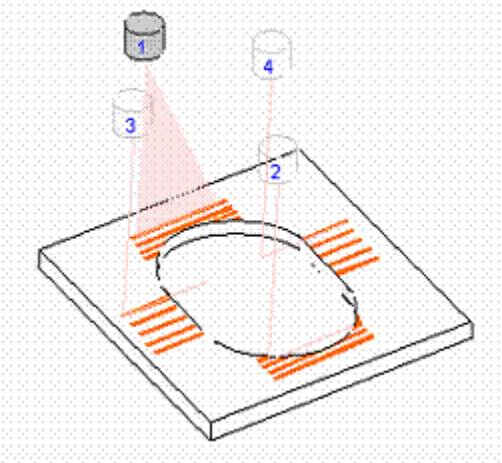
路径 1：窄的宽度



圆槽宽度小于条纹的可用部分。

(A) 扫描运动

路径 2：较大宽度

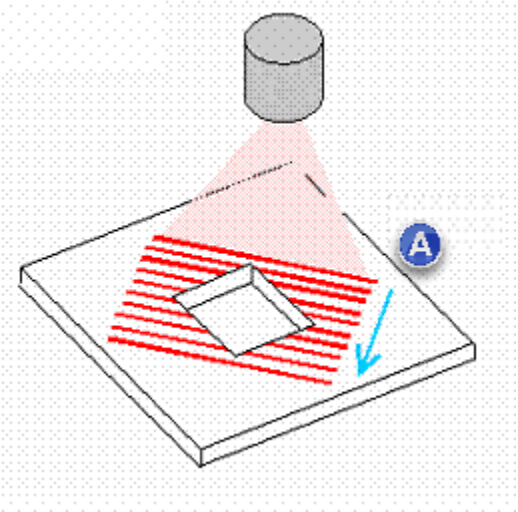


圆槽宽度大于条纹的可用部分。

自动方槽路径

PC-DMIS 必须按与槽成 45 度测量自动方槽（见下图）。PC-DMIS 根据方槽尺寸选取两种路径之一。

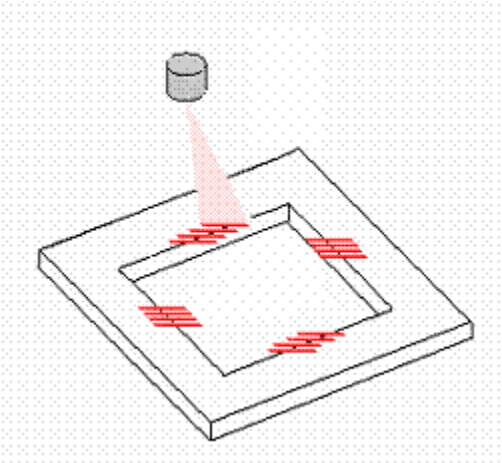
路径 1：小槽 - 测量时激光传感器仅通过一次



小方槽仅需通过激光传感器条纹一次

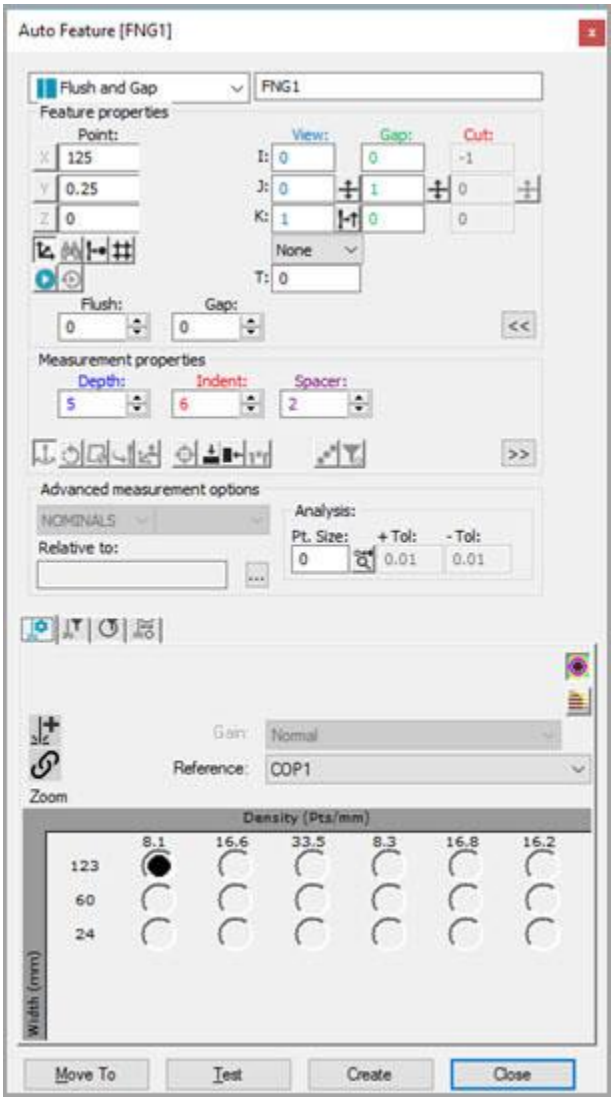
(A) - 对角线扫描运动

路径 2：大槽 - 测量时激光传感器通过多次



大方槽需通过激光传感器条纹多次

激光间隙面差



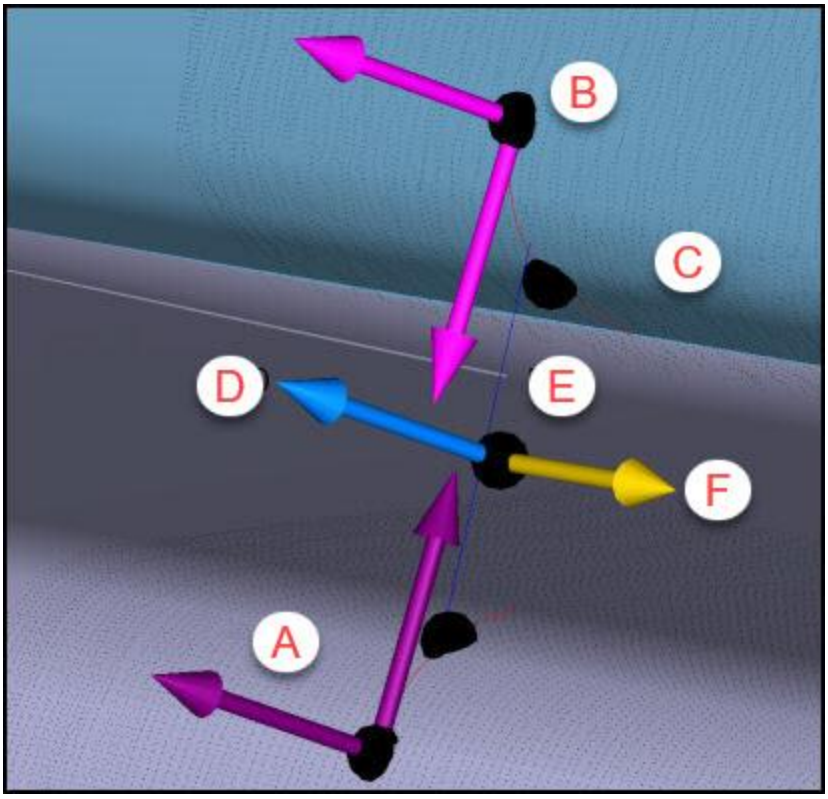
自动特征对话框 - 间隙面差

间隙面差测量两个匹配钣金件之间的高度差（面差）和两个匹配钣金件之间的距离（间隙）。

要使用激光传感器测量平度和间隙，请访问**自动特征**对话框，同时选择**间隙面差**。该对话框会自动展开**展开的薄壁件选项**区域。此区域提供主和量器点的 **XYZ** 位置框和 **IJK** 矢量框。请遵循以下其中一个程序。

有 CAD 数据

1. 加载 CAD 模型。
2. 点击主面。
3. 点击标准面。



A *- 主*

B *- 量器*

C *- CAD 学习曲线*

D *- 视图矢量*

E *- 深度线*

F *- 切矢量*

这些点必须在“平滑的”参考曲面上而不是曲线上，PC-DMIS 会在此“平滑的”参考曲面上设置平面计算平度。

PC-DMIS 在后台执行以下计算：

- 软件学习理论平度。
- 软件学习 CAD 模型中的曲线。
- 软件学习间距主和量器侧的点坐标和向量。
- 软件应用定义的深度值，穿出曲线后，软件会按指定深度计算理论间距。
- 软件也会计算切向量（沿轨道）和间距方向（与轨道交叉）。

4. 设置**缩进**和**间距**值，使其只包括平曲面上的点，而不包括弯曲部分的点。
5. 根据需要设置其他参数。见“间隙面差特定参数”。
6. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描**、**激光筛选**与**激光剪裁**属性选项卡来输入信息。
7. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

8. 单击**创建**按钮，接着**关闭**。

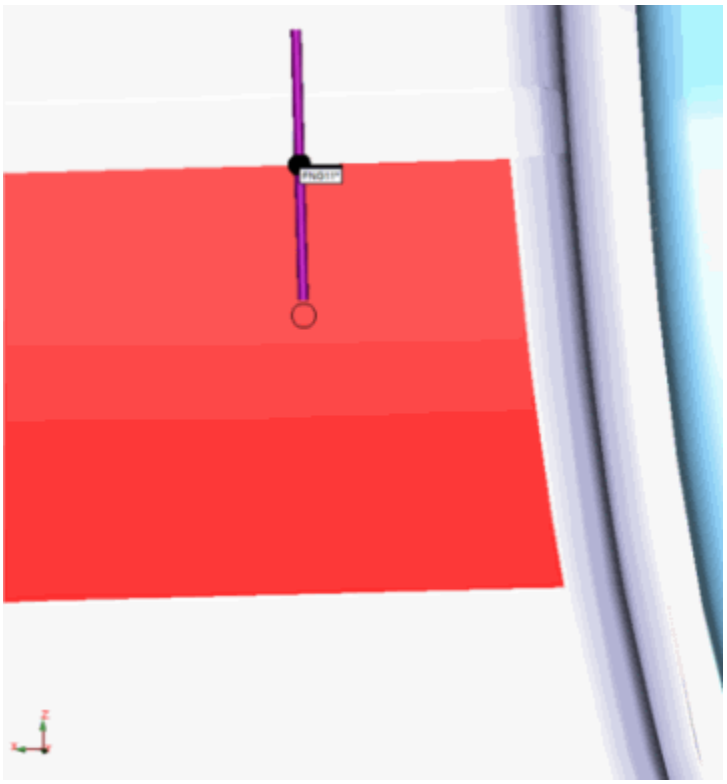
间隙面差 CAD 选择功能

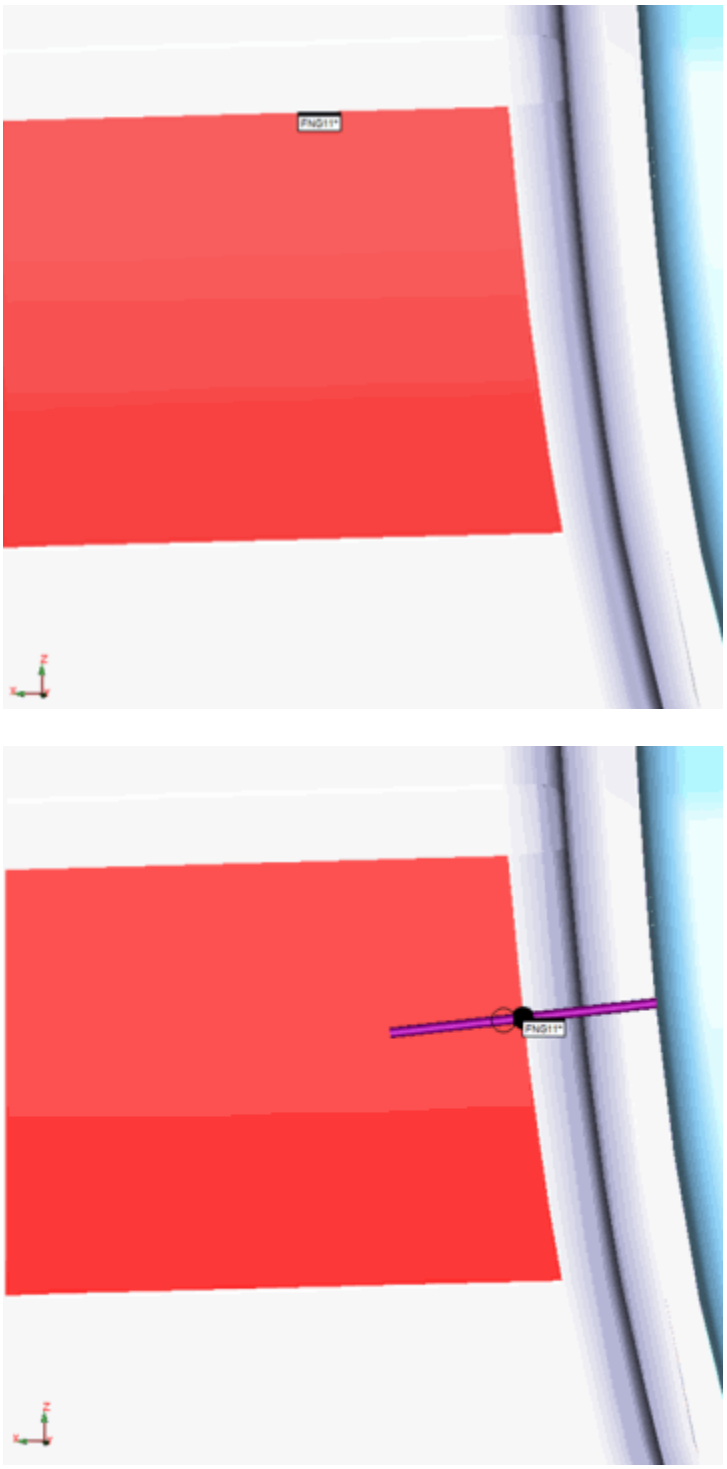
定义或重新定义测量例程时，常需在选择的曲面上的第一个 CAD 点上重新单击。

除了主面点和边缘向量之外，PC-DMIS 将您在图形显示窗口中单击的第一个点显示为以选取点为中心的黑色圆圈。软件还会突出显示所选的曲面。

有时，发现的主面点位于错误的曲面边界位置，软件要求您再次单击该点。以下描述了完成此操作的两种方法：

1. 如果所需主面点位于突出显示曲面的边界上，那么只需在曲面上非常靠近边界处重新点击一个点。
2. 如果所需主面点不在突出显示的曲面上，则您可以点击绘制的圆区域来重置界面。PC-DMIS 将准备好重新采第一个点。为了帮助重新定义新曲面选择，PC-DMIS 将保持突出显示先前的曲面。请参见以下示例图片：





面差和间隙自动特征 CAD 选择功能示例

无 CAD 数据

1. 使用图形显示窗口的**激光**选项卡将机器移动到间隙位置。

2. 单击**从位置读取点**按钮。
3. 手动键入所有 XYZ 和 IJK 理论值。其中包含间隙面差**点**、**视矢量**、**Gap Dir**（间距方向）、**Master Pnt**（主点）、**Gauge Pnt**（量器点）、**Master Vec**（主矢量）及 **Gauge Vec**（量器矢量）。

请注意，更改一些参数时，无需拥有任何 CAD 数据，PC-DMIS 会自动调整一些参数值。如需信息，请参见“自动调整平度和间距值”。

4. 设置**缩进**和**间距**值，使其只包括平曲面上的点，而不包括弯曲部分的点。
5. 根据需要设置其他参数。请参见“间隙面差的特定参数”。
6. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描**、**激光筛选**与**激光剪裁**属性选项卡来输入信息。
7. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

8. 单击**创建**按钮，接着**关闭**。

间隙面差特定参数

关于这些参数的视觉示例，请参考以下图表：

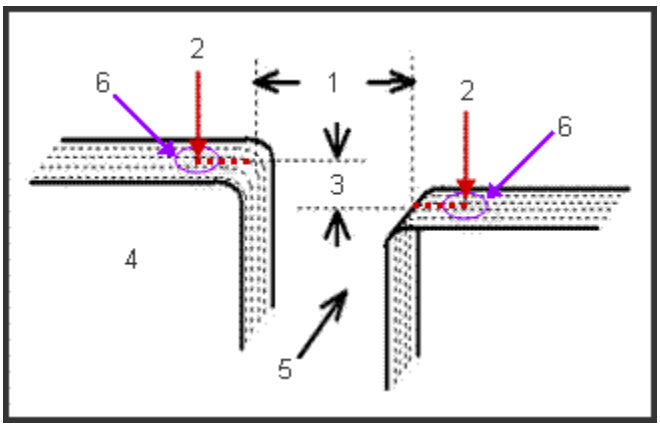
平度 - 此方框确定两个配对薄壁件之间的高度差。平度值的正负取决于其是高于还是低于“主”边。

间隙 - 此方框确定两个配对薄壁件之间的距离（在同一平面内）。

缩进 - 指定到 PC-DMIS 测量面差的间隙边的距离。

空格 - 这是计算过程中计算曲线法线所采用的缩进点处的圆。

间隙方向（矢量） - **特征属性**区域中的这些方框定义间隙方向。



面差和间隙表

按键：

1 - 缝宽

2 - 缩进

3 - 平差（负平差显示在左边）

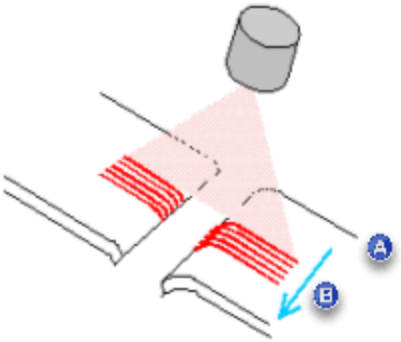
4 - 主边

5 - 切割矢量

6 - 间隔

主面总是在扫描/缝宽方向的左边。

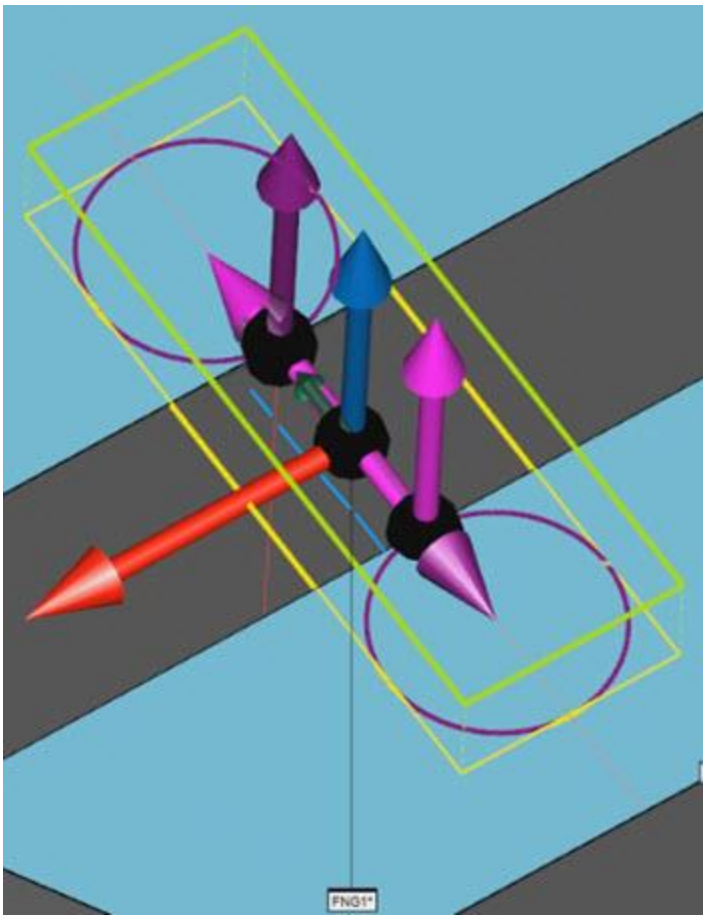
扫描方向由指定的切割矢量控制，而不是由激光条纹方向控制。



扫描方向

(A) - 主动侧 (B) - 扫描运动

主面总是在切割矢量的左边。



“图形显示”窗口中面差和间隙自动特征样本 这显示了缩进（红线）、间隔（紫色圆圈）、深度（蓝线）、水平剪裁区域（黄线）、垂直剪裁区域（绿色）、视图矢量（蓝色箭头）和切矢量（红色箭头）。

间隙面差命令模式文本

编辑窗口命令模式中的间隙面差命令类似如下：

```
平差和缝宽 2 =特征/激光/间隙面差/默认,笛卡尔
    理论/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,0,7.985
    实际/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,0,7.985
    目标/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>
```

```
主面点
理论/<128,13.241,0>,<0,0,1>
实际/<0,0,0>,<0,0,0>
标准面点
理论/<120,13.241,0>,<0,0,1>
实际/<0,0,0>,<0,0,0>
切割平面矢量<0,1,0>,<0,1,0>
深度=1
缩进=3
间距=1.5
显示特征参数=否
显示_激光_参数=是
    参考 ID = 禁用
    缩放=2A,增益=一般,重叠=1
    过扫描=5
    缩减过滤器=关
    过滤行=禁用
    剪辑顶部=100,底部=0,左=0,右=100
    声音=开
    水平剪辑=2,垂直剪辑=5
```

间隙面差图形分析

间隙面差分析包括这三个区域。请参考此主题底部的图表：

1. **缝宽区域** - 在缝宽区域中，分析的点位于中心在缝宽点的框中，沿缝宽矢量定向。框的高度是缝宽长度值的 60%。宽度是缝宽长度值的 130%。

2. **主面平差区域** - 在主平差区域，点分析区域开始于主面点，方向与主面界矢量相反。长度值是缝宽长度值的 60%。
3. **标准面平差区域** - 在标准平差区域，点分析区域开始于标准面点，方向与标准面界矢量相反。长度值是缝宽长度值的 60%。

间隙面差分析使用这些测量条目进行。

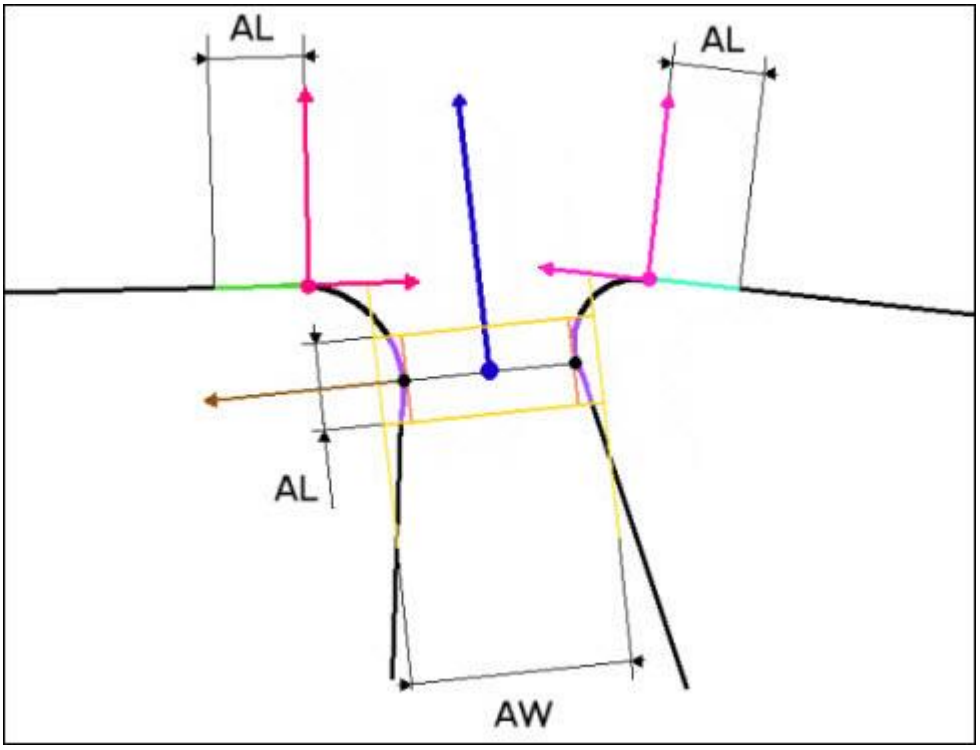
- 缝宽点和矢量
- 主面点
- 主面曲面和边界矢量
- 标准面点
- 标准面曲面和边界矢量

PC-DMIS 计算间隙面差测量点与这四个测量参考平面间的距离：

- 前两个平面是缝宽分析参考平面，根据两个测量最小距离点（计算缝宽距离）和测量缝宽矢量定义。
- 第三个平面是测量主面分析参考平面。根据测量主面点和测量主面点曲面矢量定义。
- 第四个平面是测量标准面分析参考平面。根据测量标准面点和测量标准面点曲面矢量定义。

为了减少分析时间，PC-DMIS 仅使用与切割平面最近的点（小于 0.5 毫米或 0.19685 英尺）。

图形分析图表



密钥:

AL - 分析长度。该长度等于间隙长度值的 60%。

AW - 分析宽度。该宽度等于间隙长度值的 130%。

● - 最小距离点

- 间隙矢量

- 间隙点和视图矢量

- 量器侧点和矢量

- 主侧点和矢量

● - 主侧平度分析区域。参考平面。

● - 量器侧平度分析区域。参考平面。

● - 间隙分析区域

● - 间隙分析参考平面

自动调整间隙面差值

请注意，更改一些间隙面差参数时，无需拥有任何 CAD 数据，PC-DMIS 会自动调整一些参数值。本主题详细介绍了所更改的内容以及软件如何计算这些自动值。

索引键：采用缩写时，请查看以下等式：

CPV = Cut Plane Vector
VV = View Vector
x = Cross Product
GV = Gap Vector
GD = Gap Distance
GP = Gap Point
GPV = Gap Point Vector

当键入缝宽点值或使用读取位置对其更改时...

- 当前测头矢量用作视图矢量。
- 当前条纹矢量用作缝宽矢量。
- 新的剖面位于间隙点中，新的剖面矢量的计算公式为：$CPV = VV.x(GV)$
- 主侧点和量器侧点根据新间隙点沿间隙矢量 $\frac{GD}{2}$ 估计。

  如果平差距离为正，主面点沿视图矢量平移平差值。

  如果平差距离为负，标准面点沿视图矢量平移平差值。

- 主面曲面矢量和标准面曲面矢量使用视图矢量设置。

键入视图矢量值时...

- 新的剖面位于间隙点中，新的剖面矢量的计算公式为：$CPV = VV.x(GV)$
- 间隙矢量按正交于新视图矢量进行计算：$GV = CPV.x(VV)$
- 主面曲面矢量和标准面曲面矢量投影至新的切割平面。

- 主面点和标准面点投影至新的切割平面。

键入缝宽矢量值时...

- 新的剖面位于间隙点中，新的剖面矢量的计算公式为：$CPV = VV.x(GV)$
- 视图矢量按正交于新间隙矢量进行计算：$VV = GV.x(CPV)$
- 主面曲面矢量和标准面曲面矢量投影至新的切割平面。
- 主面点和标准面点投影至新的切割平面。

当键入主面点值或使用读取位置对其更改时...

- 新剖面按正交于视图矢量进行计算，主侧点减间隙点：$CPV = VV.x(MSP - GP)$
- 缝宽矢量计算为与新视图矢量垂直。$GV = CPV.x(VV)$

- 主面曲面矢量，标准面曲面矢量和标准面点平移至新切割平面。

当键入标准面点值或使用读取位置对其更改时...

- 新剖面按置中于新主侧点及正交于视图矢量进行计算，主侧点减量器侧点：$CPV = VV.x(MSP - GSP)$
- 间隙矢量按正交于新视图矢量进行计算：$GV = CPV.x(VV)$
- 主面曲面矢量，标准面曲面矢量和缝宽点平移至新切割平面。

键入平差距离值时...

- 主面点和/或标准面点沿主面或标准面曲面矢量以新平差值平移。

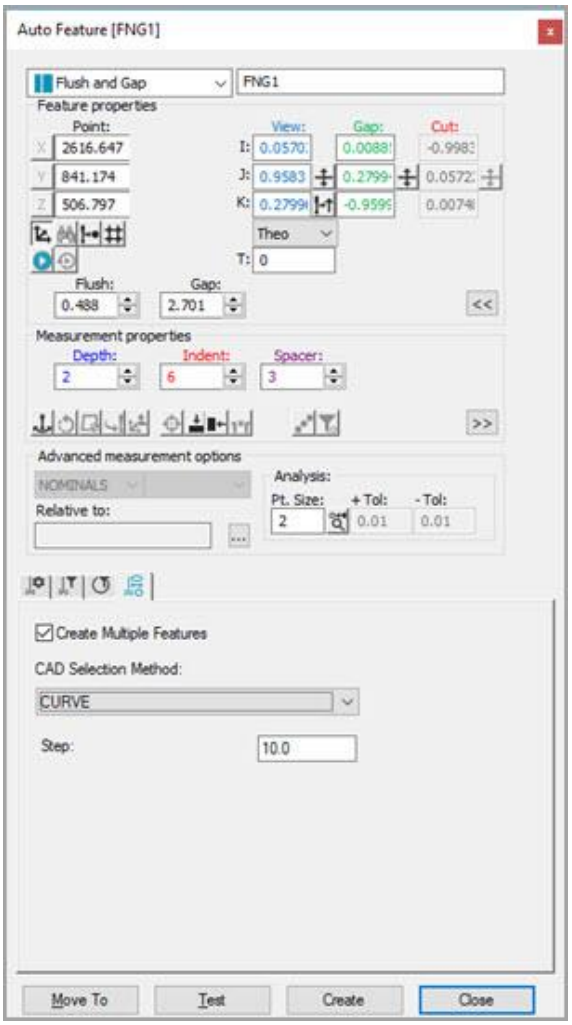
键入距离值时...

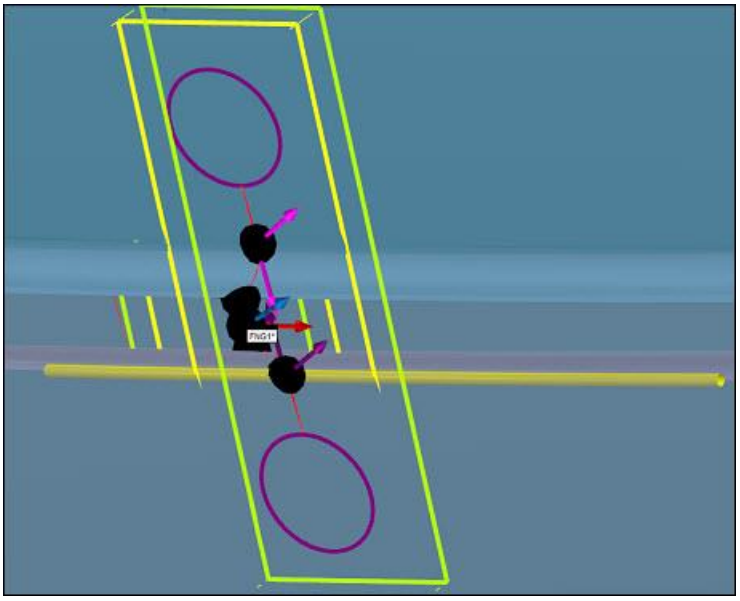
- 主面点和/或标准面点沿缝宽矢量以新缝宽值平移。

定义轮廓周围的间隙面差特征

您可在定义的轮廓周围提取一系列面差和间隙特征。参见下例：

第一曲线选择

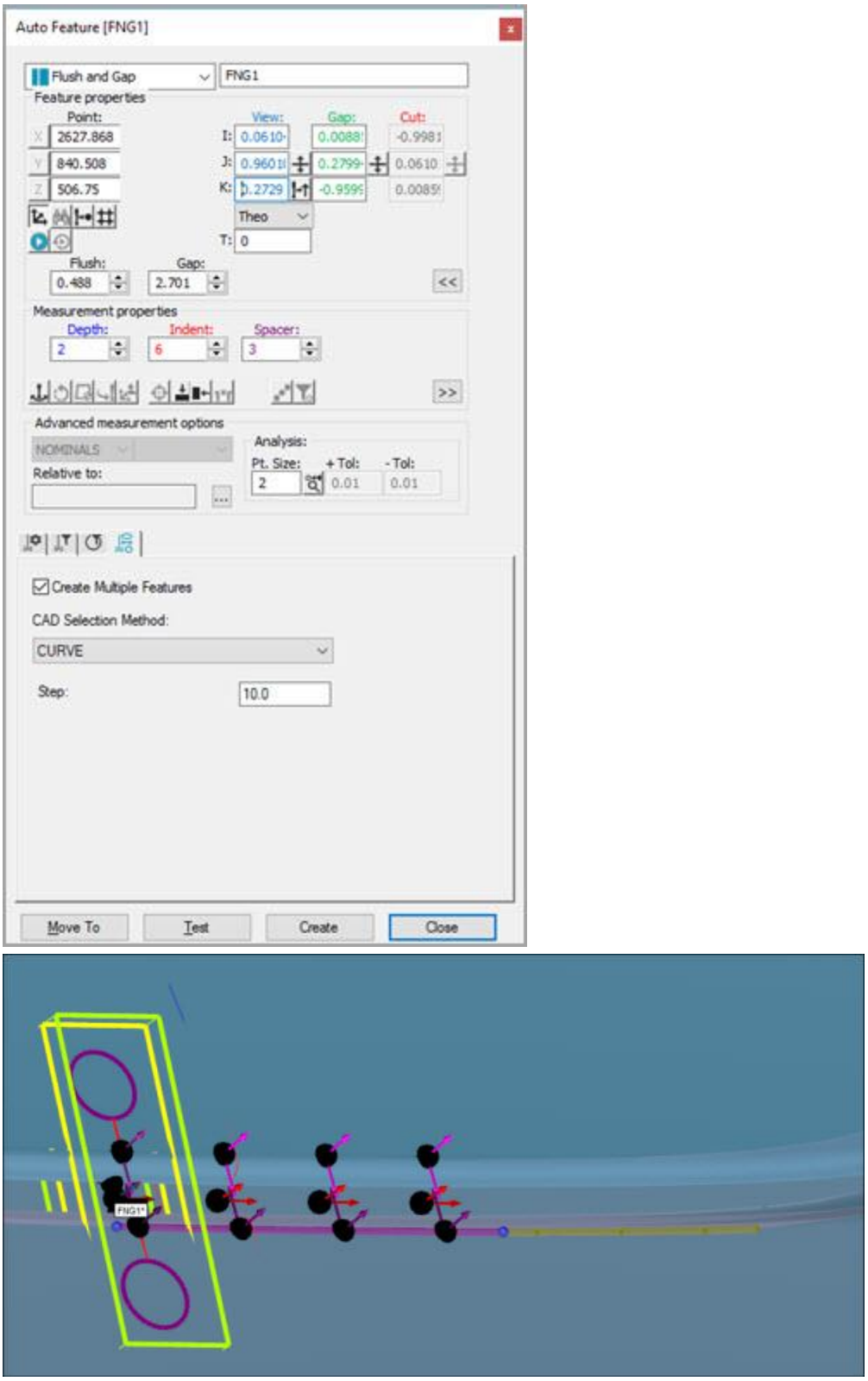




间隙面差自动特征 - 第一曲线选择

使用 Ctrl 键进行附加曲线选择

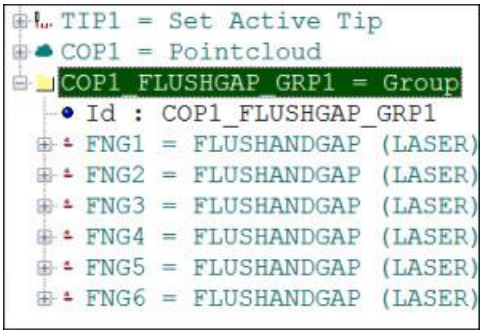
若要选择其他曲线，请按住 Ctrl 键：

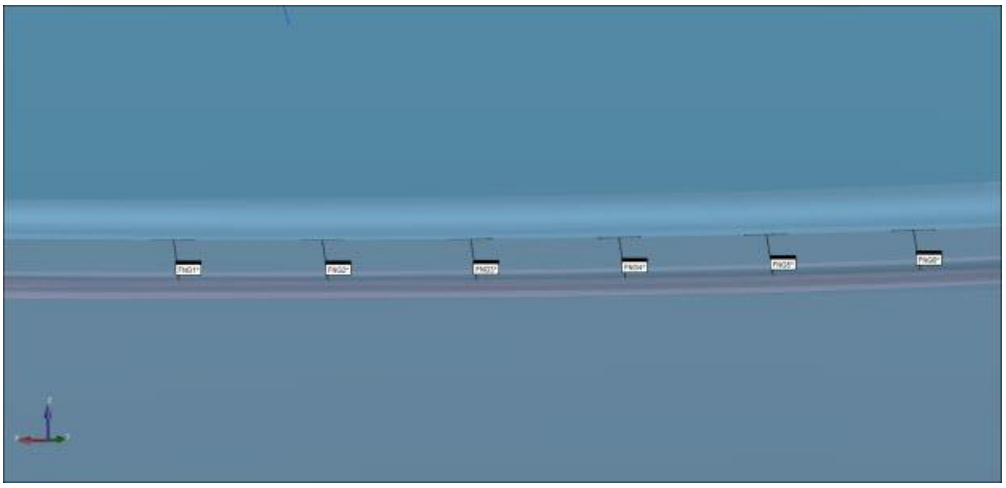


间隙面差自动特征 - 附加第一曲线

若要选择其他曲线，请继续按住 Ctrl 键创建间隙面差功能。

结果





平度和间隙自动特征 - 结果

激光多边形

自动测量对话框 - 多边形

您只能使用该对话框测量六边形特征（有 6 条边的多边形）。

要使用激光传感器测量六边形特征：

1. 访问**自动特征**对话框，选择**多边形**。

2. 执行以下操作之一：

    - 在 CAD 上单击，指定多边形的位置和矢量。手动输入任何其余信息。
    - 使用图形显示窗口的**激光**选项卡，将测量机移至球体位置。单击**从位置读取点**按钮 ( )。然后手动输入直径、深度等其余信息。
    - 手动输入 X、Y、Z、I、J、K、直径等全部理论信息。

3. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描**、**激光筛选**与**激光剪裁**属性选项卡来输入信息。
4. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

5. 单击**创建**，接着**关闭**。

多边形特定参数

边数 - 此参数定义多边形使用的边数。对于激光设备，自动特征多边形的边数固定为 6。

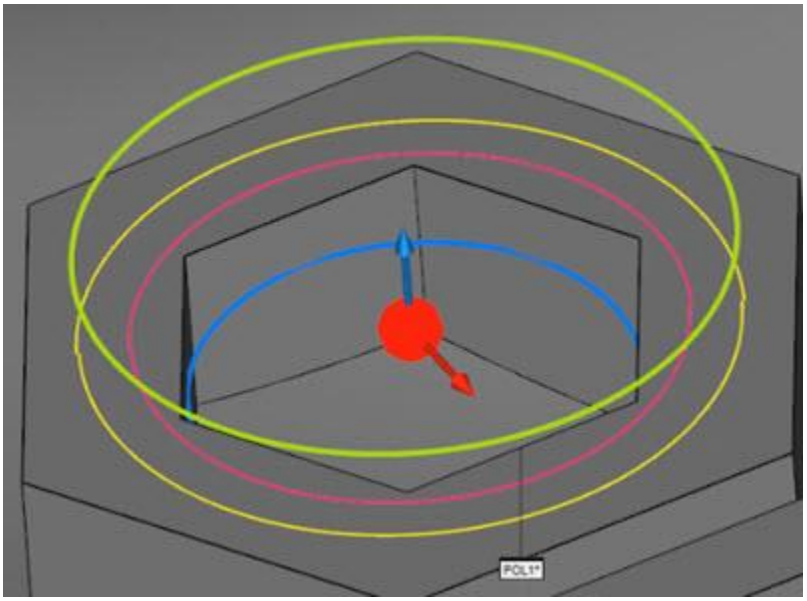
直径 - 此框中的值定义多边形的直径。

深度 - 此参数控制 PC-DMIS 计算特征的特性时所使用的数据。可使用深度值来消除倒角数据，或消除其他一些不希望在计算特征时使用的特征过渡部分。指定正值时，将确定 PC-DMIS 计算特征的特性时查找特征的位置。若深度为 0，则使用到曲面平面最低深度处找到的数据，来在该曲面平面高度计算此特征。任何其他深度值，将在其特定深度进行计算。由于硬件的限制，对于这种类型的特征，若使用大于 0 的深度值，则必须采用最小值 0.3 毫米（0.01181 英寸）。

不带挤压边缘的平面特征的深度默认值为 0。仅当零件图纸有特定要求时才可将其更改为其他值。否则，PC-DMIS 将无法成功定位特定深度上的点。这将导致特征抽取模块中的特征计算错误。

例如，深度值 3 表示要使用 3 毫米（或英寸，由测量例程的单位确定）及 3 毫米以上的全部数据进行计算。若指定 0，则表示要使用所有可用的数据进行计算。对于薄壁特征，深度值 0 可能有效；但对于深度值任意的零件，则可能需要指定深度方可获取准确结果。

即使指定了一个大于 0 的深度，测量结果也总是投影到特征所在的平面。



“图形显示”窗口中的示例多边形自动特征显示：

- *环带（粉色圆）*
- *水平过扫描（黄色圆）*
- *垂直过扫描（绿色圆）*
- *深度（蓝色）*

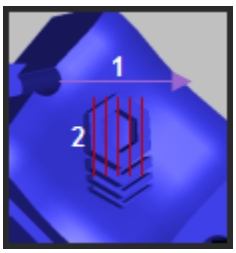
多边形命令模式文本

编辑窗口命令模式中的多边形命令类似如下：

```
多边形 1 =特征/激光/多边形,笛卡尔
    理论/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1>,<0.8660254,-0.5,0>,0.5118
    实际/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1>,<0.8660254,-0.5,0>,0.5118
    目标/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1><0.8660254,-0.5,0>
    边数=6
    深度=0
    显示特征参数=否
    显示_激光_参数=是
        参考 ID = 禁用
        传感器频率=30,交叠=0.0394
        过扫描=0.0787,曝光量 E=35
        过滤=无
        像素指示器=灰度总计,最小=30,最大=300
        剪辑顶部=100,底部=0,左=0,右=100
        环带=否
```

自动多边形路径

PC-DMIS 使用**角度** IJK 矢量来确定扫描方向。



特征的扫描线或激光条纹（如2）与特征的角度矢量（如1）垂直。

激光圆柱

自动特征对话框 - 圆柱

要使用激光传感器测量圆柱：

1. 访问**自动特征**对话框，选择**圆柱**。
2. 从**内/外**框中选择**内**或**外**。
3. 执行以下操作之一：

    - 在 CAD 上点击给出圆柱位置和矢量。手动输入任何其余信息。
    - 手动输入 X、Y、Z、I、J、K、内/外值、直径、长度、深度等理论信息。
    - 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移至圆柱体位置。然后，从**特征属性**区域，单击**从测量机读取点** 。然后手动输入内/外值、直径、长度以及其他参数等其余信息。
    - 在“测量属性”区域中，输入**中心偏移**、**搜索长度**、**起始角度**、**终止角度**和**方向**。

    当需要测量圆柱体的部分时，**起始角度**和**终止角度**属性会很有帮助。以下情况下尤其有用：

    - 起始角度和终止角度已在 CAD 中定义。
    - CAD 模型已经定义了一个完整的圆柱体，但是实际的点云数据并不完整。
    - CAD 模型以错误的方式定义了起始角度和终止角度。

    要定义**起始角度**和**终止角度**属性，请执行以下操作之一：

    - 单击一下，从 CAD 模型中了解它们。
    - 使用对话框手动输入值，或使用微调器增加或减少值。
    - 您可以编辑现有值并在对话框中选择**方向**值。

    然后将这些参数传递到 PC-DMIS 中以提取特征。

4. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描**、**激光筛选**与**激光剪裁**属性选项卡来输入信息。

5. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

6. 单击**创建**按钮，接着**关闭**。

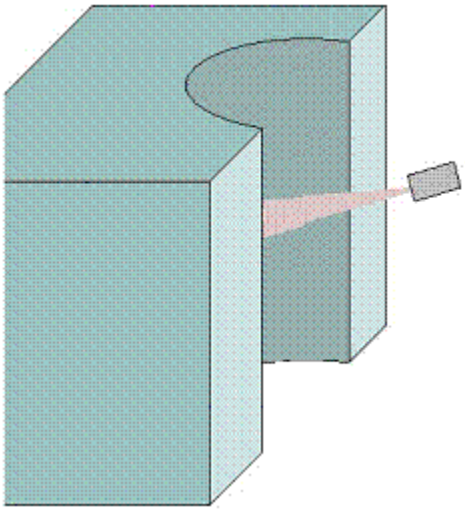
特征位置和方向矢量定义圆柱轴中心。

圆柱特定参数

直径 - 此框中的值定义圆柱直径。

长度 - 此框中的值提供圆柱轴的长度（高度）。长度参数仅作为标称值。软件实际上不测量长度。

内/外 - 此参数定义圆柱是内圆柱（孔）还是外圆柱（含柱）。



与大多数其他激光自动特征不同，对于**测头工具箱**的**激光扫描属性**选项卡上的**过扫描**值，应使用负值。

这样就将测量限制在沿圆柱轴的柱形区域进行。

深度 - 此参数控制激光焦点相对于圆柱外径（外圆柱）或圆柱中心轴（内圆柱）的位置。这样通过指定激光与圆柱表面的远近，可控制激光条纹落在圆柱曲面的方式。内部特征深度为 0 表示激光传感器的中心位于圆柱的中心轴。对于外部特征，激光传感器中心位于外圆柱的曲面。

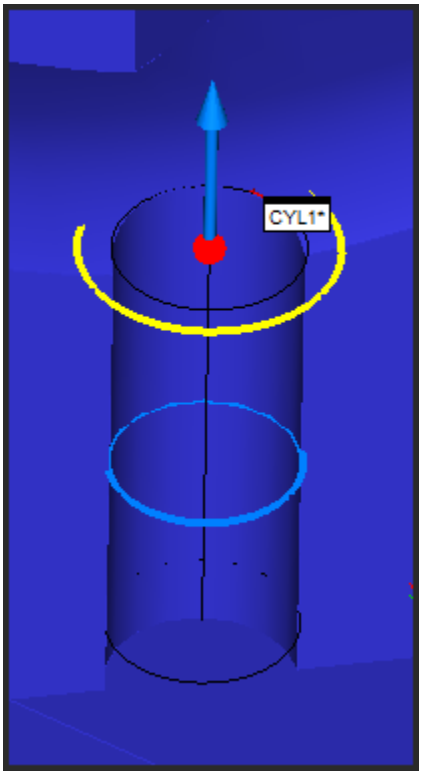
- 采用负深度值会让激光传感器中心远离圆柱曲面。
- 采用正深度值会让激光传感器中心靠近圆柱曲面。

中心偏置 - 此值确定键的圆柱部分的中心。

搜索长度 - 此值指定圆柱的长度部分。

不带挤压边缘的平面特征的深度默认值为 0。仅当零件图纸有特定要求时才可将其更改为其他值。否则，PC-DMIS 将无法成功定位特定深度上的点。这将导致特征抽取模块中的特征计算错误。

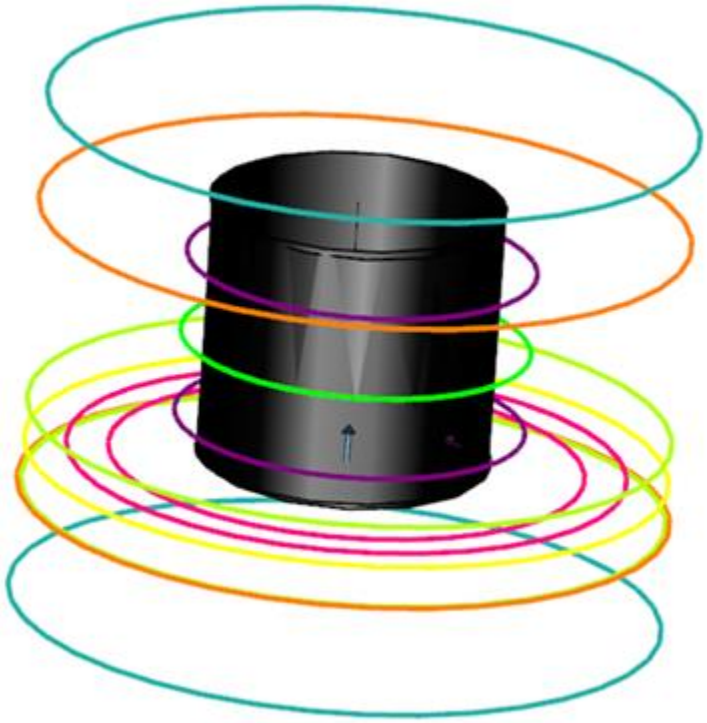
内圆柱样例



示例内圆柱显示：

- ***深度***（蓝色圆）
- ***长度***（下方的黑色圆）
- ***中点***（黄色圆）

示例外圆柱



示例圆柱立柱显示：

- ***搜索长度*** *（紫色圆）*
- ***中心偏置*** *（橙绿色圆）*
- ***点偏析*** *（绿色圆）*
- ***中点*** *（黄色圆）*
- ***剪裁平面*** *（淡绿色圆）*
- ***过扫描*** *（海绿色圆）*
- ***环带*** *（粉色圆）*

圆柱命令模式文本

示例圆柱

圆柱 1 =特征/激光/圆柱/默认,笛卡尔,外

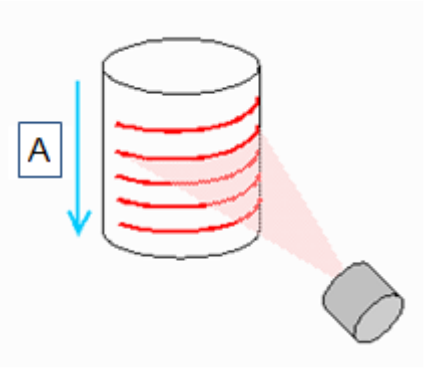
```
理论/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.25,0.25
实际/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.25,0.25
目标/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>
深度=0
CENTER OFFSET=12
搜索长度=20.002
角度矢量=<1,0,0>
起始角=28.98,终止角=157.486
DIRECTION=CCW
显示特征参数=否
显示_激光_参数=是
    参考 ID=COP1
    水平剪切=0.0787,垂直剪切=0.0787
    RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0.5,OUTER OFFSET=2
```

自动圆柱路径

圆柱测量

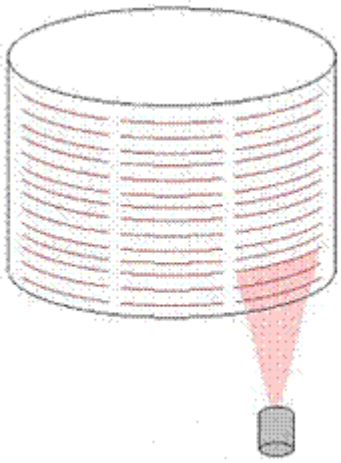
调整激光视图中的处理窗口，使其涵盖尽量多的圆柱曲面。激光平面必须大致与圆柱轴垂直（小于 30 度的偏离）。PC-DMIS 根据圆柱直径在测量时取这些路径中的一个：

路径 1：单扫描



圆柱直径小于条纹的可用部分。A 为扫描运动。

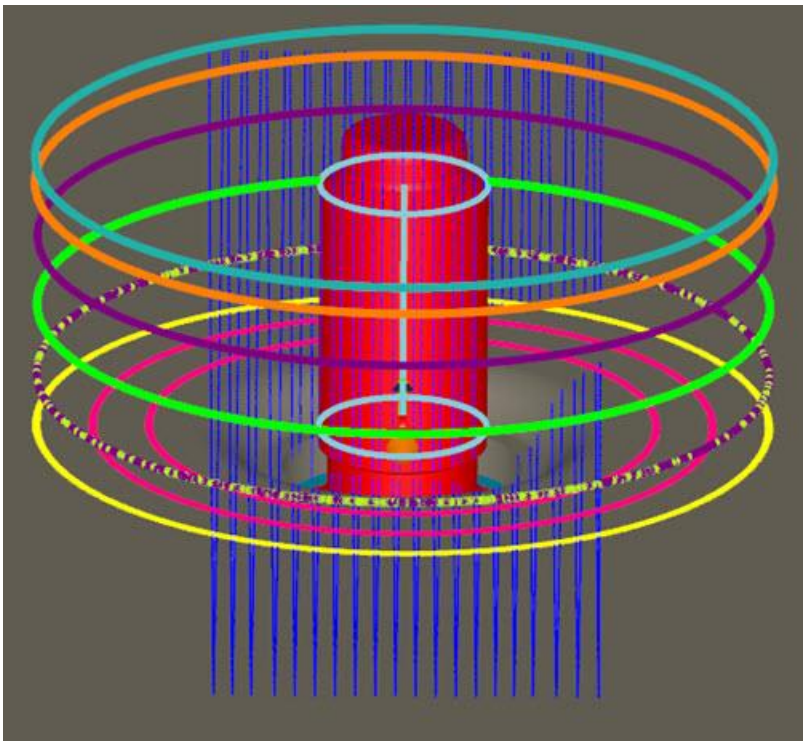
路径 2：多扫描



圆柱直径大于条纹的可用部分。

当您使用 Tesastar 测座对特征进行激光扫描时，最佳扫描方向可能是沿特征向量或垂直于特征向量。然而，这取决于头部的能力是否可以旋转到某个角度，允许您以垂直于条纹方向的方向进行扫描。

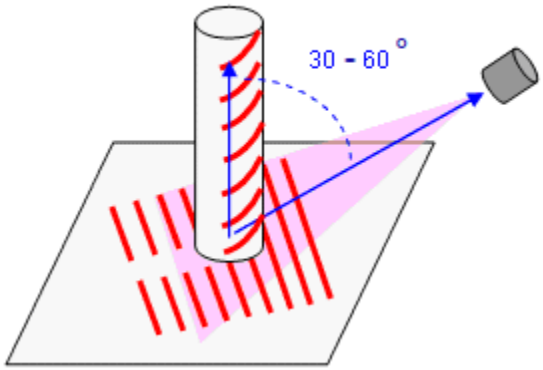
使用自动测座时直接测量圆柱激光特征的路径创建示例：



键测量

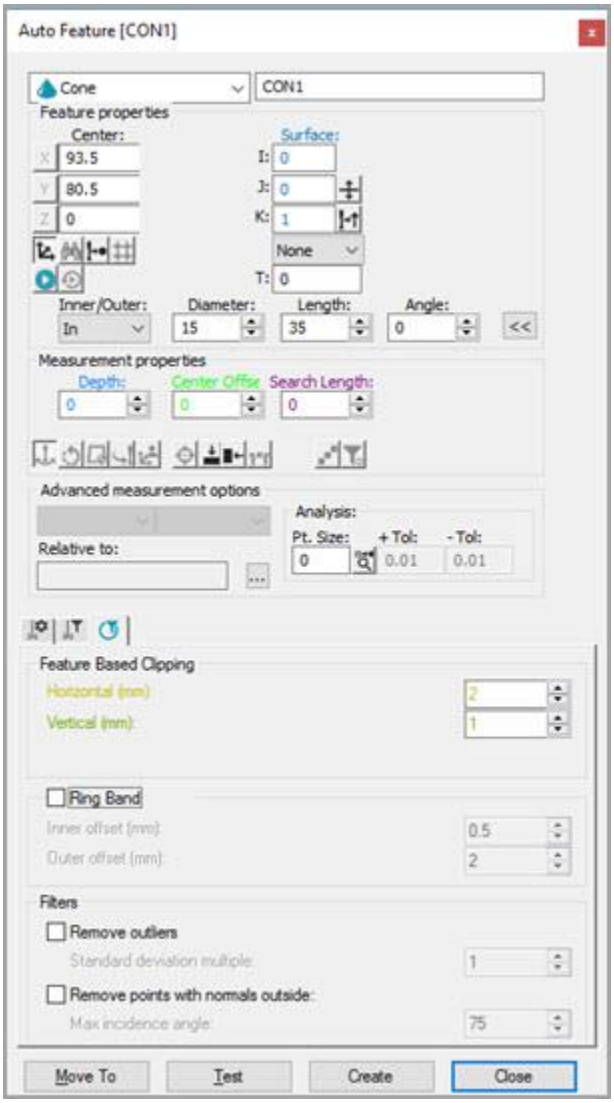
单扫描

调整激光视图中的处理窗口，使其涵盖尽量多的圆柱曲面。激光平面必须与圆柱轴大致成 30-60 度。扫描必须捕捉键中加载圆柱的基底平面。



键圆柱上的单一通道激光扫描

激光圆锥



自动特征对话框-圆锥

要使用激光传感器测量圆锥：

1. 访问**自动特征**对话框并选择**圆锥**。
2. 从**内/外**框中，选择**内**或**外**。
3. 执行以下一项操作：

    - 在 CAD 上单击，指定圆锥的位置和向量。手动输入任何其余信息。

- 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移至圆锥体位置。从**特征属性**区域，单击**从位置读取点**按钮 ( )。然后手动输入内值或外值、直径、长度以及其他参数等其余信息。
- 手动输入 X、Y、Z、I、J、K、内值或外值、直径、长度、深度等理论信息。

4. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描**、**激光筛选**与**激光剪裁**属性选项卡来输入信息。
5. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

6. 单击**创建**，接着**关闭**。

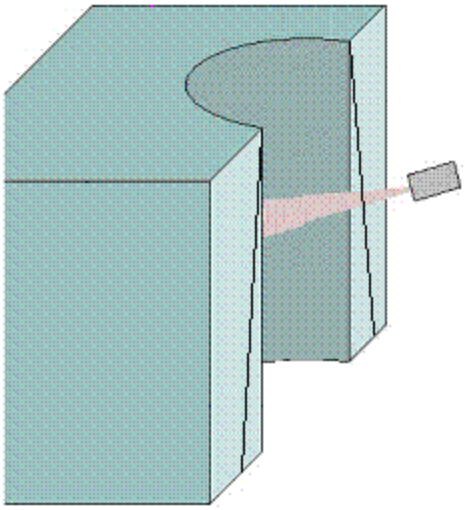
特征的位置和方向矢量定义圆锥的中心轴。

圆锥特定参数

直径 - 该框中的值定义圆锥直径。

长度 - 该框中的值提供圆锥轴的长度（高度）。长度参数只作为标称值有效。PC-DMIS 不执行实际长度测量

内/外 - 该参数定义圆锥式内锥（孔）还是外锥（键）。



与大多数其他激光自动特征不同，对于**测头工具箱**的**激光扫描属性**选项卡上的**过扫描**值，应使用负值。

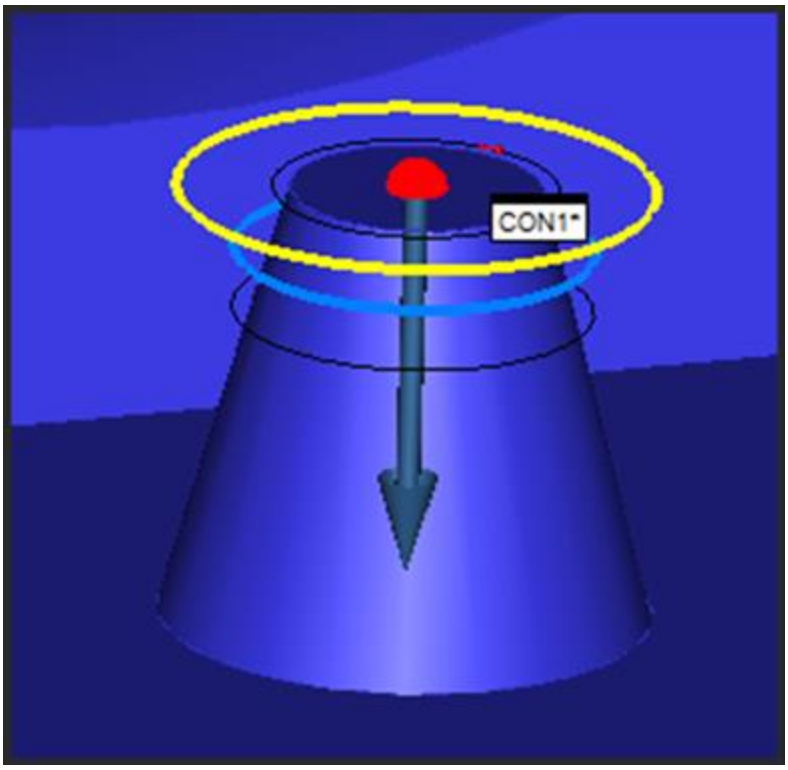
这就限制了测量在圆锥区域内沿圆锥轴进行。

深度 - 此参数控制激光焦点相对于圆锥外径（外圆锥）或圆锥中心轴（内圆锥）的位置。这样通过指定激光与圆锥表面的远近，可控制激光条纹落在圆锥表面的方式。若深度为 0（零），则将使用到曲面平面最低深度处找到的数据，来在该曲面平面高度计算此特征。任何其他值的深度都会导致软件在该深度执行计算。

中心偏置 - 此值确定键的圆锥部分的中心。

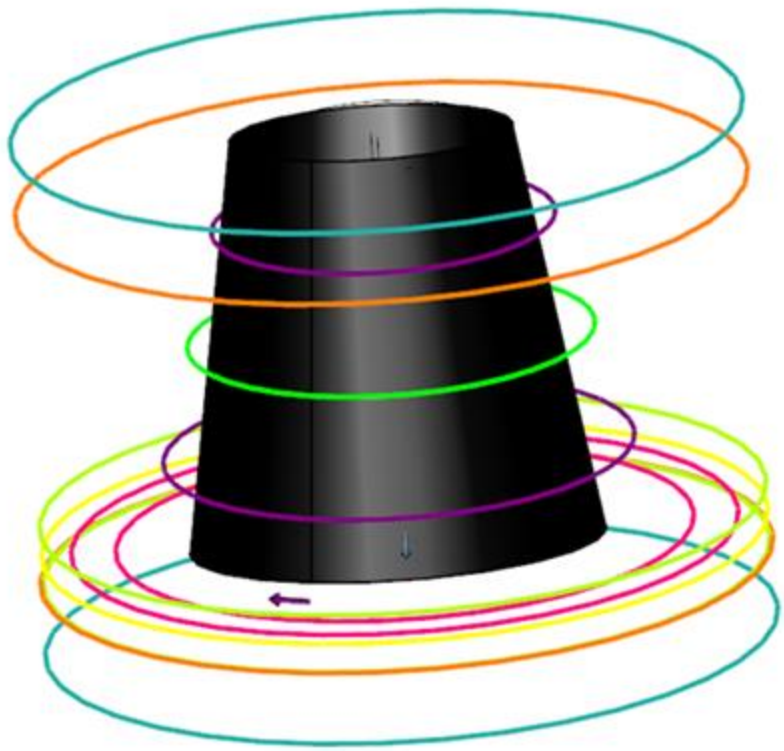
搜索长度 - 此值指定圆锥的长度部分。

不带挤压边缘的平面特征的深度默认值为 0。仅当零件图纸有特定要求时才可将其更改为其他值。否则，PC-DMIS 将无法成功定位特定深度上的点。这将导致特征抽取模块中的特征计算错误。



“图形显示”窗口中的示例外部圆锥显示：

- ***直径*** *（上方的黑色圆）*
- ***长度*** *（下方的黑色圆）*
- ***深度*** *（蓝色圆）*
- ***中点*** *（黄色圆）*



“图形显示”窗口中的示例立柱圆锥显示：

- ***搜索长度*** *（紫色圆）*
- ***中心偏置*** *（橙绿色圆）*
- ***点偏析*** *（绿色圆）*
- ***中点*** *（黄色圆）*
- ***剪裁平面*** *（淡绿色圆）*
- ***过扫描*** *（海绿色圆）*
- ***环带*** *（粉色圆）*

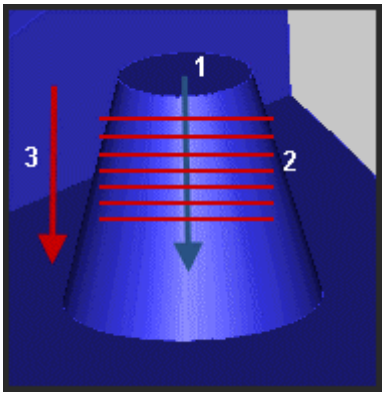
圆锥命令模式文本

```
CON1 =FEAT/LASER/CONE/DEFAULT,CARTESIAN,OUT
    THEO/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.5,20,12.7
    ACTL/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.5,20,12.7
    目标/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>
```

```
深度=0
CENTER OFFSET=3
SEARCH LENGTH=2
显示特征参数=是
    SURFACE=THEO_THICKNESS,0
    相对测量=无,无,无
    AUTO WRIST=YES
    图形分析=无
显示_激光_参数=是
    参考 ID=COP1
        SOUND=OFF
    水平剪切=0.0787,垂直剪切=0.0787
RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0.5,OUTER OFFSET=2
OUTLIER_REMOVAL=ON,1
```

自动圆锥路径

激光传感器沿圆锥长度扫描。传感器在圆锥的矢量方向移动。激光必须接近于垂直该矢量。



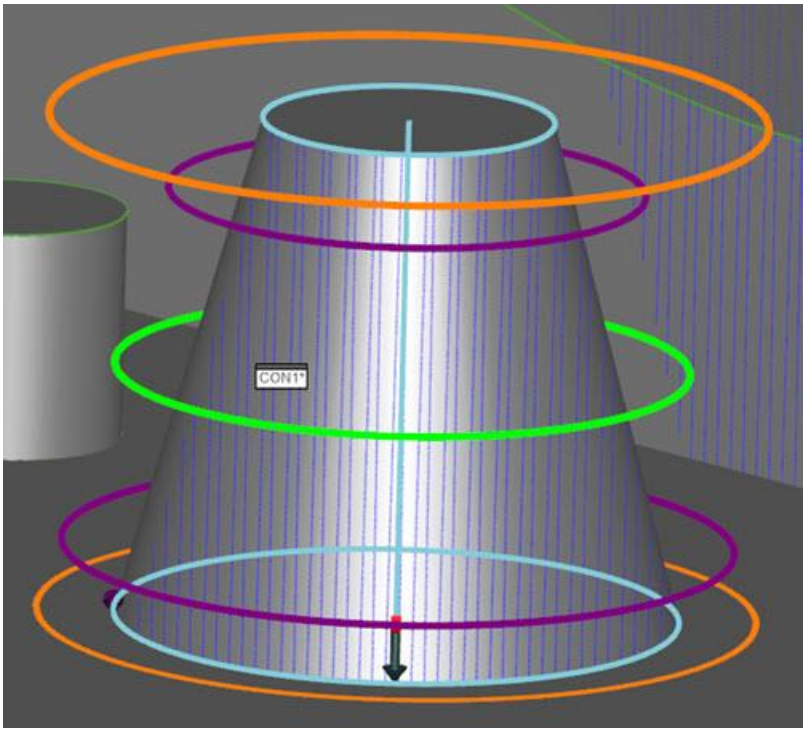
1 - 特征的矢量。

2 - 特征的扫描线或激光条纹垂直于特征的矢量。

3 - 扫描方向与该特征的矢量方向一致

当您使用 Tesastar 测座对特征进行激光扫描时，最佳扫描方向可能是沿特征向量或垂直于特征向量。然而，这取决于头部的能力是否可以旋转到某个角度，允许您以垂直于条纹方向的方向进行扫描。

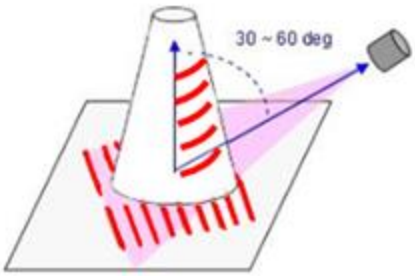
使用自动测座时直接测量圆锥激光特征的路径创建示例：



键测量

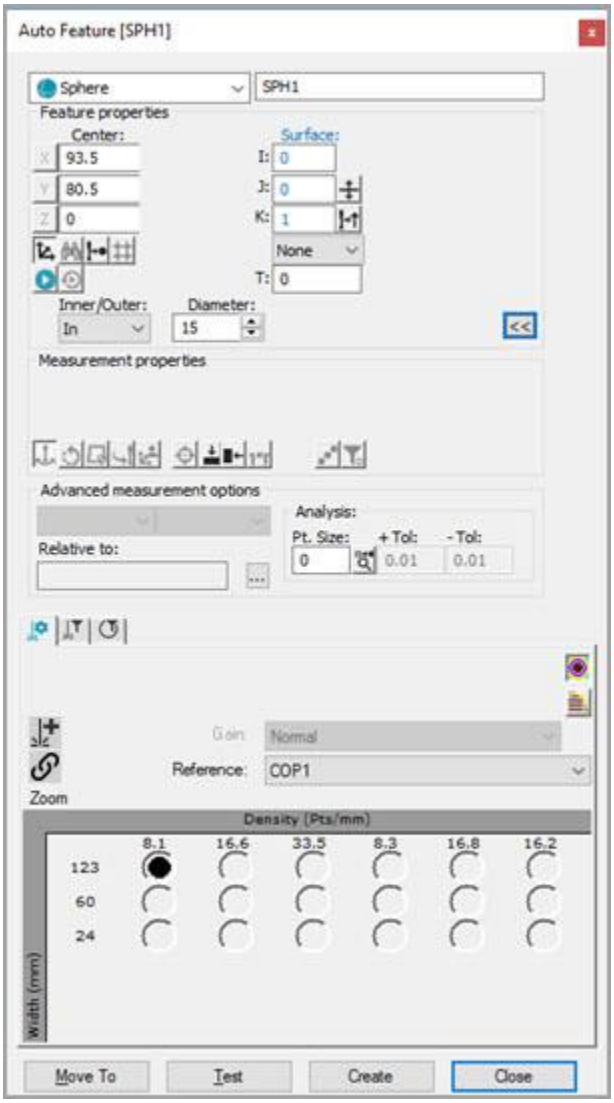
单扫描

调整激光视图中的处理窗口，使其涵盖尽量多的圆锥曲面。激光平面必须与圆锥轴大致成 30~60 度。扫描必须捕捉键中加载圆锥的基底平面。



在立柱圆锥上仅通过一次激光扫描

激光球



自动测量对话框 - 球体

要用激光传感器测量球体：

1. 访问**自动特征**对话框，选择**球体**。
2. 从**内/外**框中选择**内**或**外**。
3. 执行以下其中一项操作：

    - 在 CAD 上单击，指定球体的位置和矢量。手动输入任何其余信息。
    - 使用“图形显示”窗口的**激光**选项卡，将测量机移动到球体位置。从**特征属性**区域，单击**从位置读取点**按钮 ( )。然后手动输入内/外值、直径等其余信息。
    - 手动输入 X、Y、Z、I、J、K、内/外值、直径、长度、深度等其它参数。

4. 在**测头工具箱**选项卡中输入必要的信息。循环浏览**激光扫描**、**激光筛选**与**激光剪裁**属性选项卡来输入信息。
5. 若需要，可单击**测试**按钮来测试特征。

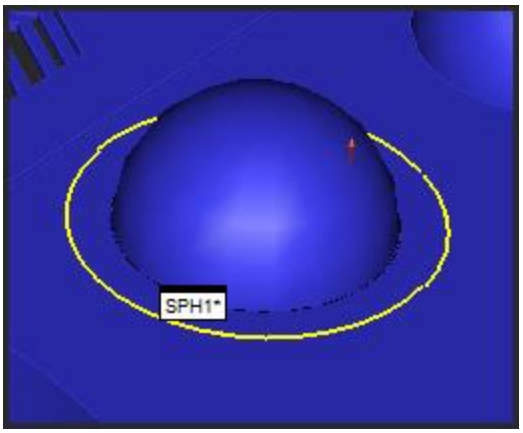
警告：执行此操作时，测量机将移动。为避免受伤，请远离测量机。为避免硬件损坏，请以较低速度运行测量机。

6. 单击**创建**，接着**关闭**。

球特定参数

内/外: 该参数定义球是内球（凹）还是外球（凸）。

直径: 该框中的值定义球直径。



“图形显示”窗口中显示过扫描（黄色圆）的外球示例

球命令模式文本

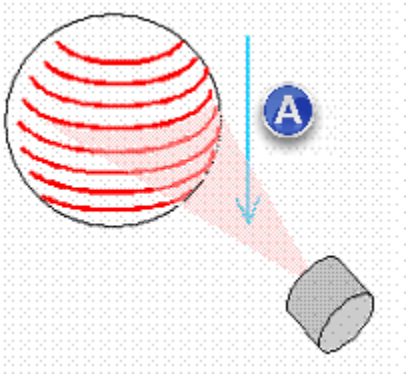
编辑窗口命令模式中的球命令类似如下：

```
球 1  =特征/激光/球,笛卡尔,内,最小二乘方
      理论/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
      实际/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
      目标/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
      起始角  1=0,终止角 1=0
      起始角  2=0,终止角 2=0
      显示特征参数=是
            曲面=理论_厚度,0
            测量模式=标称
            相对测量=无,无,无
            自动测座=无
            图形分析=无
            特征定位器=无，无,""
```

```
显示_激光_参数=是
    参考 ID = 禁用
    传感器频率=25,过扫描=2,曝光量=18
    过滤=无
```

自动球体路径

路径方向基于条纹确定。



扫描路径方向

(A) 扫描运动

清除自动特征扫描数据

PC-DMIS 激光自动特征有时候在扫描数据创建后将其存储为内部点云。在激光扫描属性选项卡上的点云参数设置为**禁用**时会发生这种情况。

存在两个菜单项，以便于根据需要清除此内部数据。这些菜单项位于**操作 | 激光自动特征**子菜单下，可删除内部数据，从而帮助减小测量例程的尺寸：

- **立即清除所有扫描数据** - 选中此复选框后，PC-DMIS 会立即从测量例程中的所有激光自动特征中删除所有内部点云。

- **执行后清除所有扫描数据** - 选中此复选框后，无论何时执行具有激光自动特征的测量例程，PC-DMIS 都将在执行后删除其内部点云数据。默认情况下，此菜单项未标记。

此操作仅针对自动特征的内部点云。它不影响测量例程中的 COP 命令。

使用激光传感器扫描零件

在使用激光传感器扫描零件曲面时，可定义测量区域。软件收集其传给测量例程中参考点云对象的一组点数据。请注意在处理点云和扫描时，扫描本身不含有任何数据。扫描仅定义测量机的移动。点云对象始终存储点数据。

本节的主要主题介绍的是使用激光传感器时**插入 | 扫描**子菜单可用的扫描选项：

- 执行高级扫描简介
- 扫描对话框的通用功能
- 更改扫描速度
- 执行高级开线扫描
- 执行片段高级扫描
- 执行周边高级扫描
- 执行自由高级扫描
- 执行栅格高级扫描
- 在 DCC 测量机上执行手动激光扫描
- 为扫描设置机器速度
- CWS 参数选项卡

执行高级扫描简介

高级扫描是按照预定义路径进行的 DCC 连续运行扫描。不论实际零件形状为何，PC-DMIS 都将遵循预定义路径。路径有几种定义方式，将在随后解释。

这些高级扫描使用激光扫描测头。这使得可以自动数字化曲面。

执行高级扫描：

1. 指定所选 DCC 扫描的必要参数。
2. 单击**生成**按钮。PC-DMIS 生成扫描。
3. 完成后，单击**创建**按钮。PC-DMIS 扫描算法随后控制测量过程。

PC-DMIS 支持的高级扫描类型包括：

- 开线扫描
- 片区扫描
- 周边扫描
- 自由扫描
- 网格扫描
- DCC 测量机上的手动激光扫描

本文档首先介绍**扫描**对话框（用于执行这些扫描的对话框）中可用的常用功能。然后介绍如何执行可用的高级扫描。

关于设置机器扫描速度的更多信息，请参考“设置机器扫描速度”。

扫描对话框的共同功能

以下所述的多项功能都是 DCC 和手动扫描的共同功能。同时也将指出专门与其中一种扫描模式相关的功能。

扫描类型

扫描类型列表

在不关闭对话框并且不选择不同的扫描类型时，使用**扫描**对话框中的**扫描类型**列表更改扫描类型。

ID

扫描对话框中的 **ID** 框显示要创建的扫描的 ID。

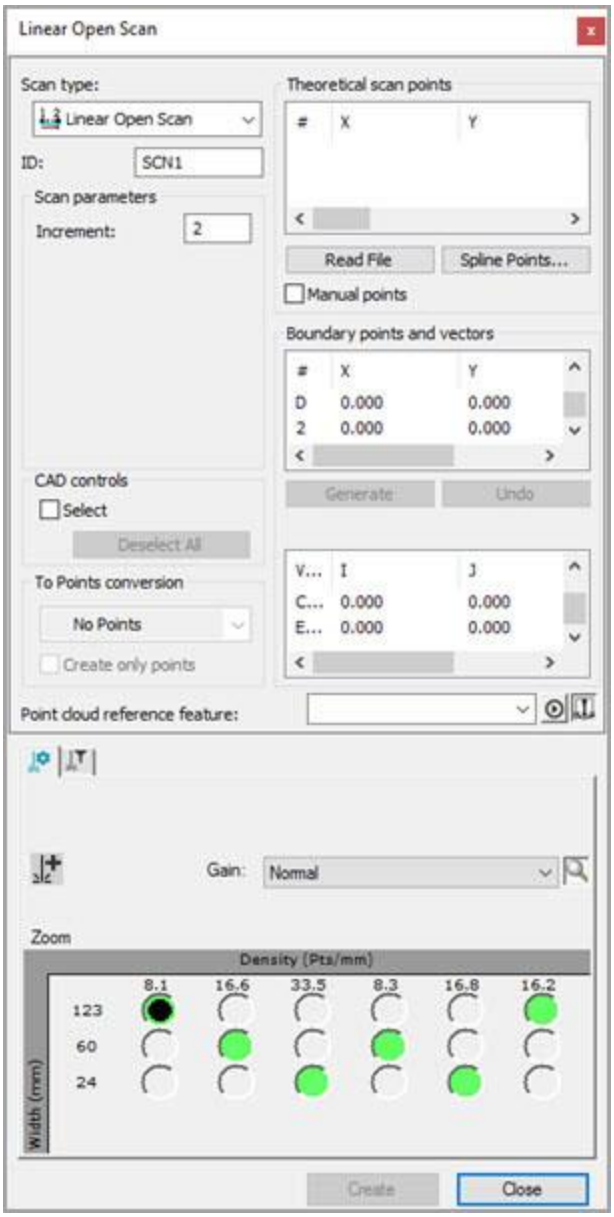
扫描参数区域

根据执行的扫描类型，**扫描**对话框中的**扫描参数**区域提供不同控制。参见每种扫描类型下的具体主题：

- 开线扫描参数
- 片区扫描参数
- 周边扫描参数
- 网格扫描参数

CAD 控制区域

单击**扫描**对话框中的**高级 >>** 按钮，如有需要显示全部对话框。



开线扫描的“扫描”对话框

单击**图形**选项卡，以显示 **CAD 控件**区域。您可以使用此区域指定定义“理论点”的 CAD 曲面元素。

CAD 控制区域

有时，扫描可能会从某一曲面上开始，并在完成之前经过其它许多曲面。此时，PC-DMIS 并不知道将使用哪些 CAD 元素来生成扫描。因此，它必须搜索 CAD 模型中的每个曲面。如果 CAD 模型包含的曲面较多，则可能需要很长的时间才能成功完成扫描生成。

要使用此项功能来选择 CAD 曲面，必须能够导入和使用 CAD 曲面数据。确保选择**绘制曲面**按钮 ( )。如果没有选择，当您单击 CAD 模型时，将选中最近的线框，而不会选中曲面。

要扫描特定曲面：

1. 选中**选择**复选框。
2. 单击相应的曲面。在选择 CAD 曲面后，它将在“图形显示”窗口中突出显示。状态栏会显示您选择的曲面数。

若选择了不正确的曲面，按下 Ctrl 并且再单击该曲面。这样可取消选择曲面。单击**取消全选**按钮将同时取消选择所有突出显示的曲面。

选择曲面后，清除**选取**复选框。所选表面被保留。

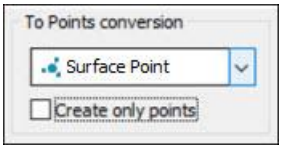
如果您清除**选取**复选框，PC-DMIS 假定在曲面上的任何点击都是建立扫描路径。

以下选项可用：

选择复选框 - 允许选择查找标称值所要使用的 CAD 曲面和线框要素。

取消全选按钮 - 同时取消选择所有使用**选择**复选框创建的突出显示的曲面。

转换为点区域



转换为点区域

扫描对话框中的**转换为点**区域允许您建立激光点命令。命令从构成扫描的点开始。

触测类型列表

默认设置为**无点**。

对于周边扫描，可以在列表中选取“曲面点”或“边缘点”。对于所有其他类型的扫描，您只能选择“曲面点”。

这些点是在折叠的组命令中收集的。命令的名称包括相关扫描的名称，与其关联的点云，以及以“边缘”开头的点 ID（如果您选取了边缘点）。

曲面点组命令模式文本

以下是收集“曲面点”折叠的组命令的示例：

```
COP            = COP/DATA,TOTAL SIZE=468492,REDUCED SIZE=468492,

                FINDNOMS=NO,REF,SCN1,,

SCN1            =  FEAT/SCAN,PERIMETER,NUMBER OF HITS=4,

                SHOW HITS=NO,SHOWALLPARAMS=NO,POINTCLOUDID=COP

                MEAS/SCAN

                BASICSCAN/PERIMETER,NUMBER OF HITS=4,

                SHOW HITS=NO,SHOWALLPARAMS=NO

                ENDSCAN
```

```
               ENDMEAS/

SCN1_COP_PNT_GRP1=GROUP/SHOWALLPARAMS=NO

               EXECUTION CONTROL=AS MARKED

               ENDGROUP/ID=SCN1_GRP1
```

以下是收集“边缘点”的组命令的示例：

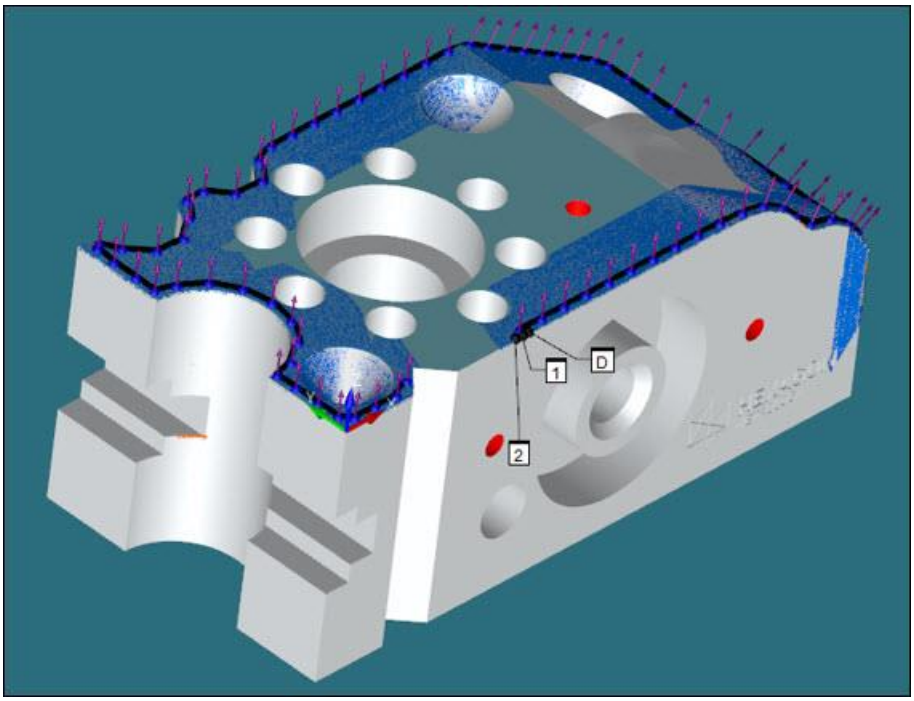
```
SCN2       =FEAT/SCAN,PERIMETER,NUMBER OF HITS=3,SHOW
HITS=NO,SHOWALLPARAMS=NO,POINTCLOUDID=COP

            MEAS/SCAN

            BASICSCAN/PERIMETER,NUMBER OF HITS=3,SHOW
HITS=NO,SHOWALLPARAMS=NO

            ENDSCAN

            ENDMEAS/

SCN2_COP_EDGEPNT_GRP2=GROUP/SHOWALLPARAMS=YES

            EXECUTION CONTROL=AS MARKED

PNT5         =FEAT/LASER/EDGE POINT/DEFAULT,CARTESIAN

            THEO/<133.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>

            ACTL/<133.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>

            TARG/<133.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>

            DEPTH=0

            INDENT=1.5

            SPACER=0.5

            SHOW FEATURE PARAMETERS=NO

            SHOW_LASER_PARAMETERS=YES

              REFERENCE ID=COP

              SOUND=OFF
```

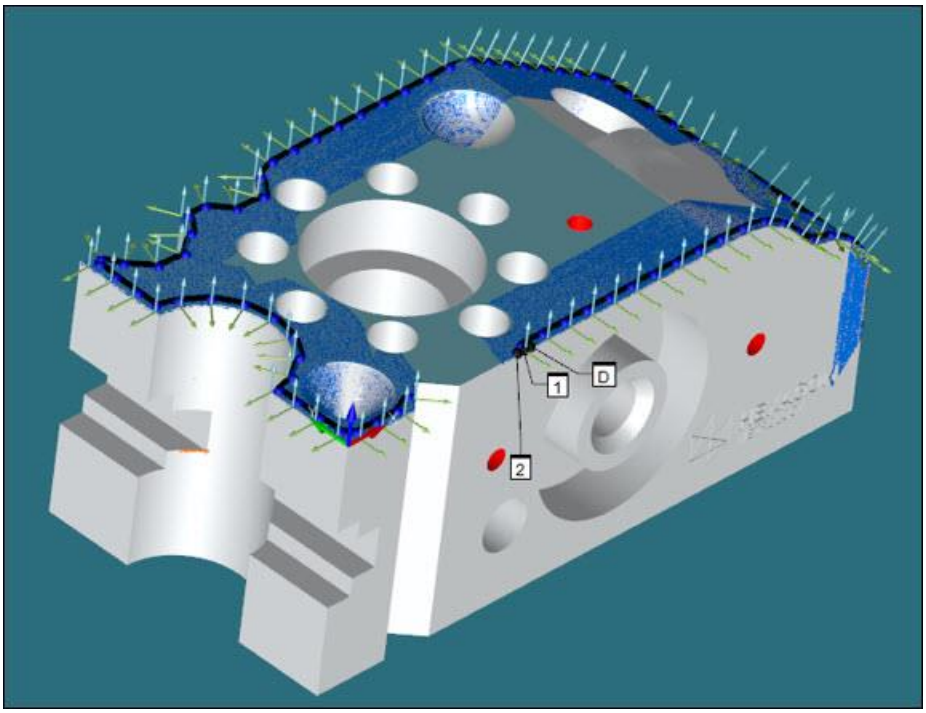
```
              HORIZONTAL CLIPPING=3,VERTICAL CLIPPING=3
              REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,10
PNT6       =FEAT/LASER/EDGE POINT/DEFAULT,CARTESIAN
            THEO/<138.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
            ACTL/<138.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
            TARG/<138.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
            DEPTH=0
            INDENT=1.5
            SPACER=0.5
            SHOW FEATURE PARAMETERS=NO
            SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
              REFERENCE ID=COP
              SOUND=OFF
              HORIZONTAL CLIPPING=3,VERTICAL CLIPPING=3
              REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,10
PNT7       =FEAT/LASER/EDGE POINT/DEFAULT,CARTESIAN
            THEO/<143.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
            ACTL/<143.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
            TARG/<143.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
            DEPTH=0
            INDENT=1.5
            SPACER=0.5
            SHOW FEATURE PARAMETERS=NO
            SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
              REFERENCE ID=COP
              SOUND=OFF
```

```
    HORIZONTAL CLIPPING=3,VERTICAL CLIPPING=3
    REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,10
ENDGROUP/ID=SCN2_COP_EDGEPNT_GRP2
```

从在扫描中指定的 COP 中抽取曲面点和边缘点。

使用**扫描**对话框以进行“圆周扫描”，思考以下显示从 COP 抽取的曲面点和边缘点的图表：





仅创建点

如果选取**仅建立点**复选框，PC-DMIS 不建立扫描命令。在这种情况下，组命令不包含扫描的名称。

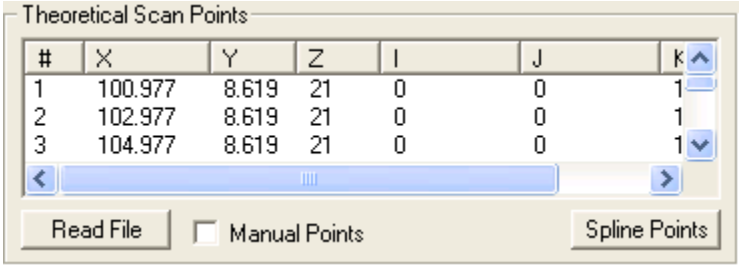
如果建立这两个命令，在编辑窗口中，扫描命令在组命令之前。

理论扫描点区域

您可以通过以下任意操作定义扫描的理论点：

- 从文件中读取
- 读取机器位置
- 从定义的边界点生成
- 使用 CAD 数据

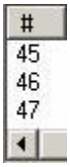
这些主题在下文详细介绍。



理论扫描点区域

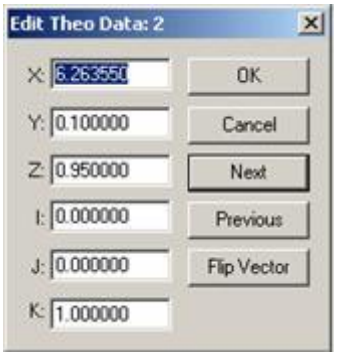
编辑理论点

要编辑理论点，在 # 列的列表框中双击所需点的编号。



 # 列

此时将显示**编辑理论数据**对话框。使用该对话框编辑 X、Y、Z ，I， J， K 值。对话框的标题栏显示正在编辑的点的 ID。



编辑理论数据对话框，描述下一个，上一个，和翻转矢量按钮。

单击**下一个**或**上一个**按钮可在理论点之间循环。

单击**翻转矢量**按钮可翻转所选点的矢量。

删除理论点

您可以轻易清除任何扫描类型的**理论点**列表。在**理论点**列表内右击。将显示**重置理论点**提示。单击提示清除列表中的任何点。

读文件

读文件按钮使 PC-DMIS 从文本文件读取理论点。点的格式必须是 X,Y,Z,I,J,K，使用逗号分开。点之间的空白间距表明开始新的扫描行。

手动点

选择手动点复选框，可以手动添加点至理论点列表。采集这些点时，移动测头至所需位置，点击操纵盒上的**测头激活**按钮或点击 CAD 文件上的点。

新行

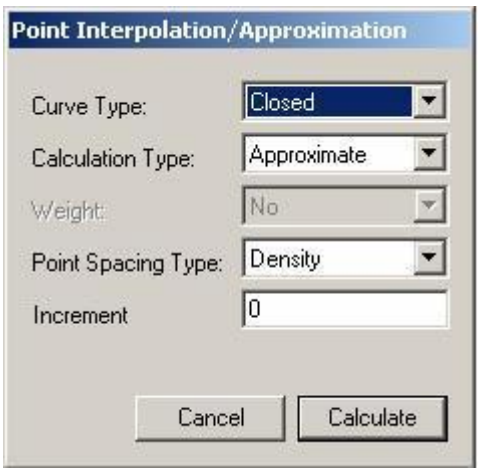
新行复选框仅用于片区扫描。选择了**新行**复选框，PC-DMIS 就将在采手动点时开始新的一行。

样条点

如果是手动采点，间隔和路径通常都不能保持一贯。有了**样条点**按钮，您就可以构造样条曲线，使其沿路径通过一系列手动点，从而创建平滑、均匀分布的路径。对于开线扫描，PC-DMIS 将所有点置于切割平面上。对于片区扫描，将每扫描行的点置于此扫描行的切割平面内。

样条点按钮不可用于周边扫描。

单击**样条点**按钮，显示**点插补/近似**对话框。



点的插补/近似对话框

曲线类型

使用样条线程序能够构造三种曲线：

开线 - 此选项创建开放的曲线。表示曲线从某个位置开始，在另一个位置结束。

闭线 - 此选项创建闭合的曲线。表示曲线从某个位置开始，并在同一个位置结束。

直线 - 此选项有别于**开线**或**闭线**选项。使用的不是理论点而是边界点，依据边界点的方向规则，在边界点之间创建直线。

计算类型

有两种计算类型可以用于样条路径。

近似: 该选项允许路径稍微偏离实际输入点，以便于产生平滑曲线，从中进行新的采点。

插补: 该选项强制曲线准确通过每个输入点。

权重

选择**近似**计算类型时，此列表可用。构造曲线时，给相距较远的点更多权重。选项的两个选择为**是**和**否**。

点间距类型

此选项可以控制样条线程序的输出点。

密度: 此选项用于指定每个输出点之间的增量距离。PC-DMIS 根据曲线长度和用户定义增量来确定输出点的数量。

点数:此选项用于指定输出中所需的点数。不管曲线多长，PC-DMIS 在曲线长度上将用户定义的点均匀分隔开来。

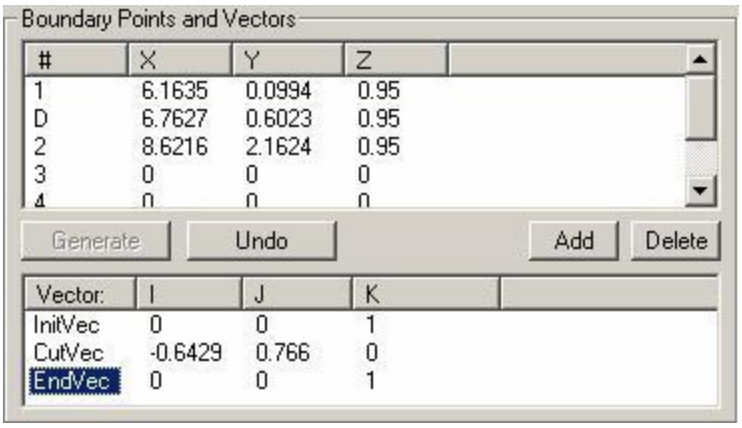
增量

该框保存了点间隔类型的增量值：**密度**或者**点数**。

边界点区域

PC-DMIS 允许定义扫描的边界。可通过以下方式进行定义：

- 直接键入各边界点的 XYZ 值
- 使用激光传感器测量点
- 使用 CAD 数据



边界点和矢量区域

对于自由形状扫描，边界点不可用或不必要。

单击并拖动列头的左边界或右边界至目标尺寸，可更改**边界点**列表的列宽。软件把每次更改的信息保存至 PC-DMIS 设置编辑器。

使用键入方法设置边界点

使用键入方法设置扫描的边界：

1. 在 "#" 列中双击所需的边界点，以显示**编辑扫描项目**对话框。

编辑扫描项对话框

2. 手动编辑 X、Y 或 Z 值。
3. 单击**确定** 按钮应用更改。

单击**下一个**以接受更改，并显示待编辑的下一个边界点。

使用测定点方法设置边界点

要使用测量点设置扫描的边界：

1. 将激光传感器放到目标位置。
2. 按下示教盒上的**测头启用**按钮（仅适用于 DEA、Brown 和 Sharpe 测量机）。

    - 该操作将自动更新**边界点和矢量**列表中选定的边界点的值。之后软件将选择列表中的下一个边界点（若有）。
    - 在片区扫描中，如果所选点是列表中的最后一个点，PC-DMIS 将自动添加更多边界点。片区扫描将显示最后一个点（与上一个点相同）。在按**确定按**钮时，PC-DMIS 将删除最后这个点。

每次按下**测头启用**按钮，示教盒上的**测头启用**灯将亮起或熄灭。这种情况并不要紧，也不影响测头。

使用 CAD 数据方法设置边界点

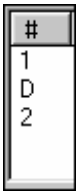
PC-DMIS 可以使用曲面 CAD 数据选择边界点。

当使用 CAD 曲面数据时：

1. 确保已导入了立体 CAD 数据。
2. 选择**绘制曲面**图标 。
3. 通过单击“图形显示”窗口中的所需位置来选择边界点。此时，PC-DMIS 加亮显示选中曲面，并自动更新当前选择的边界点的值。然后，焦点将移至下一个边界点（如果有）。对于片区扫描，如果当前点是列表中的最后一个点，则将自动添加一个额外的边界点。

编辑边界点

要编辑边界点，可以在“#”列中双击所需点的编号。



 # 列

此时将显示**编辑扫描项**对话框，用于编辑 X、Y、Z 值。

编辑扫描项对话框

清除边界点

您可以轻易清除任何扫描类型的**边界点**列表。

1. 光标位于**边界点**列表内时右击。
2. 单击**重置边界点**按钮，该按钮可将所有边界点重置为零。边界点的数量设置为每种扫描类型的最小值。

生成

生成按钮仅用于使用 CAD 数据的 DCC 扫描。

在定义完扫描的边界点后，单击**生成**按钮。PC-DMIS 将使用由起点与割矢量定义的圆，对 CAD 进行切片，然后由该切片所定义的曲线，生成理论点。若单击**创建**按钮，PC-DMIS 将把扫描连同标称测点数据插入测量例程。

撤销

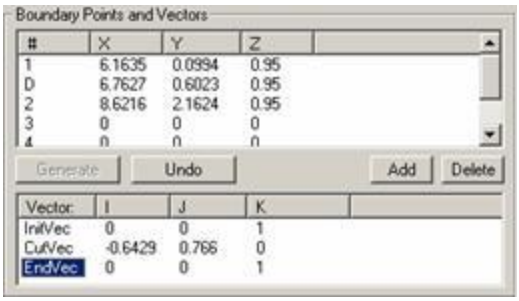
撤消用于删除用**生成**按钮生成的触测（具体步骤参见常规部分）。

添加和删除边界点

添加/删除按钮

添加和**删除**按钮用于在边界点列表中添加或删除边界点。但是，每种扫描都存在一些限制。例如，开线扫描仅采起始点，方向点和终止点。这几个点不允许删除，也不允许添加其它点。要了解各种扫描类型的限制，请参考具体的扫描类型。

矢量区域

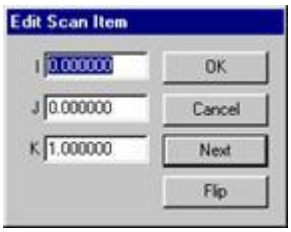


边界点和矢量区域

边界点和矢量区域的底部部分显示的矢量列表，PC-DMIS 用于启动和停止扫描用的。下面列出的某些矢量可能无法在特定扫描的列表中找到，这说明该扫描不使用这些矢量。详细信息参见每个扫描。编辑矢量列中的矢量，可以双击该矢量进行编辑。

矢量列

此时将显示**编辑扫描项目**对话框：



编辑扫描项对话框

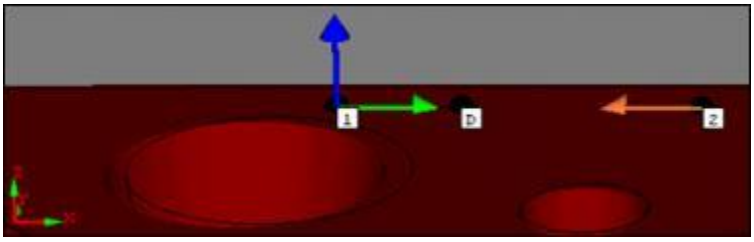
使用 I、J 和 K 框，您可以编辑 I、J 和 K 值。

- **下一个** - 该按钮将依次显示**初始矢量**列表中的可用矢量。某些初始矢量可以进行翻转。如果可以翻转，**编辑扫描项**对话框上的**翻转**按钮将变为可用。
- **翻转** - 此按钮可反转所选矢量的方向。

矢量的图形表示

在设置扫描的起点、方向点和终点时，PC-DMIS 允许查看起始接触矢量、方向矢量以及垂直于停止扫描的边界平面的矢量的图形标识。

这些矢量在零件的“图形显示”区域显示为蓝色、绿色和橙色的箭头。



显示矢量的彩色箭头

矢量点	图形表示
起始接触	蓝色箭头
方向	绿色箭头
边界平面	橙色箭头

起始接触矢量（起始矢量）

起始接触矢量行中所显示的值表示 PC-DMIS 将用来在扫描过程中进行第一次接触的矢量。

要编辑 I、J、K 起始接触矢量，请执行以下步骤：

1. 双击矢量列中的 **InitVect** 以打开**编辑扫描项目**对话框。
2. 对值进行更改。
3. 单击**确定**按钮接受更改并关闭对话框。

切割平面矢量（切割矢量）

切割平面用于内部 DCC 扫描计算。起始接触矢量，和 DCC 开线扫描第一个点和最后一个点之间的矢量，派生了该切割平面。有关如何派生切割平面矢量的详细信息，请参见各种扫描。

终止接触矢量（终止矢量）

终止接触矢量是扫描在行末端的逼近矢量。它仅用于停止扫描或移至下一行（对于片区扫描）。

点云参考特征

点云参考特征会显示可用点云对象的列表，PC-DMIS 会将扫描的曲面数据放入其中。您必须从此列表中选择一个点云，否则 PC-DMIS 无法创建扫描。

测量

假如选中**测量**复选框并且单击**创建**按钮，PC-DMIS 立即开始执行扫描。假如当单击**创建**按钮时**测量**复选框内没有被选中，PC-DMIS 将会在编辑窗口中插入扫描程序用于随后测量。通过这种方法，可以设置一系列扫描插入到“编辑”窗口并在随后进行测量的扫描

更改扫描速度

您可以在理论扫描点为已定义的激光扫描路径设置扫描速度。然后，PC-DMIS 在扫描过程中越过理论点后，以该速度移动激光测头。

在非常大的零件上，您可以执行以下操作：

- 在具有诸如圆和槽之类的特征的区域中收集更多点。要收集更多点，您可以在需要提取特征的位置降低扫描速度。
- 在没有特征的区域中收集较少的点。要收集较少的点，可以在没有特征要提取的情况下提高扫描速度。

这些变速点设置使您可以更好地控制扫描速度，并有助于减少扫描时间。

要更改扫描速度，请执行以下操作：

1. 在**理论扫描点**区域中，选择一个理论扫描点。
2. 右键单击选定的理论扫描点行以显示菜单。
3. 从菜单中，选择**更改扫描速度**以打开**编辑扫描速度**对话框。在**扫描速度**框中键入值。
4. 要从激光条纹间隔距离计算扫描速度，请单击**计算激光条纹间隔**图标 。这将打开**计算扫描速度**对话框。
5. 在框中键入值，然后单击**计算**。PC-DMIS 以每秒毫米为单位计算扫描速度。然后，PC-DMIS 将计算出的值插入**编辑扫描速度**对话框的**扫描速度**框中。

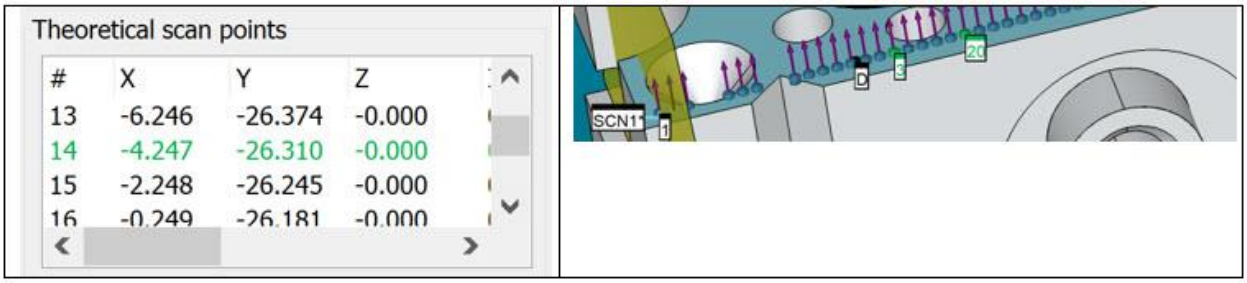
6. 单击**确定**以设置此扫描速度值。

在多点设置速度

要在多个理论点上设置扫描速度，请按 Ctrl 并单击 # 列中的点。PC-DMIS 以黄色突出显示 CAD 上的所有选定项目。要取消选择某个点，请按 Ctrl 并单击选定的点。

要在 CAD 上选择扫描变速点，请在“图形显示”窗口中单击 CAD 上的球体。然后，PC-DMIS 用黄色突出显示这些点。要取消选择点，请单击选定的球体。

要在 CAD 上选择多个点，请单击这些点以将其选中。要取消选择所有点，请单击对话框灰色区域中的任意位置。



理论扫描点的文本（绿色文本）和图形（绿色球体）表示视图。在“图形”视图中，带有扫描速度的标签（绿色）显示在该点设置的速度。

右键单击菜单

删除所有理论点 - 此选项删除所有理论点以重新创建扫描。

更改扫描速度 - 使用此选项可以在单个理论点处更改速度。扫描现在使用该速度。

重置扫描速度 - 此选项将所选理论点的扫描速度重置为初始速度。

重置所有扫描速度 - 此选项将所有理论点的扫描速度重置为初始速度。

单击**生成**或**样条点**按钮时，PC-DMIS 会修改路径点。如果将扫描速度更改分配给初始路径的点，PC-DMIS 会尝试在较小的公差范围内找到最接近初始扫描变速点的点。如果存

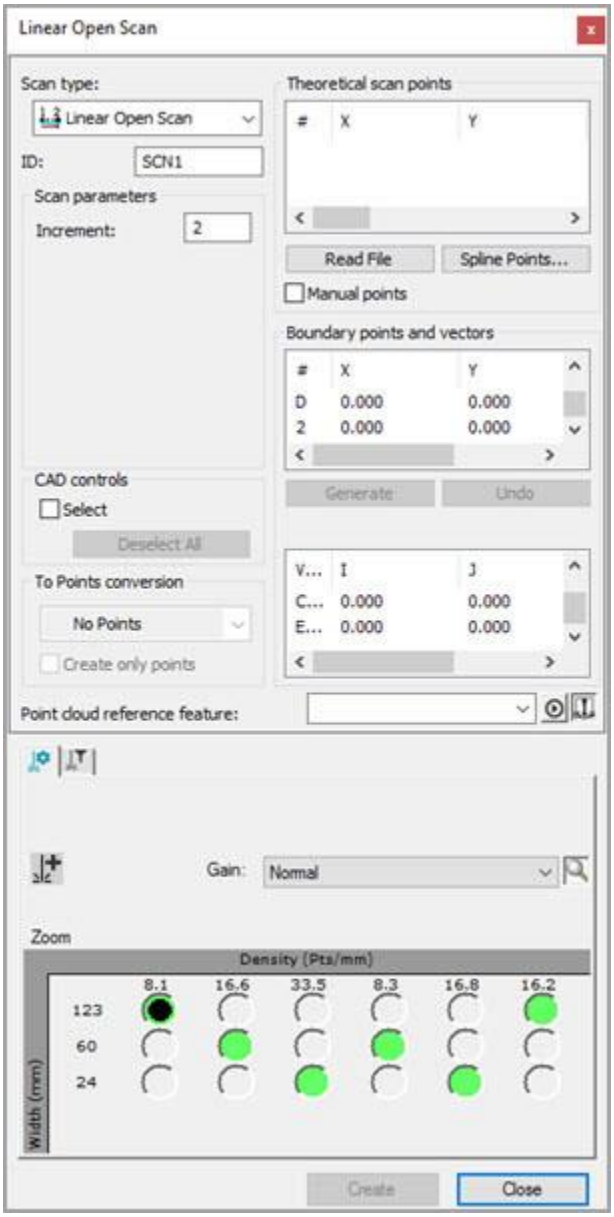
在接近点，则 PC-DMIS 会分配一个新的扫描变速点。如果不存在接近点，则 PC-DMIS 会删除扫描变速点。

单击**生成**或**样条点**按钮后，请确保已定义所有路径点。

变速点仅在带有 FDC 控制器的机器上可用。如果控制器不支持控制点，则 PC-DMIS 会执行扫描而不会更改扫描速度。

在 PC-DMIS 2020 R1 和更早版本中，PC-DMIS 不支持变速点。如果将测量例程保存到 PC-DMIS 2020 R1 及更早版本，则 PC-DMIS 会删除变速点。当您在该旧版本中打开测量例程时，变速点不可用。这样可确保您以恒定的扫描速度执行测量例程。

执行高级开线扫描



开放路径扫描对话框

开线扫描法将沿一条线扫描曲面。此过程将使用直线的起点和终点以及一个方向点来计算切割平面。执行扫描时测头将始终在切平面内。

创建开放路径扫描

1. 确保启用了激光测头。
2. 将 PC-DMIS 置于 DCC 模式。
3. 选择**插入 | 扫描 | 开线**菜单项。**扫描**对话框打开，**扫描类型**列表中已经选择了**线性打开扫描**选项。
4. 如果您想让扫描运行起点和终点之间的某些曲面而不是所有曲面，请根据“CAD 控件”主题中所述使用**选择**复选框并选择这些曲面。单击对话框右上角的**高级 >>** 按钮，访问这些控件，如有必要，可单击底部的**图形**选项卡。
5. 如果您要使用边界点帮助定义扫描路径，按照“边界点”主题中所述的相应步骤，向扫描中添加 1 点（起点）、D 点（扫描方向）和 2 点（终点）。
6. 如果要扫描起点和终点之间的*所有*曲面，则无需选择所有曲面。要使 PC-DMIS 自动扫描所有曲面，请执行以下操作：

    a. 选择 1、D 和 2 点后，访问**图形**选项卡的**高级**部分。
    b. 标记**选择**复选框。然后单击**取消选择全部**以取消选择任何选定的曲面。

当您在此过程的后面选择**生成**按钮时，PC-DMIS 会在起点和终点之间的所有曲面上自动生成扫描。

7. 在**矢量**列表中对矢量进行任何更改。要执行此操作，请双击矢量，对**编辑扫描项**对话框进行更改，然后单击**确定**返回**扫描**对话框。
8. 在**标识**框中键入扫描的名称。
9. 如果您想在创建时执行扫描并测量，请选择**测量**复选框。
10. 在**增量**框设置生成理论点之间的距离。
11. 从**读文件**，**手动点**，**生成**和**样条点**选项选择定义扫描路径的方法。
12. 如需要，您可删除各点。如需删除，从**理论路径区域**一次选择一个点并在键盘上按 Delete 键。
13. 根据需要对扫描进行其他修改。

14. 在**点云参考特征**框中，键入将接收曲面数据的点云对象的 ID。
15. 在**测点类型**列表中，您可以选择**曲面点**，以便在需要将扫描数据转换为曲面点激光命令时使用。当单击**创建**按钮时，PC-DMIS 将这些命令插入“编辑”视窗。

警告：一旦标记了**测量**复选框，一按**创建**，必须远离测量机。软件启动测量例程，机器将移动。如果未远离机器，可能会导致伤害。

16. 点击 **创建** 按钮。如果清除**仅创建点**复选框，则 PC-DMIS 将扫描插入“编辑”窗口。

扫描参数

单击**生成按钮**时，**扫描参数**区域的**增量**框能够设定理论点之间的增量距离。

矢量

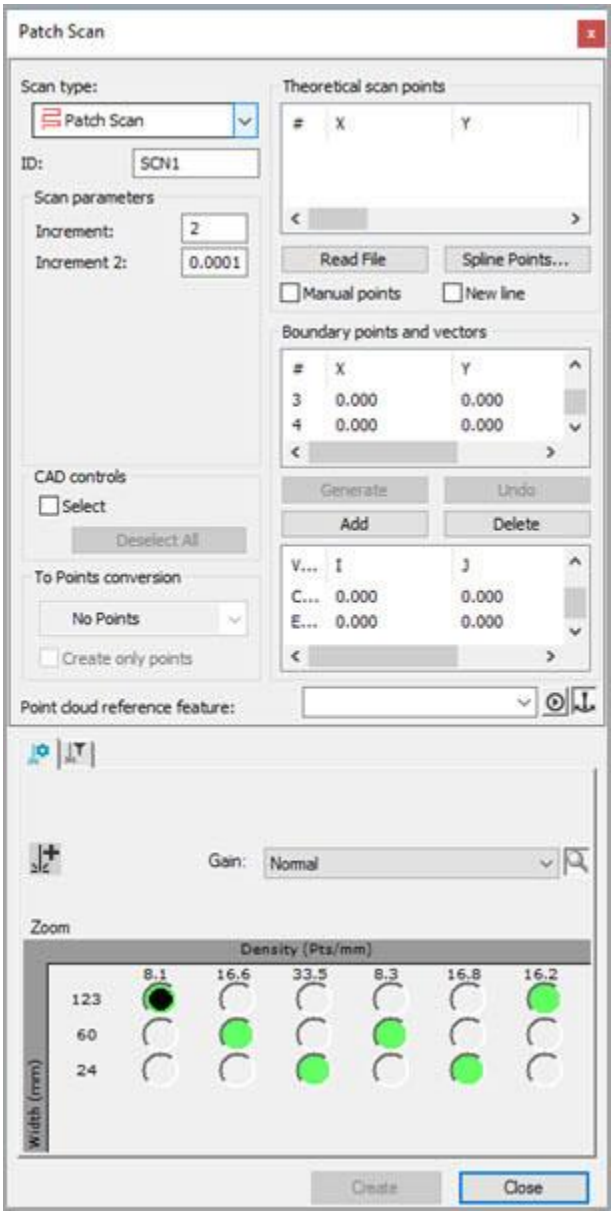
可用矢量包括：

- 剖面（切割矢量）
- 初始接触（初始矢量）
- 终止接触（终止矢量）

有关详细信息，请参见“扫描对话框的共同功能”中的“矢量”。

剖面矢量 (CutVec) 是初始接触矢量 (InitVec) 与起点和终点之间的直线的交叉乘积。

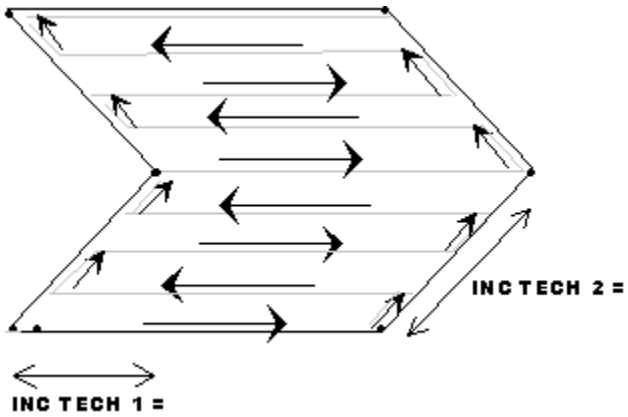
执行片段高级扫描



片区扫描对话框

片区扫描类似一系列彼此平行的开放路径。

片区扫描方法根据扫描参数扫描零件曲面。执行每条扫描线时测头将始终在剖面内。该法使用**增量**值确定每条线上的点距。当扫描到达行末的边界时，扫描将按照**增量 2** 的值移至下一行，并从反方向开始新的扫描线。下图描述了此过程。



片区扫描增量示例

创建片区扫描

1. 确保启用了激光测头。
2. 将 PC-DMIS 置于 DCC 模式。
3. 选择**插入 | 扫描 | 片区**菜单项。**扫描**对话框出现，**扫描类型**列表中已选择**增补程序扫描**选项。
4. 设置**增量**和**增量 2** 值。如果选择**生成**或**样条**按钮，或者**新 行**复选框来定义扫描时，这些定义了点之间的间隔。**增量**定义扫描行上的每点之间的间隔，**增量 2** 定义扫描行之间的间隔。
5. 如果扫描经过多个曲面，应考虑按照“ CAD 控制”主题中所述选择多个曲面。
6. 添加 1 点（起点）、D 点（开始扫描的方向）、2 点（第一条线的终点）、3 点（生成最小区域），如果需要，还可以添加 4 点（形成正方形或矩形区域），使用边界点帮助定义扫描路径。这将选择您要扫描的区域。按照“边界点”主题中讨论的适当程序采集这些点。
7. 在**矢量**列表中对矢量进行任何更改。要执行此操作，请双击矢量，对**编辑扫描项**对话框进行更改，然后单击**确定**返回**扫描**对话框。
8. 在**标识**框中键入扫描的名称。

9. 如果您想执行扫描并在创建时测量，标志**测量**复选框。
10. 选择**生成**按钮，在“图形显示”窗口的 CAD 模型上生成扫描预览。生成扫描时，PC-DMIS 将在起点开始扫描，并按照所选的方向进行扫描，直到到达边界点。然后扫描沿着所选区域以指定增量值来回扫描行，直到完成该过程。
11. 如需要，您可删除各点。如需删除，从**理论路径区域**一次选择一个点并在键盘上按 Delete 键。
12. 根据需要对扫描进行其他修改。
13. 在**点云参考特征**框中，键入将接收曲面数据的点云对象的 ID。
14. 在**测点类型**列表中，您可以选择**曲面点**，以便在需要将扫描数据转换为曲面点激光命令时使用。当单击**创建**按钮时，PC-DMIS 将这些命令插入“编辑”视窗。

警告：一旦标记了**测量**复选框，一按**创建**，必须远离测量机。软件启动测量例程，机器将移动。如果未远离机器，可能会导致伤害。

15. 点击 **创建** 按钮。如果清除**仅创建点**复选框，则 PC-DMIS 将扫描插入“编辑”窗口。

片区扫描参数

创建和测量**片区**扫描时可用以下描述的**增量**和**增量 2** 框。

增量

当使用“生成”或“样条/线”定义扫描路径时，可以使用**增量**来设置每点间的增量距离。

增量 2

当使用“生成”或“样条/线”定义扫描路径时，可以使用**增量 2** 来设置扫描线之间的增量距离。

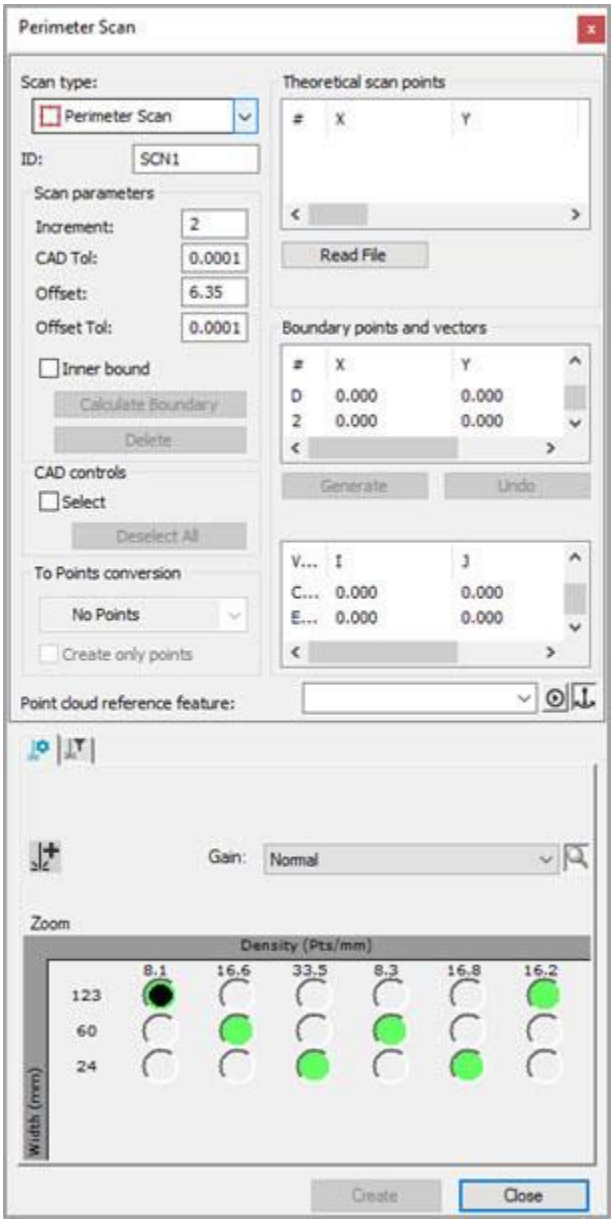
起始矢量

可用矢量包括：

- 剖面（切割矢量）
- 初始接触（初始矢量）
- 终止接触（终止矢量）

剖面矢量由初始接触矢量（初始矢量）和第一个点与第二个点之间直线的交叉而产生。然后可以通过使用第二点与第三点之间的直线将切割平面矢量设置为正确的方向。终止接触矢量（终止矢量）是用于采第二个边界点的矢量，可用于在完成第一行后跳至第二行。

执行周边高级扫描



周边扫描对话框

周边扫描方法根据所选曲面扫描零件曲面。该过程将在创建的边界内越过所选曲面扫描。

创建周边扫描

创建周边扫描：

1. 确保启用了激光测头。
2. 将 PC-DMIS 置于 DCC 模式。
3. 选择**插入 | 扫描 | 周边**菜单项。屏幕上将出现**扫描**对话框以及从**扫描类型**列表中选中的**周边扫描**。
4. 选择用于创建边界的曲面。如果选择多个曲面，则应按照扫描将会穿过的先后顺序选择曲面。若要选择所需的表面：

    a. 验证**选择**复选框已选中。选择后，每个曲面都会突出显示。
    b. 选择所需曲面后，清除**选择**复选框。
    c. 在开始扫描所处的边界附近单击曲面。这就是起点。
    d. 沿将执行扫描的方向再次单击相同的表面。这就是方向点。
    e. 单击结束扫描位置的点。该点是*可选的*。如果未提供终点，则扫描将会在其起点处终止。

5. 在**扫描参数**区域中键入适当的值。这包含如下输入框：

    - **增量**框
    - **CAD 公差** 框
    - **偏置**框
    - **偏置公差 (+/-)** 框。

6. 选择**计算边界**按钮计算创建扫描的边界。边界上的红色点指示进行周边扫描时要采集的测点位置。

边界计算应该是比较快的过程。

如果发现边界不正确，单击**删除**按钮。这将删除边界并允许创建另一个边界。

如果边界显得不正确，通常表示需要增大 CAD 公差。

当更改 CAD 公差后，单击**计算边界**按钮，以重新计算边界。

在您执行周边扫描之前，应验证边界正确，因为计算扫描路径所需的时间比重新计算边界所需的时间长。

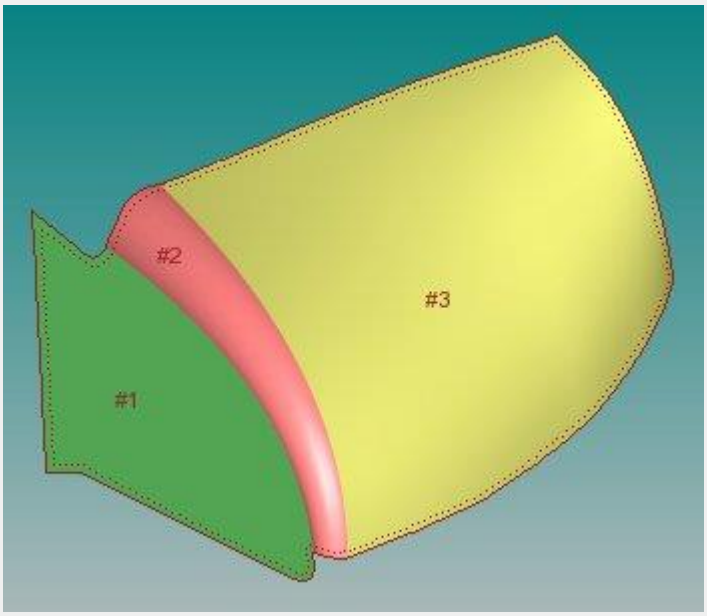
7. 验证**偏置**值正确。
8. 单击**生成**按钮。PC-DMIS 将计算执行扫描所用的理论值。此过程包括时间相当集中的算法。根据所选择曲面的复杂度以及正在计算的点数量，计算扫描路径可能需要一段时间。（五分钟的等待时间相当常见）。（五分钟的等待时间相当常见。）如果扫描显示不正确，单击**撤消**按钮删除建议的扫描路径。若需要，更改偏置公差值，并重新计算扫描。
9. 若需要，可从**理论路径**区域一次选择一个点并按键盘上的 Delete 键将其删除。
10. 在**点云参考特征**框中，键入将接收曲面数据的点云对象的 ID。
11. 在**测点类型**列表中，您可以选择**曲面点**或**边界点**，以便在需要将扫描数据转换为曲面点或边界点激光命令时使用。当单击**创建**按钮时，PC-DMIS 将这些命令插入“编辑”视窗。

警告：如果标记了**测量**复选框，一按**创建**，测量机就会移动。为避免受伤，请远离测量机。

12. 如果未选择**仅创建点**复选框，单击**创建**按钮以在“编辑”窗口存储周围扫描。将会像其他任何扫描一样执行周边扫描。若启用了 PC-DMIS 的 AutoWrist 方法，但没有

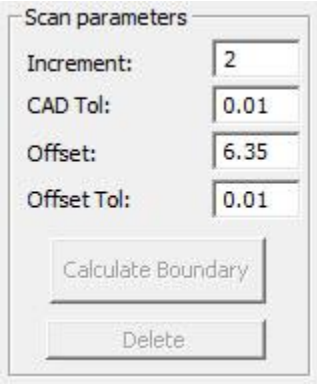
任何校验过的测尖，则在添加需要校验的新测尖时 PC-DMIS 将显示消息通知您。在其他所有情况下，PC-DMIS 将提示您是否使用所需测尖角度最近校验的测尖，或以所需的角度添加未校验的测尖。

在此示例中，选择了三个曲面。各个曲面相互邻接，但每个曲面的外周边形成了组合边界（用实线来表示）。偏移距离是扫描从组合边界偏置的量（用虚线来表示）。



周边扫描示例

周边扫描参数



扫描参数区域

对话框的**扫描参数**区域包括用于构造周边扫描的各个选项。包括：

增量

增量框用于指定扫描上各个触测点之间的距离。

CAD 公差

CAD 公差框用于检测相邻的曲面。公差越大，相距较远的两个 CAD 曲面仍会被识别为相邻的曲面。

偏置

偏置框用于指定创建和执行扫描时离开周边的距离。

正负偏置

正负偏差框用于指定偏离偏置值的允许偏差量。这是由用户提供的数值。

计算边界

计算边界按钮用于确定输入曲面的组合边界。计算所得的边界在“图形显示”窗口中显示为红点。

删除

删除按钮用于删除先前创建的边界。

执行自由高级扫描

自由扫描对话框

自由格式扫描法定义不受特定规则集限定的扫描路径。您可以将此扫描路径定义为在任意方向移动，包括自我交叉。

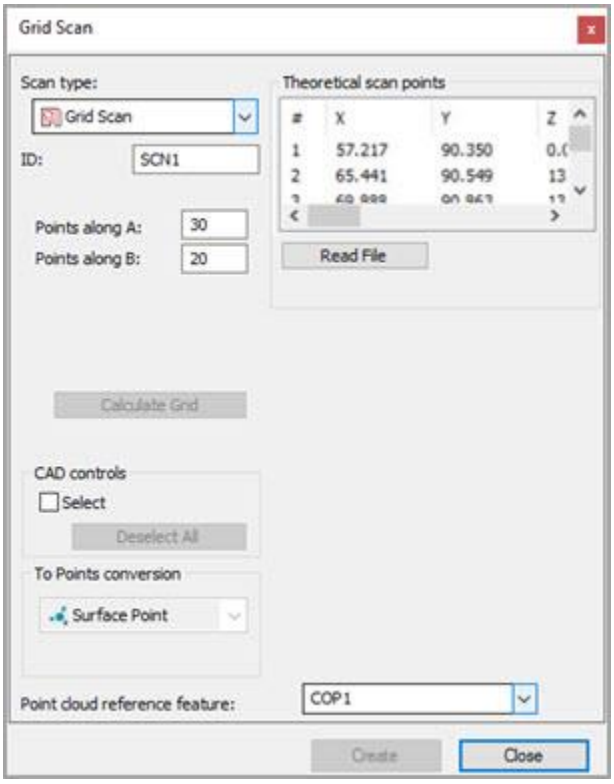
创建自由扫描

1. 将 PC-DMIS 置于 DCC 模式。
2. 选择**插入 | 扫描 | 自由形状**菜单项。将打开**扫描**对话框，并且在**扫描类型**列表中已经选择了**自由形状扫描**。
3. 您需要定义扫描路径。可以使用**读文件**选项或**手动点**方法做到。
4. 如需要，您可删除各点。如需删除，从**理论路径区域**一次选择一个点并在键盘上按 Delete 键。
5. 有五个或更多**理论点**时，使用**样条点**选项来更好定义路径。
6. 根据需要对扫描进行其他修改。
7. 在**点云参考特征**框中，键入将接收曲面数据的点云对象的 ID。
8. 在**测点类型**列表中，您可以选择**曲面点**，以便在需要将扫描数据转换为曲面点激光命令时使用。当单击**创建**按钮时，PC-DMIS 将这些命令插入“编辑”视窗。

警告：一旦标记了**测量**复选框，一按**创建**，必须远离测量机。软件启动测量例程，机器将移动。如果未远离机器，可能会导致伤害。

9. 点击 **创建** 按钮。如果未选择**仅创建点**复选框，则 PC-DMIS 将扫描插入“编辑”窗口。若启用了 PC-DMIS 的 AutoWrist 方法，但没有任何校验过的测尖，则在添加需要校验的新测尖时 PC-DMIS 将显示消息通知您。在其他所有情况下，PC-DMIS 会询问您是否使用所需测尖角度最近校验的测尖，或以所需的角度添加未校验的测尖。

执行栅格高级扫描

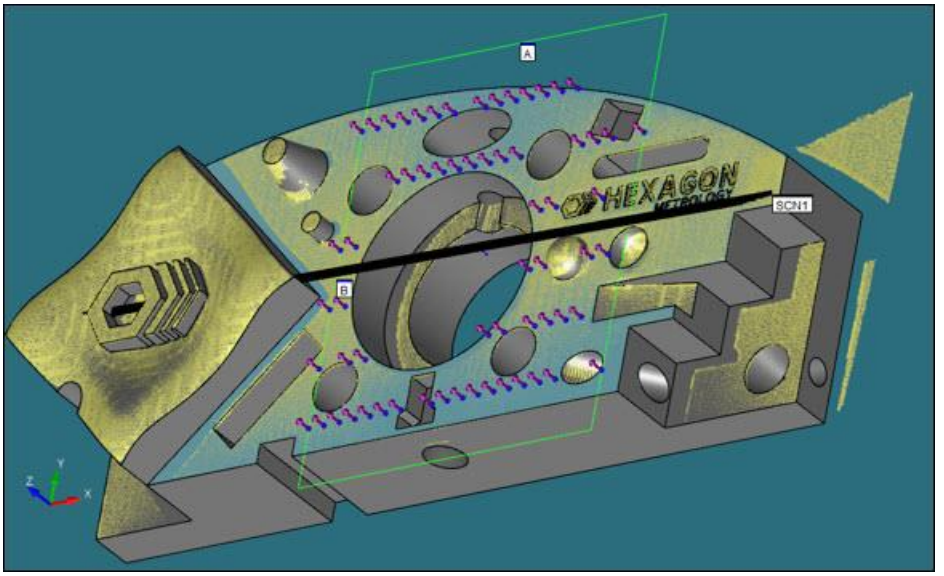


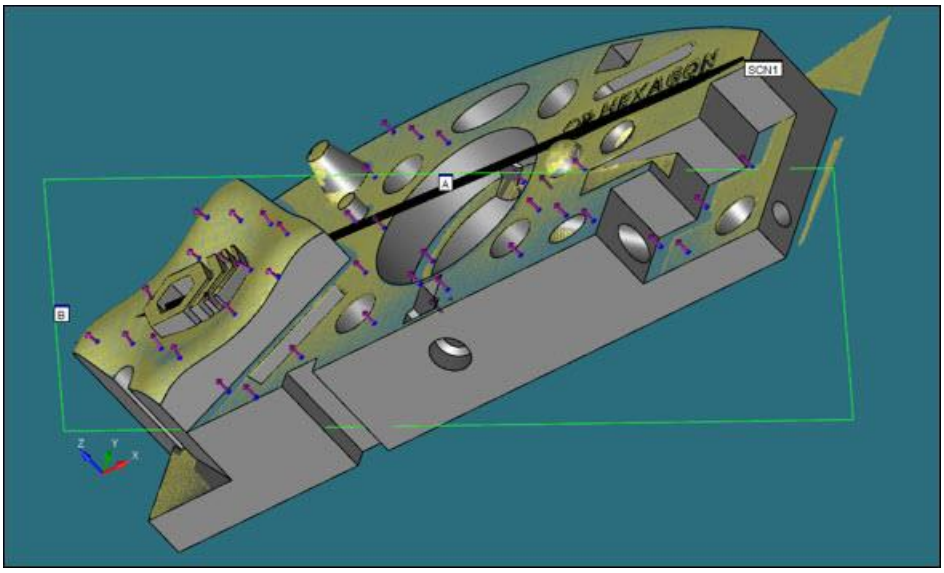
栅格扫描对话框

网格扫描方法在可见矩形内建立点网格，然后将这些点投射到任意选定曲面的顶部。矩形和其中的点网格取决于 **CAD** 选项卡中 CAD 模型的方向。

要定义边界内有多少测点将被间隔并落在所选择的曲面上，请使用**沿 A 的测点**和**沿 B 的测点**框。

请考虑以下显示从 COP 抽取的网格曲面点的图表：





建立网格扫描

1. 确保启用了激光测头。
2. 将 CAD 模型设置为实体模式。
3. 将 PC-DMIS 置于 DCC 模式。
4. 选择**插入 | 扫描 | 网格**菜单项。将打开**扫描**对话框，并且在**扫描类型**列表中已经选择了**网格扫描**。
5. 如果要为网格使用自定义名称，请在 **ID** 框中键入网格的名称。

6. 在**沿 A 的测点**和**沿 B 的测点**框中，指定 A 和 B 方向内有多少测点将被间隔并落在所选择的曲面上。
7. 单击并将屏幕上的矩形拖动到要显示在扫描中的曲面之上。该矩形定义了网格的边界。边界被投影到一或多个 CAD 曲面上。当绘制矩形时，PC-DMIS 在所选的任何曲面上的 CAD 模型上绘制点。
8. 如果要取消选择某些曲面，请标记**选择**复选框。PC-DMIS 会突出显示选取的曲面并仅在其上绘制点。它不在任何取消选取的曲面上绘制点，即使它们位于矩形的边界内。
9. 若选择了不正确的曲面，按下 Ctrl 并且再单击该曲面。单击**取消全选**按钮将同时取消选取的所有突出显示曲面。
10. 要随时重新计算网格点（即，在所选曲面上应用不同的 A 值和 B 值），请单击**计算网格**按钮。
11. 在**点云参考特征**框中，键入从中提取曲面数据的 COP 对象的 ID。
12. 在**测点类型**列表中，**曲面点**是唯一可用的选项。这是因为对话框的作用是将网格数据转换为曲面点激光命令。当您单击**建立**按钮时，PC-DMIS 将这些命令插入到编辑窗口中。
13. 点击 **创建** 按钮。PC-DMIS 在折叠的组命令中将曲面点激光命令插入“编辑”窗口。

在 DCC 测量机上执行手动激光扫描

DCC 测量机上的手动激光扫描仅适用于 FDC 控制器，因此仅适用于带分度式测头的桥式测量机。带 CW43L 测座的水平臂上无手动激光扫描功能。

要在 DCC 测量机上创建手动激光扫描：

1. 使用激光传感器在线启动 PC-DMIS。
2. 在主菜单中，选择**文件 | 新增**，以**手动**模式启动测量机。
3. 按示教盒上的**测头启用**按钮（无论按钮状态如何，按一次该按钮即可）。传感器初始化，且“图形显示”窗口中出现**激光**选项卡。软件自动创建 COP 命令。

若已打开**测头工具箱**，您仍可根据需要更改传感器**缩放**设置。

4. 使用**激光**选项卡，根据需要将测头放在范围内的零件之上。
5. 在示教盒上，将**测头启用**选项更改为“启用”状态。如果不启用，将不会收集数据。
6. 按示教盒上的**记录**按钮，开始扫描。**激光**选项卡将立即关闭，同时扫描数据将实时填入点云对象和“图形显示”窗口。
7. 使用示教盒将测头移动到零件之上，进行扫描，直至符合数据范围。
8. 要停止扫描，再次按**记录**按钮。
9. 必要时，再次按**测头启用**按钮，扫描更多数据。系统将提示您清空现有点云命令或在该处已有的数据中添加新的数据。
10. 重复上述步骤 6，继续扫描。

还可通过以下方式在 DCC 测量机上创建手动扫描：

1. 遵循以上步骤 1-4。
2. 将示教盒上的**测头启用**按钮更改为“禁用”状态。
3. 按示教盒上的**记录**按钮。
4. 使用示教盒上的**测头启用**按钮，将数据收集切换为“开”和“关”。
5. 再次按示教盒上的**记录**按钮，停止扫描并完成点云数据。

为扫描设置机器速度

要正确定义机器使用激光的扫描速度，您需要：

- 您的控制器必须支持 VHSS。如果 CMM 支持，PC-DMIS 默认使用此高速模式。
- `ScanSpeed` 条目位于 PC-DMIS 设置编辑器中的 **Leitz** 部分，界定了发送至控制器的最大扫描速度值。默认设置为 50 毫米/秒。扫描速度编辑窗口命令设定的任何值，都受到 `ScanSpeed` 条目中的值的限制。此值可根据 CMM 的界限而增加。

- 默认时，**参数设置**对话框中 **Opt. 测头**选项卡中的**加速**值设置得很低（10 毫米/秒）。要获得更高的扫描速度，您可以增加该值，直至您机器允许的界限。要访问此选项卡，选择**编辑 | 首选项 | 参数菜单项**，接着单击 **| Opt. 测头**选项卡。

通过导入点云来模拟扫描

您可以使用**点云**工具栏（**视图 | 工具栏 | 点云**）上的**模拟扫描**按钮 来模拟扫描导入的点云。此按钮具有两种状态：运行和停止（默认）。

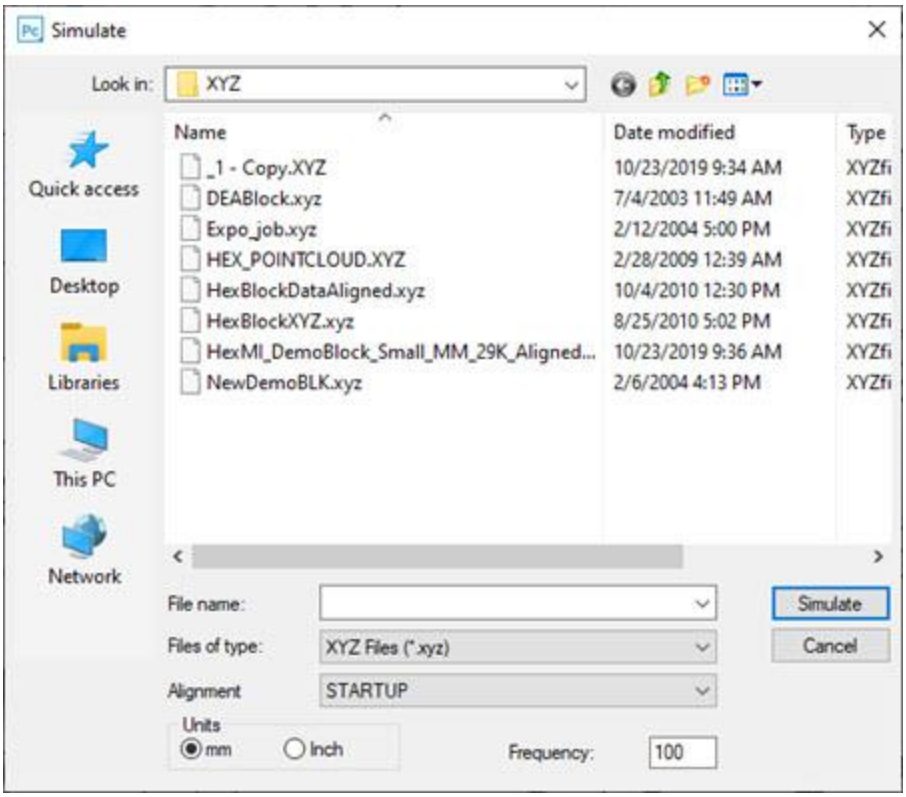
模拟将以最初扫描的顺序导入扫描过程。您可以导入 XYZ 和 PSL 文件以模拟扫描。

这使您可以执行以下操作：

- 您可以可视化点云原始的扫描方式。
- 您可以看到实时过滤器的结果，因为在模拟导入期间，软件会将**激光数据收集设置**对话框上的所有活动设置应用于导入的点云数据。有关**激光数据收集设置**对话框的详细信息，请参阅本文档中的“激光数据收集设置”主题。

若要模拟扫描：

1. 单击**模拟扫描**按钮以打开**模拟**对话框。



2. 使用**模拟**对话框导航到要导入的点云文件。使用**文件类型**列表来过滤要显示的文件类型。

点云文件必须包含条纹信息。

- 如果您选择的文件不包含条纹信息，则单击**模拟**按钮后，PC-DMIS 就会显示一条错误消息，指出由于文件没有条纹信息，PC-DMIS 无法模拟文件。然后，它将中止导入过程。
- 如果文件包含条纹信息，则继续导入。PC-DMIS 将点云数据导入到它在“编辑”窗口中当前光标位置下方找到的第一个点云运算符中。

如果现有点云运算符已包含数据，则将新数据添加到现有数据中。

如果不存在点云运算符，则 PC-DMIS 将创建一个新的点云运算符。

3. 从**模拟**对话框的**频率**框中输入一个值，以设置导入过程中模拟的速度。默认值是 100，最慢到最快速度的范围为 1 到 500（含）。

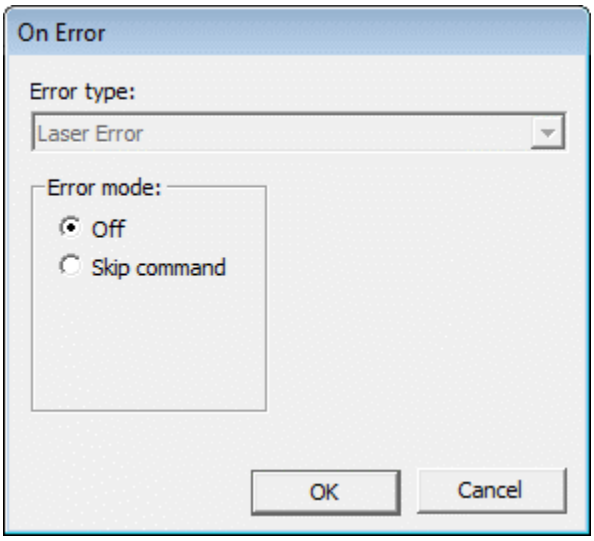
4. 单击**模拟**按钮。PC-DMIS 在导入点云数据时模拟扫描。

相关主题：

使用激光传感器扫描零件

用出错命令处理激光传感器错误

使用**插入 | 流控制命令 | 出错**选项打开 **On Error** 对话框。



出错对话框

通过使用出错命令，可以让 PC-DMIS 跳过执行时生成某些与激光传感器相关的错误的命令。该命令仅适用于默认异步执行模式。

本主题主要介绍激光设置信息。有关此对话框及如何应用至触觉式测头的更多信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用流控制进行分支”一章中的“发生错误时分支”。

故障类型 - PC-DMIS 激光器追踪这些故障情况：

- 激光器故障

- 温度超出阈值 - 测量例程中的温度补偿命令会引发此错误，如果 X 轴、Y 轴或 Z 轴范围内或零件的一个或多个温度高于由温度补偿命令定义的上限阈值或低于由温度补偿命令定义的下限阈值。有关更多信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用流程控制的分支”一章中的“错误分支”。

> 出错命令必须放置在测量例程的温度补偿命令之上。

错误模式 - PC-DMIS 可以根据错误类型采取这些可能的操作：

- **关** - 如果 PC-DMIS 在此模式中发生错误，执行程序将会完全停止，而不是跳过命令。
- **GoTo 标签** - 测量例程流程移动到定义的标签（请参阅 PC-DMIS 核心文档中“使用流控制进行分支”的“使用标签”）。可用的选项：
  - **标签 ID** - 在该框中，供用户向标签中键入尚不存在的参考。
  - **当前标签** - 列车测量例程中的所有标签。
- **设置变量** - 将一个变量的值设为 1。
- **跳过命令** - 执行继续，如果生成以下任一错误，PC-DMIS 会跳过命令：
  - 没有发现用于特征执行的激光条纹
  - 无扫描数据
  - 特征计算错误

若 PC-DMIS 遇到任何其他激光错误，其将停止执行，并忽略出错命令。

“编辑”窗口命令模式中的命令语法如下：

```
ONERROR/LASER_ERROR,TOG1
```

TOG1 = 在“跳过”或“关闭”之间切换。

使用网格命令

所有网格命令均可在**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中获得。

网格命令是：

- **网格** - 此选项打开**网格命令**对话框，以从任意数量的点云创建网格特征。您不需要定义任何 COP 来创建网格。如果没有定义 COP，则在编辑窗口中创建一个空的网格对象。

  此选项可从主菜单（**插入 | 网格 | 功能**）中获得。也可以通过点击**点云**、**QuickCloud** 或**网格**工具栏中的**网格**按钮 ( ) 进行访问。选择该选项或按钮后，将显示**网格命令**对话框。

  更多详细信息，请参阅“创建网格特征”主题。

- **网格运算符** - 此选项可从主菜单（**插入 | 网格 | 运算符**）或**网格**工具栏中获得。这将打开**网格运算符**对话框，可用于创建“网格运算符”。

  更多详细信息，请参阅“创建网格运算符”主题。

  运算符如下：

  - 网格截面运算符
  - 网格 EXPORT 运算符
  - 网格 IMPORT 运算符
  - 网格 COLORMAP 操作
  - 网格 EMPTY 运算符
  - 网格 SELECT 运算符

- **以 STL 格式导入网格** - 此按钮可打开**网格导入数据**对话框，可用于导入 STL 网格数据文件。如果 PC-DMIS 编辑窗口中不存在网格对象，则创建新的网格对象，然后软件将导入 STL 数据。如果 PC-DMIS 编辑窗口中已存在网格对象，则软件会将 STL 数据添加到网格对象。

  有关详细信息，请参阅“网格 IMPORT 运算符”主题。

此选项可从主菜单（**文件 | 导入 | 网格**）中获得。您也可以从**网格**工具栏访问此选项。

更多信息，参见“以 STL 格式导入网格”主题。

- **以 STL 格式导出网格** - 此按钮打开您可以用于以 STL, ASCII 或 STL Bin 文件格式**导出网格的导出网格数据**对话框。

  有关详细信息，请参阅“网格 EXPORT 运算符”主题。

此选项可从主菜单（**文件 | 导入 | 网格**）中获得。您也可以从**网格**工具栏访问此选项。

更多信息，参见“以 STL 格式导出网格”主题。

- **清空网格** - 此选项可清空网格对象。要使用此功能，请将光标直接置于编辑窗口中要清空的网格对象上，然后单击按钮。如果光标不在网格对象上，则光标位置上方的网格对象将被清空。

有关清空网格命令的详细信息，请参阅“清空网格”主题。

请注意，这与插入清空命令运算符不同。在这种情况下，清空命令位于要清空的网格对象上方。有关清空网格命令运算符的详细信息，请参阅“网格 EMPTY 运算符”主题。

- **选择网格** - 使用此按钮可以选择和删除网格数据对象中包含的三角形子集。使用此按钮时，选择方法将使用多边形在 3D 视图中删除三角形。

  有关详细信息，请参阅“网格 SELECT 运算符”主题。

- **颜色图网格** - 此按钮会打开**网格运算符**对话框，您可以使用该对话框创建网格颜色图运算符。

  有关详细信息，请参阅“网格 COLORMAP 运算符”主题。

- **网格坐标系** - 此选项显示**网格/ CAD 坐标系**对话框。使用该对话框将网格对齐至 CAD 模型。

  详细信息，参见“网格坐标系”主题。

- **从 OptoCat 接收网格** - 当您单击此选项为 ON 时，PC-DMIS 处于等待状态并准备好从 OptoCat 应用程序接收网格。

  更多详细信息，请参阅“从 OptoCat 处接收网格”主题。

创建网格特征

您可以从**创建网格**对话框中创建**栅网网格**或 **3D 网格**。

必须启用网格许可证以使用或查看此选项。

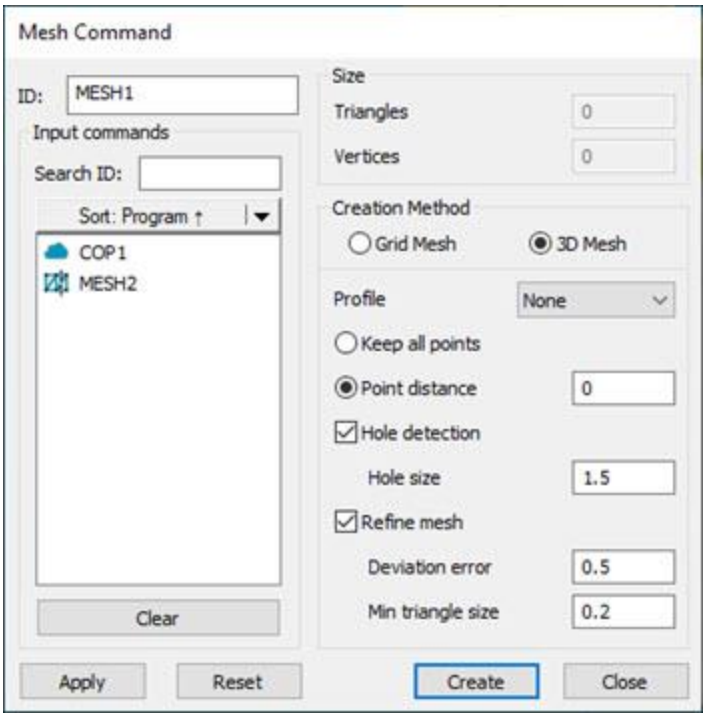
请按照以下过程之一创建适当的网格特征：

3D 网格是首选方法，通常会产生更好的网格。当原始 COP 的扫描使用点云**网格显示**选项时，可以使用**栅网网格**方法的设计。当您将**栅网网格**方法与 COP 一起使用时，并且未使用**网格显示**选项进行扫描时，结果可能是网格不完整或定义不明确。创建网格是一项耗时的操作。

有关点云显示选项的详细信息，请参阅本文档中的“点云显示区域”。

创建 3D 网格特征

1. 从主菜单选择**插入 | 网格 | 特征**，显示**网格命令**对话框。您也可以从**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）上的**网格**按钮 ( ) 访问此选项。PC-DMIS 显示**网格命令**对话框。

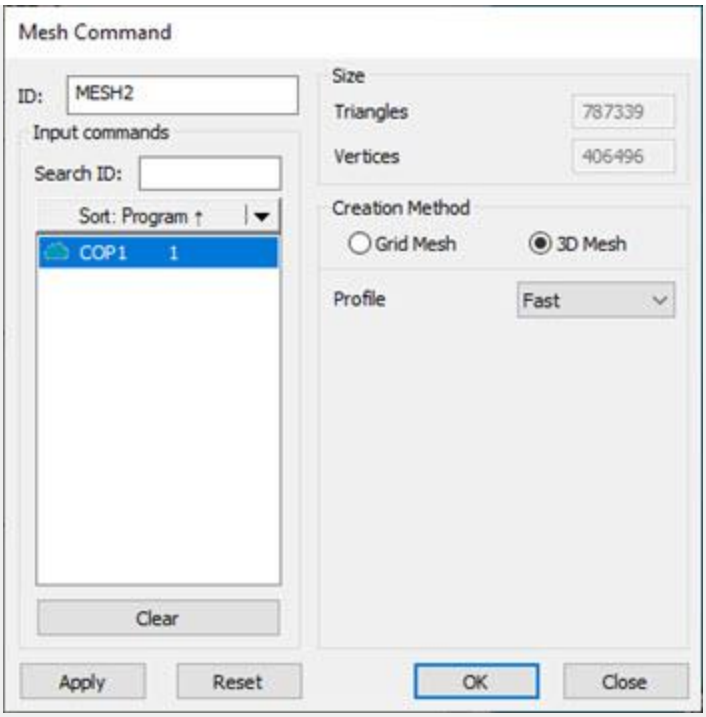


网格命令对话框 - 3D 网格创建方法

2. 从列表选择啮合在一起的特征和点云。
3. 从**创建方法**部分中选择 **3D 网格**选项。
4. 根据需要更新**网格参数**部分中的选项：

- **轮廓** - 此选项可用于从预先配置的网格设置列表中进行选择：
  - **无** - 这是默认选项，可用于手动设置所有网格属性。
  - **快速** - 这个预先配置的网格选项可以最快的速度生成网格。
  - **正常** -这个预先配置的网格选项比**快速**选项更慢，但更详细。
  - **详细** - 这个预先配置的网格选项比**正常**网格选项更慢，但更详细。

当您从**轮廓**列表中选择**快速**、**正常**或**详细**选项时，PC-DMIS 将隐藏对话框此区域中的所有手动设置。



“网格命令”对话框，显示已选择“快速”轮廓选项

被描述为“更详细”的**轮廓**选项意味着 PC-DMIS 在 CAD 模型的孔和高曲率区域周围生成了比以前的轮廓选项更多的三角形。

- **保留所有点** - 当您选择此选项时，PC-DMIS 将使用点云中的所有点来创建网格。

当您选择**保留所有点**选项时，PC-DMIS 需要更多处理时间来对点云进行网格化。

- **点距离** - 此值定义软件用于创建网格中每个三角形顶点的相邻点之间的最小距离。

点距离选项是默认和首选设置。当您选择此选项时，PC-DMIS 会将此尺寸的“网格”投影到网格上，并且仅获取每个网格元素中的最佳点。

- **孔检测**复选框 - 当您选择此复选框后，PC-DMIS 确定何时根据**边缘尺寸**值排除点。

- **孔尺寸** - 此设置定义扫描期间的最小孔或间隙尺寸。有关此选项的详细信息，请参阅本文档中的“数据过滤区域”主题。

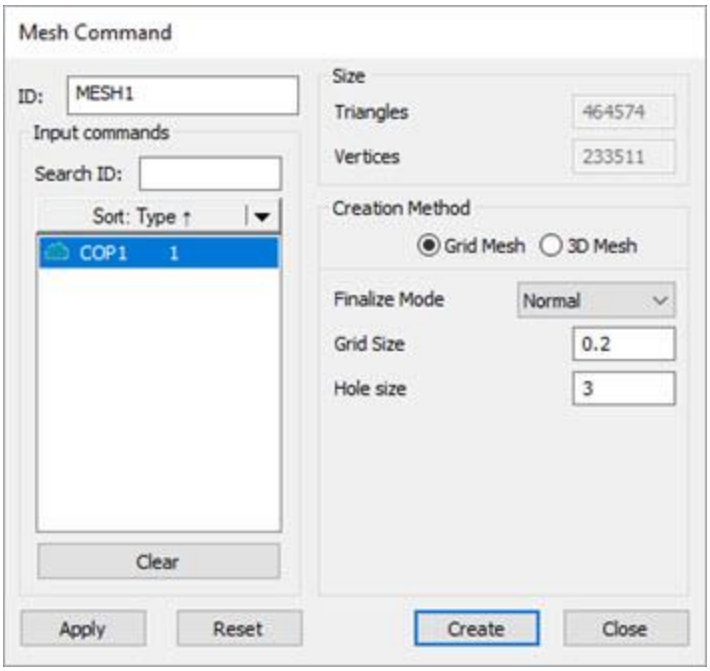
- **细化网格**复选框 - 标记该复选框后，以下参数用于缩小正在创建的网格的范围：

  - **偏差** - 所输入的值确定点偏离网格结构的程度，仍包含在网格中。
  - **最小三角形尺寸** - 所输入的值确定根据正在计算的点数可达到的最小三角形尺寸。

5. 单击**应用**，应用在**网格命令**对话框中所作的任何更改。单击**创建**生成新的网格命令。

创建栅网网格特征

1. 从主菜单选择**插入 | 网格 | 特征**，显示**网格命令**对话框。您也可以从**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）上的**网格**按钮 ( ) 访问此选项。PC-DMIS 显示**网格命令**对话框。



网格命令对话框 - 栅网网格创建方法

尺寸部分详细说明了网格特征中定义的三角形和顶点的数量。

创建方法部分允许您在**栅网网格**和 **3D 网格**创建方法之间进行选择。

2. 从列表选择啮合在一起的特征和点云。
3. 从**创建方法**部分中选择**栅网网格**选项。
4. 从列表中选择**完成模式**选项。您选择的选项定义 PC-DMIS 减少和平滑网格显示的数量。可用的选项有：

   - **精确**（最少的平滑量）
   - **法线**
   - **平滑**（最多的平滑量）。

   有关此选项的详细信息，请参阅本文档中的“点云显示区域”主题。

5. 输入**网格大小**值。此值定义网格显示网格中每个三角形的大小。有关此选项的详细信息，请参阅本文档中的“点云显示区域”主题。

6. 输入**孔大小**值。此设置定义扫描期间的最小孔或间隙尺寸。有关此选项的详细信息，请参阅本文档中的“数据过滤区域”主题。
7. 单击**应用**，应用在**网格命令**对话框中所作的任何更改。单击**创建**生成新的栅网网格命令。

完成后，您可以执行以下任一操作：

- 单击**重置**按钮，从“编辑”和“图形显示”窗口删除已创建的网格。
- 如果您未单击**创建**以创建网格特征，请单击**关闭**关闭对话框并取消网格操作。

创建网格运算符

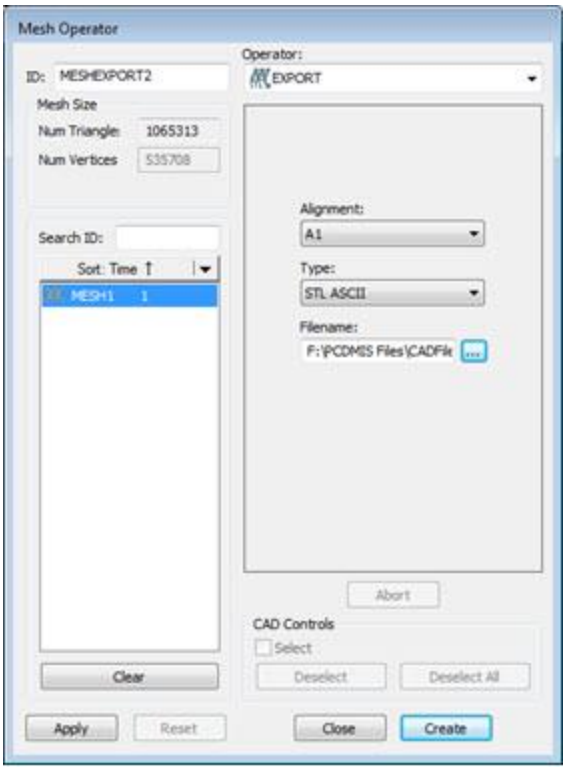
以下列出的网格运算符命令对网格对象执行不同的操作。这些命令的单位由测量例程进行定义。

必须启用网格许可证以使用或查看此选项。

创建网格运算符：

1. 单击**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中的**网格运算符**按钮 以访问**网格运算符**对话框。对话框也可以从菜单（**插入 | 网格 | 运算符**）访问。

如果不存在网格对象，PC-DMIS 将禁用**网格运算符**按钮。单击**网格**按钮（ ）创建一个空的网格对象。



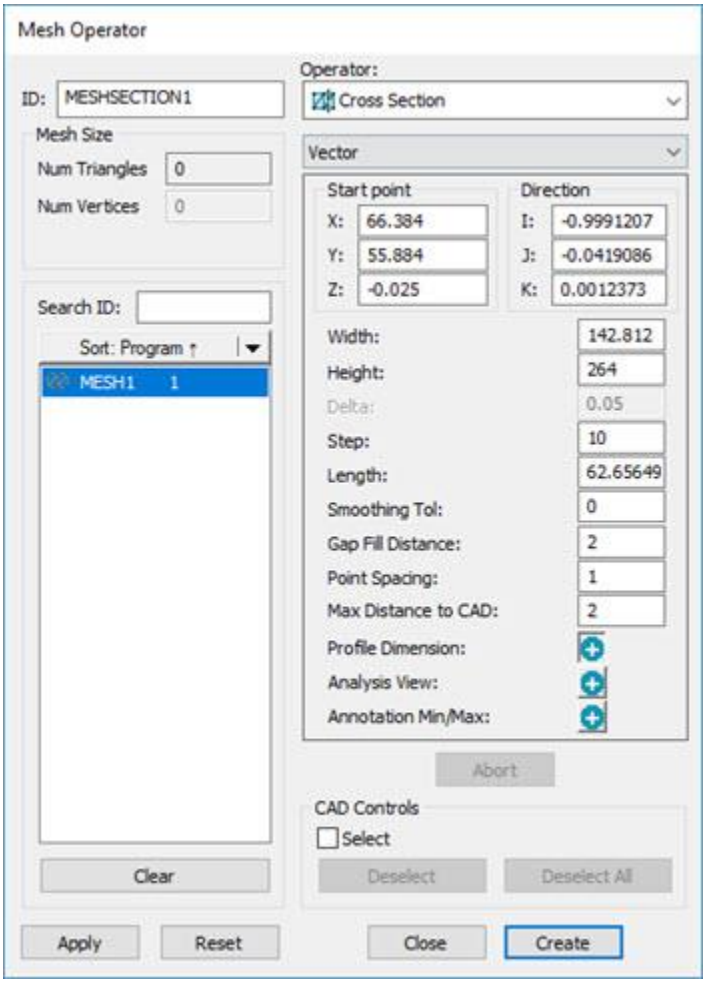
网格运算符对话框

2. 从**运算符**列表中选择要创建的运算符类型。
3. 从**功能列表**框中选择网格。
4. 选择要使用的选项。可用选项取决于您所选运算符的类型。
5. 单击**创建**。PC-DMIS 在“编辑”窗口中插入命令。例如，EXPORT 运算符命令为 `MESH/OPER,EXPORT`。

例如，网格 EXPORT 运算符命令的示例：

```
MESHEXPORT1=MESH/OPER,EXPORT,FORMAT=STL
ASCII,FILENAME=F:\TRAINING\TEST1_STL.STL,

    REF,MESH1,,
```

网格截面运算符



网格运算符对话框 - 横截面运算符

网格截面运算生成由一组平行平面与 COP 或网格对象相交所定义的折线的子集。软件按照起点、方向矢量、平面与平面之间的步长距离以及长度定义平面组。软件按照被拆分为**长度**加 1 的**步长**距离确定平面的数量。

您可以通过轮廓尺寸评估网格横截面运算符。

要将 CROSS SECTION 操作应用于网格：

1. 从**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中，单击**横截面网格**按钮（ ）以打开**网格运算符**对话框。您也可以单击**插入 | 网格 | 运算符**菜单选项。
2. 从**网格运算符**对话框中，从**运算符**列表中选择**截面**。

从**网格**工具栏中，单击 **2D 截面幻灯片放映**按钮（ ），以 2D 视图显示横截面。更多信息，请参见“显示和隐藏横截面折线”主题中的“横截面幻灯片放映”部分。

运算符列表之下的下拉列表包含三个选项：**矢量**、**轴**、**曲线**，以及**两点**。有关**曲线**功能的工作原理，请参见“沿曲线创建横截面”主题。有关**两点**选项的详细数据，请参见“在两点之间创建横截面”主题。

网格截面运算符使用的选项有：

- **起点**：此选项指示属于切割点云的第一个平面的点的坐标。

  软件在“图形显示”窗口中将起点显示为蓝色球。您可以将球用作手柄以拖动到新位置。您可以通过在图形显示窗口中的第一次点击定义起点。在实际编辑窗口命令中，起始点值在起始点参数中。

- **方向**（仅适用于**矢量**和**两点**选项）- 此值指示法矢量的方向。您可以通过在图形显示窗口中的第二次点击定义方向。在实际的“编辑”窗口命令中，**方向**值由 NORMA 参数提供。
- **轴**（仅适用于**轴**选项）- 使用此选项沿 X、Y 或 Z 轴创建横截面。选择所需轴（默认值为 X），在“图形显示”窗口中设置起点并设置终点。剖面将在横截面之上以给定步长值剪切零件。

- **宽度**：此值表示考虑中的截面宽度。如果值为 0，系统将此值作为 CAD 和 COP 边界框值进行计算。
- **高度**：此值表示考虑中的截面高度。如果值为 0，系统将此值作为 CAD 和 COP 边界框值进行计算。

- **Delta**：软件未将此值用于网格横截面。

- **步距**：此值表示平面间的距离。在实际编辑窗口命令中，步距值在增量参数中。

> 如果**步骤**框中的值大于**长度**框中的值，则在起点处仅创建一个截面。

- **长度**：此值指示第一个平面与最后一个平面之间的最大距离。软件在对话框的**长度**参数中显示长度值。PC-DMIS 在图形显示窗口中将其显示为紫色线条。

- **平滑公差**：您可以使用**平滑公差**删除横截面中的小步数，并创建更平滑的测量折线。此设置可筛选平滑公差值范围内的点，然后使用**点间隔**值将折线拟合到数据。0（零）值会关闭平滑。此是默认值。

> 您还可以使用 `CrossSectionCopCadCrossSectionStep` 条目定义**点间隔**。有关此条目的更多信息，请参见 PC-DMIS 设置编辑器文件中的“`CrossSectionCopCadCrossSectionStep`”。

> 您应将**平滑公差**设置得非常小，以使测量的横截面不会与实际数据有太大偏差。除了极端情况以外（例如非常大的 3D 模型和/或非常小的点密度），您应在十分之几毫米（最大值）至千分之几毫米（最小值）之间设置此参数。

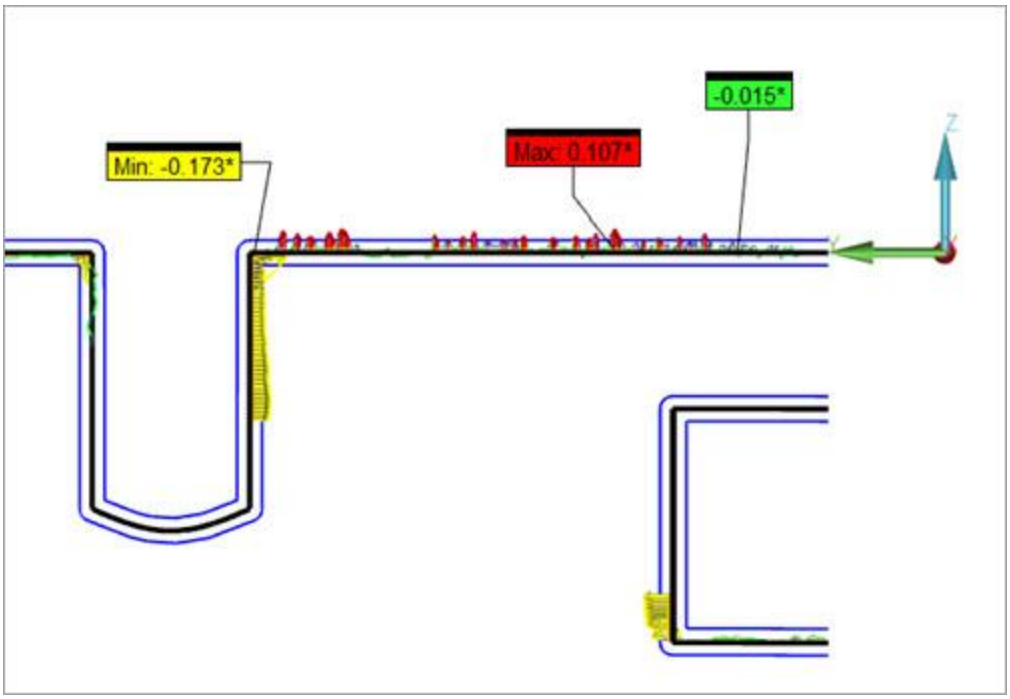
- **间隙填入距离**：该值定义沿横截面黄色所测折线的最大间隙距离。如果间隙等于或小于此值，PC-DMIS 将用计算的点填满间隙。您也可以在 PC-DMIS 设置编辑器中设置此值。更多信息，请参见 PC-DMIS 设置编辑器文档中的“`CrossSectionMaximumEmptyLength`”主题。

- **点间隔**：仅当 `CrossSectionCopCadCrossSectionDrivenByCad` 条目设为 1 (True) 时，方可使用此条目。此值为沿 CAD 折线寻找最佳插入网格点的所用步数。若要获得更高精度，或者如果 CAD 模型非常小，则此值可被设为更小的值。

> 您也可以在 PC-DMIS 设置编辑器中设置此值。更多信息，请参见 PC-DMIS 设置编辑器文档中的“`CrossSectionCopCadCrossSectionStep`”主题。

- **距 CAD 的最大距离**：该值定义了网格数据相对于标称 CAD 模型的最大距离。默认值为 2 mm。如果网格数据对象偏离 CAD 模型超过**到 CAD 的最大距离**值，软件可能不会计算黄色测量截面。您可以调整此值以考虑网格数据相对于 CAD 模型的较大偏差。

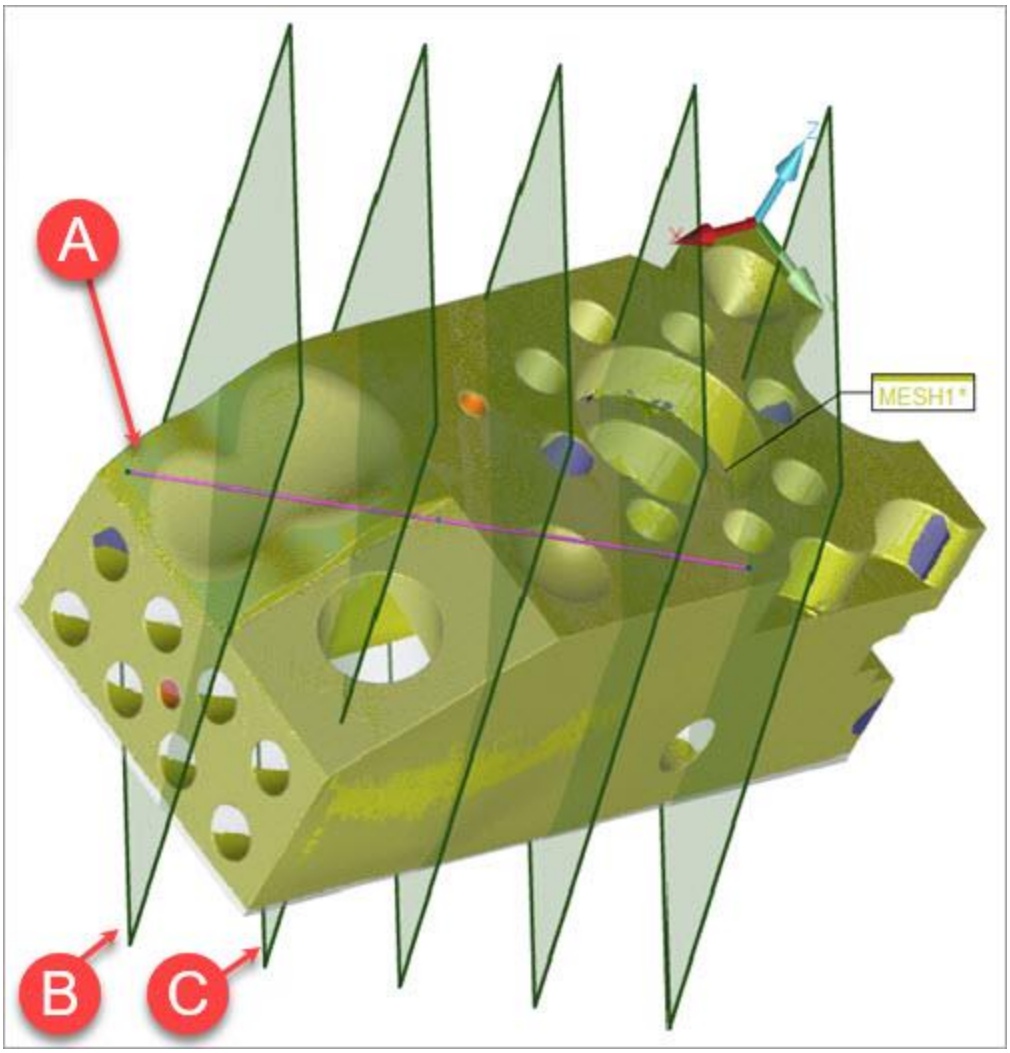
- **轮廓尺寸** - 单击**添加**按钮，为每个横截面创建新的轮廓尺寸。有关轮廓尺寸的详细信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用旧尺寸”一章中的“标注轮廓 - 直线或曲面”一章。
- **分析视图** - 单击**新增**按钮，在“编辑”窗口中创建 `ANALYSISVIEW` 命令。有关 `ANALYSISVIEW` 命令的更多详细信息，请参见 PC-DMIS 核心文档中“插入报告命令”一章中的“创建分析视图命令”。
- **批注最小值/最大值**：单击**新增**按钮，将以使用中横截面批注标签之形式建立最小值和最大值。



每次执行测量例程时，PC-DMIS 都会计算最小和最大点数。

- **CAD 控件** - 选中**选择**复选框可选择“图形显示”窗口中的 CAD 曲面。当单击**创建**时，PC-DMIS 可筛选所有未通过选定曲面的截面。

例如，如果在定义起点和终点后选择曲面 A，则 PC-DMIS 仅生成 B 和 C 的横截面：



选定表面 A 将截面限制为 B 和 C 的示例

所选曲面不影响点击**查看**按钮时所看到的。

当剖切面在“图形显示”窗口中可见时，您可以按照以下方式对其进行管理：

- 若要调整剖面的高度和宽度，请将平面的边缘手柄拖动到新位置。
- 要围绕其轴旋转一组平面，请将平面的角手柄拖动到新位置。
- 要重新定义紫色线的起点或终点定义，请将第一条或最后一条紫色长度线的蓝色点手柄拖到新位置。当方向改变时，对话框中的值和图形显示窗口中的平面数会更新。在轴模式下，平面的方向不会改变。
- 要移动平面集，拖动紫色长度线的中间蓝色点句柄。

创建或编辑横截面时，剖切面显示在透明视图中，如上所示。

单击**创建**：

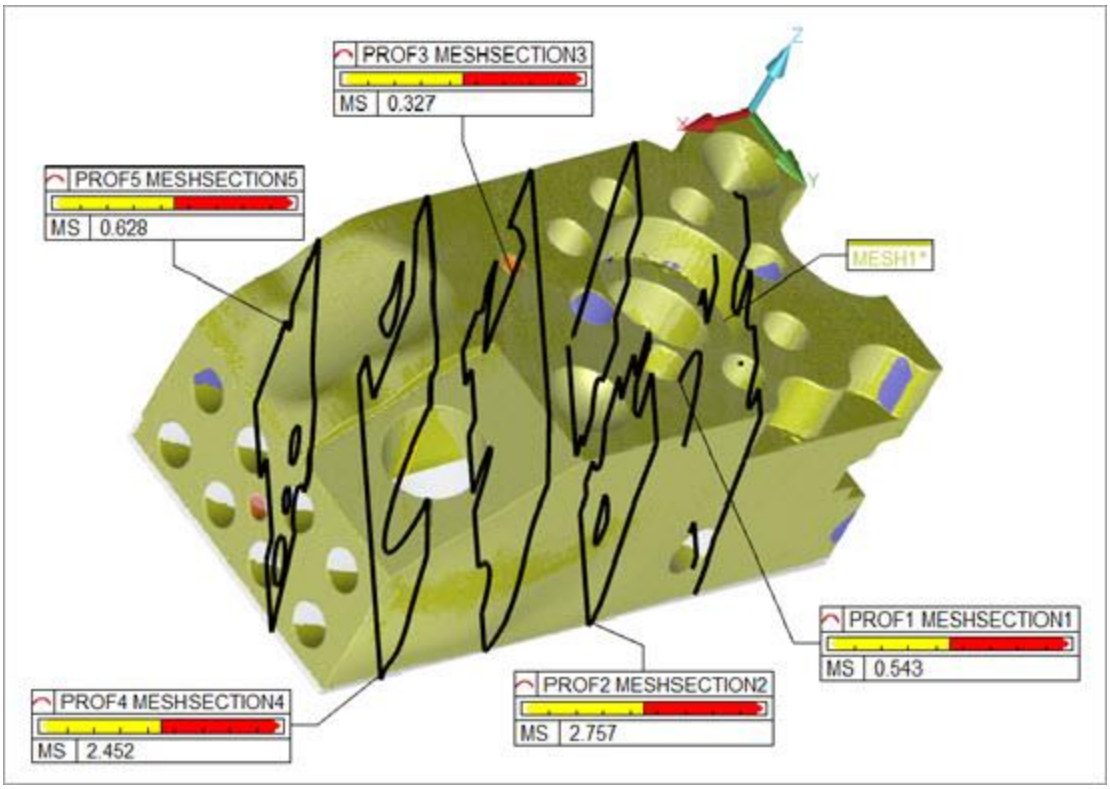
- 将为各平面向“编辑”窗口中插入一条 `MESH/OPER,CROSS SECTION` 命令。

例如：

```
MESHSECTION3=MESH/OPER,Cross
Section,TOLERANCE=0.05,WIDTH=117.715,HEIGHT=227.086,

    START PT = -6.439,60.097,6.276,NORMAL = 0.9684394,-
    0.2221293,-0.1130655,SIZE=76

    REF,MESH1,,
```

黑色折线代表标称 CAD，黄色折线代表测定折线。

- 如下所示，将每个平面的标签插入“图形显示”窗口：



完成后的截面显示五个平面

键入值定义截面

使用**网格运算符**对话框来输入任意这些值：

- **START PT**：此值指定使用**起点 X**、**Y** 和 **Z** 方框的横截面起点。
- **NORMAL**：此值指定使用**方向 I**、**J** 和 **K** 方框的横截面矢量。
- **WIDTH**：这会指定**宽度**方框中横截面宽度属性的值。
- **HEIGHT**：这会指定**高度**方框中横截面高度属性的值。
- **TOLERANCE**：这指定了 PC-DMIS 用于确定点距离平面的最大距离的值，以便 PC-DMIS 将该点视为**差量**框中横截面的一部分。
- **INCREMENT**：这指定**步**方框中剖切面之间的值。
- **LENGTH**：这指定**长度**方框中第一个和最后一个剖切面之间的值。
- **SMOOTHING TOLERANCE**：这指定公差值，此值用于精简与**平滑公差**方框中生成横截面关联的点。

使用“图形显示”窗口定义截面

若要定义某些参数，单击“图形显示”窗口中的 CAD 模型，选择**起点**。出现粉红色线条。单击 CAD 模型上的第二个点，确定**方向**矢量和**长度**。

从“图形显示”窗口中创建轮廓尺寸

当双击横截面标签时，PC-DMIS 将创建新的轮廓尺寸，以计算所选的横截面。

以 IGES 格式导出网格横截面

创建网格横截面后，可以从**网格运算符**对话框中以 IGES 格式导出它们。

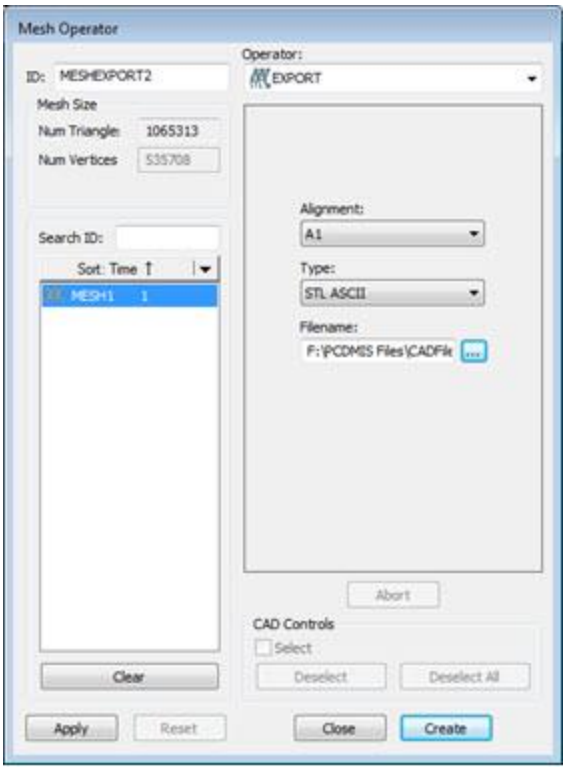
有关网格导出运算符的详细信息，请参阅本文档中的“网格导出运算符”。

网格 EXPORT 运算符

导出网格数据

要使用网格导出运算符导出网格数据：

1. 在**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中，单击**网格运算符**按钮（ ）以访问**网格运算符**对话框。



“网格运算符”对话框 - 导出运算符

2. 从**运算符**列表中选择 **EXPORT**。
3. 从**特征列表**框中选择网格。
4. 选择要使用的选项。网格 EXPORT 运算符使用以下选项：

坐标系：此选项表示导出数据时所包含的坐标系类型。

类型：此列表提供了确定导出运算符的文件类型的选项。导出运算符的文件类型选项是 STL ASCII 和 STL Bin，用于导出网格数据对象。

如果定义了网格横截面，则列表包含名为 IGES 的第三个选项。您还可以从**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中单击**将网格横截面导出到 IGES** 按钮以执行此操作。有关网格横截面运算符的详细信息，请参阅本文档中的“网格横截面运算符”。

文件名：指示导出文件的名称。输入路径和文件名，或使用**浏览**按钮进行浏览。

5. 单击**创建**，PC-DMIS 会将 EXPORT 命令插入到编辑窗口中。命令为 `MESH/OPER,EXPORT`。网格数据将导出到**文件名**框中定义的文件位置。

例如：

```
MESHEXPORT1=MESH/OPER,EXPORT,FORMAT=STL
ASCII,FILENAME=F:\PCDMIS FILES\STL\TEST1_STL.STL,
REF,MESH1,,
```

以 IGES 格式导出网格横截面数据

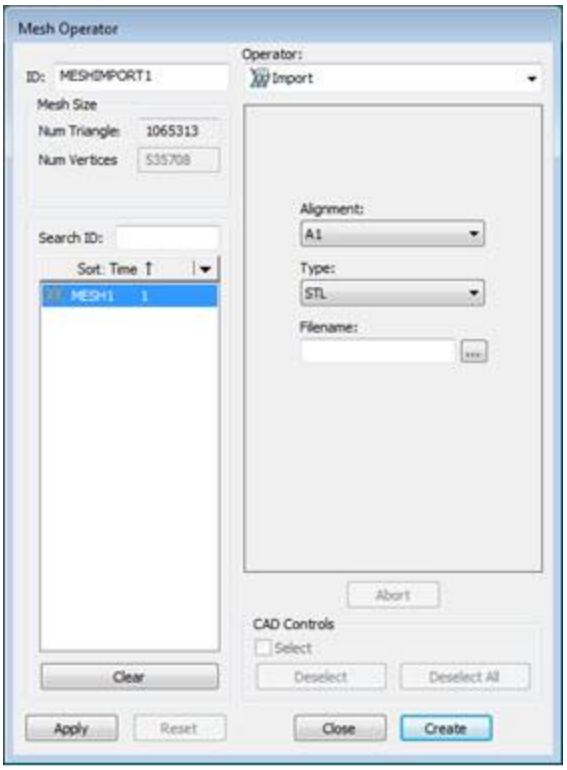
要以 IGES 格式导出网格横截面数据：

1. 单击**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中的**网格运算符**按钮，或从菜单中（**插入 | 网格 | 运算符**）选择它以打开**网格运算符**对话框。
2. 从**运算符**列表中选择**网格导出**运算符。
3. 从**类型**列表中，选择 **IGES** 选项。软件在**特征列表**框中显示所有网格横截面。
4. 在要导出的**特征列表**框中选择横截面。
5. 单击**应用**，然后单击**创建**以 IGES 格式完成网格横截面的导出。
6. 单击**关闭**返回 PC-DMIS 主屏幕。

网格 IMPORT 运算符

创建网格 IMPORT 运算符：

1. 在**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中，单击**网格运算符**按钮（ ）以访问**网格运算符**对话框。



“网格运算符”对话框 - 导入运算符

2. 从**运算符**列表中选择 **IMPORT**。
3. 从**特征列表**框中选择网格。
4. 选择要使用的选项。网格 IMPORT 运算符使用以下选项：

坐标系：指示导入数据时所含坐标系的类型。

类型：IMPORT 运算符的选项为 **STL**。

文件名：指示导入文件的名称。输入路径和文件名，或使用**浏览**按钮进行浏览。

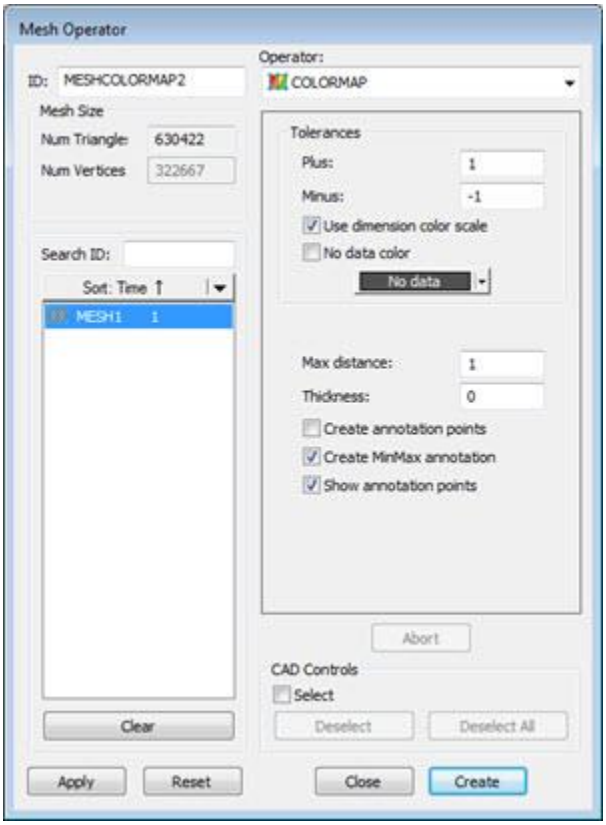
5. 单击**创建**。PC-DMIS 将 IMPORT 命令插入“编辑”窗口。命令为 `MESH/OPER,IMPORT`。网格数据将导出到**文件名**框中定义的文件位置。

例如：

```
MESHIMPORT1=MESH/OPER,IMPORT,FORMAT=STL,FILENAME=F:\PCDM
IS FILES\STL\Test2_STL.STL,

    REF,MESH1,,
```

网格 COLORMAP 操作

网格 COLORMAP 操作



“网格运算符”对话框 - 颜色图运算符

网格 COLORMAP 运算将彩色阴影应用至所选网格。该软件根据网格与 CAD 相比的偏差对颜色图进行着色。PC-DMIS 使用**编辑尺寸颜色**对话框中定义的颜色和下面讨论的**公差上限**和**公差下限**框中指定的公差限制。

因为网格色彩映色表显示网格对象上的色彩偏差，所以当应用色彩映色表时，软件隐藏 CAD 模型。相比之下，点云颜色图对 CAD 模型的偏差进行着色，而 PC-DMIS 不会隐藏 CAD 模型。要显示或隐藏 CAD 模型，请单击**图形项目**工具栏上的**显示 CAD** 按钮

( )。有关详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档中“使用工具栏”一章中的“图形项目工具栏”主题。

PC-DMIS 用于颜色图的颜色来自**编辑尺寸颜色**对话框（**编辑 | 图形显示窗口 | 尺寸颜色**）。

选择**视图 | 其他窗口 | 尺寸颜色**以从**尺寸颜色条**中查看色阶。

显示/隐藏颜色图

您可以通过不同的方式在“图形显示”窗口中显示或隐藏颜色图。隐藏时，当您在“编辑”窗口中移动时，PC-DMIS 不会在“图形显示”窗口中显示颜色图。

激活颜色图按钮具有两种状态：“启用”和“禁用”。从**图形项**工具栏或菜单（**操作 | 图形显示窗口 | 图形项 | 激活颜色图**）中单击**激活颜色图**按钮（ ），使其处于启用状态（ ）。PC-DMIS 现在主动在图形显示窗口中显示颜色图。

要在“图形显示”窗口中隐藏颜色图，请再次单击**激活颜色图**按钮，使其处于禁用状态（ ）。您也可以从**颜色图**列表中选择**无**以禁用颜色图。

要显示颜色图：

- 单击**激活颜色图**按钮，使其处于启用状态。启用此按钮后，PC-DMIS 会根据“编辑”窗口中的光标位置在“图形显示”窗口中显示颜色图。
- 从**颜色图**列表中选择一个颜色图。
- 应用或执行颜色图时，PC-DMIS 会自动将**激活颜色图**按钮设置为启用状态。

当光标位于“编辑”窗口中的“网格”、“点”、“曲面”或“厚度”颜色图上时，活动的颜色图将显示在“图形显示”窗口中。PC-DMIS 还会在**颜色图**组合框中显示**颜色图 ID**。

如果光标位于“编辑”窗口中所有颜色图的上方，则 PC-DMIS 在“图形显示”窗口中不显示任何颜色图，并将**颜色图**组合框设置为**无**。

将网格 COLORMAP 运算应用于网格：

1. 单击**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）上的**给网格着色**按钮（ ）或从菜单中选择**插入 | 网格 | 颜色图**。
2. 根据您的需要更新这些选项：

公差 - 使用此选项设置公差上限（**正**）和公差下限（**负**）值。

使用尺寸色阶复选框 - 选中此复选框可使用**尺寸颜色条**定义用于“网格颜色图”颜色属性的颜色条。有关详细资料，请参见 PC-DMIS 核心文档中“使用其它窗口、编辑器和工具”一章中的“使用尺寸颜色窗口（尺寸颜色条）”。

编辑色阶 - 如果未选中**使用尺寸色阶**复选框，则软件将启用**编辑色阶**按钮。单击此按钮时，动态更改曲面的颜色、比例和阈值及点色彩映色表属性的功能将通过**色阶编辑器**对话框变为可用状态。有关详细信息，请参见“编辑色阶”主题。

无数据颜色复选框 - 选中此复选框后，软件会将所选颜色映射到所选表面上未找到数据的区域。

最大距离 - 软件仅包括作为颜色图一部分的**最大距离**值内的点。请注意，如果此值非常小，您或许无法看到所有预期的彩色偏差。良好的规则是将此值设置为略大于（例如 10%）最大偏差。

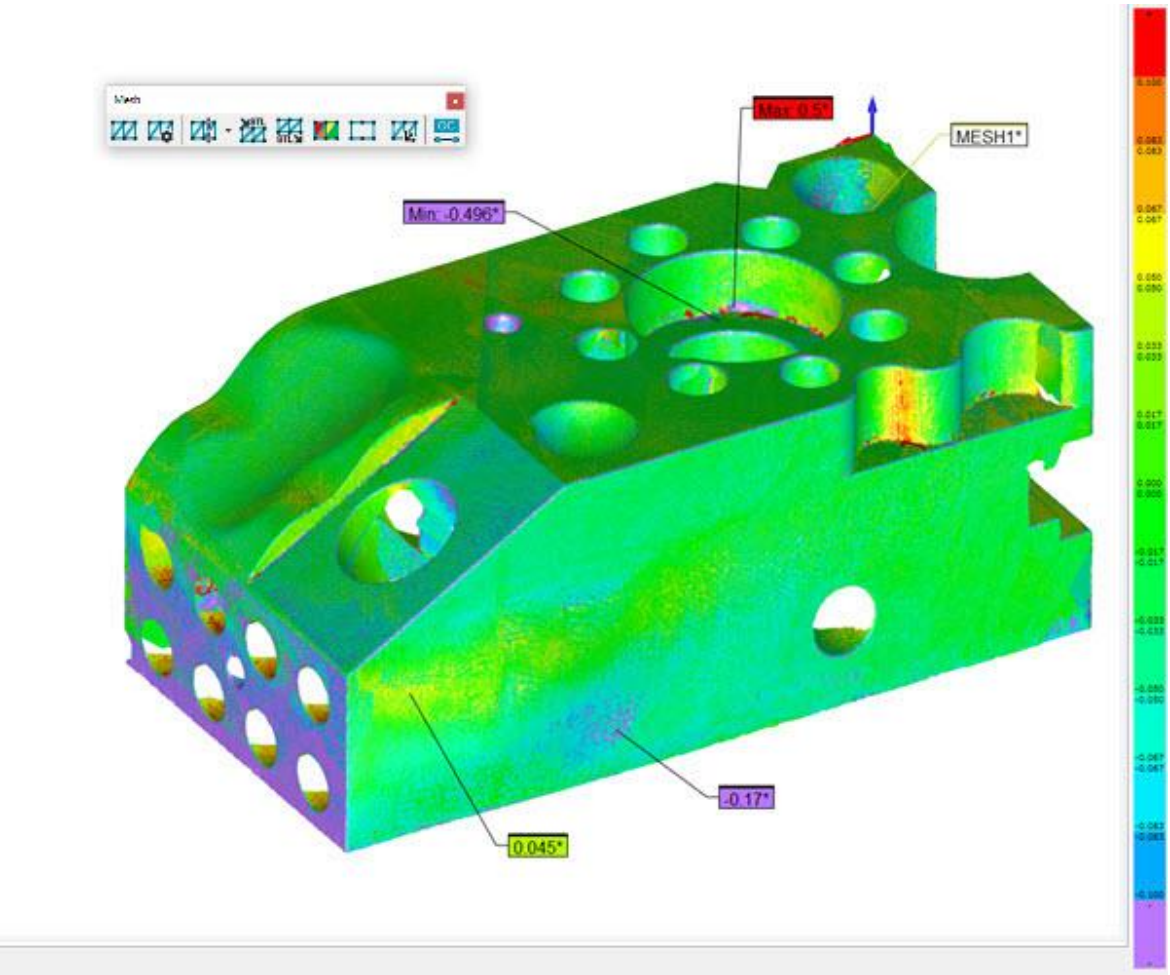
厚度 - 对色图上的偏差添加厚度值。在要添加材料厚度至网格曲面模型时非常有用。

创建批注点复选框 - 批注是使用相关颜色显示曲面颜色图上特定位置的偏差的一种方式。若要创建批注：

1. 选择**创建注释点**复选框。其可删除 **CAD 控件**区域中**选择**复选框上的复选并禁用对话框右边的大部分选项。
2. 选择“图形显示”窗口中色彩映色表之网格上的点。PC-DMIS 以与网格偏差点相同的背景色使用偏差值计算并创建批注标签。您可与任何其他标签一样在“图形显示”窗口周围移动该标签。

创建注释标签后，在重新启动测量例程时，或者在重新启动 PC-DMIS 并重新加载相同的测量例程时，它们将保留在相同的位置并具有相同的特性。

创建 MinMax 注释复选框 - 选中此复选框时，PC-DMIS 将以活动网格曲面颜色图之批注标签的形式创建最小值和最大值。



具有最小点、最大点和各种点注释标签的网格色彩图示例

每次执行测量例程时，软件都会计算最小和最大点数。

若要显示、隐藏或删除批注标签，右击标签显示快捷菜单，然后选择适当选项。

删除注释 - 软件会删除所选的注释标签。

显示所有注释 - 软件会显示所有注释标签。

隐藏所有注释 - 软件会隐藏所有注释标签。

删除所有注释 - 软件会删除所有注释标签。

显示注释点复选框 - 选中此复选框时，软件会显示所有注释点。

3. 单击**创建**，将向“编辑”窗口中插入一条 MESH/OPER,COLORMAP 命令。

例如：

```
MESHCOLORMAP1=MESH/OPER,COLORMAP,PLUS
TOLERANCE=0.5,MINUS TOLERANCE=-0.5,THICKNESS=0,MAX
DISTANCE=1,

REFINE
FACTOR=0.1,TRIANGLES=401063,VERTICES=206625,

REF,MESH1,,
```

报告中的颜色图

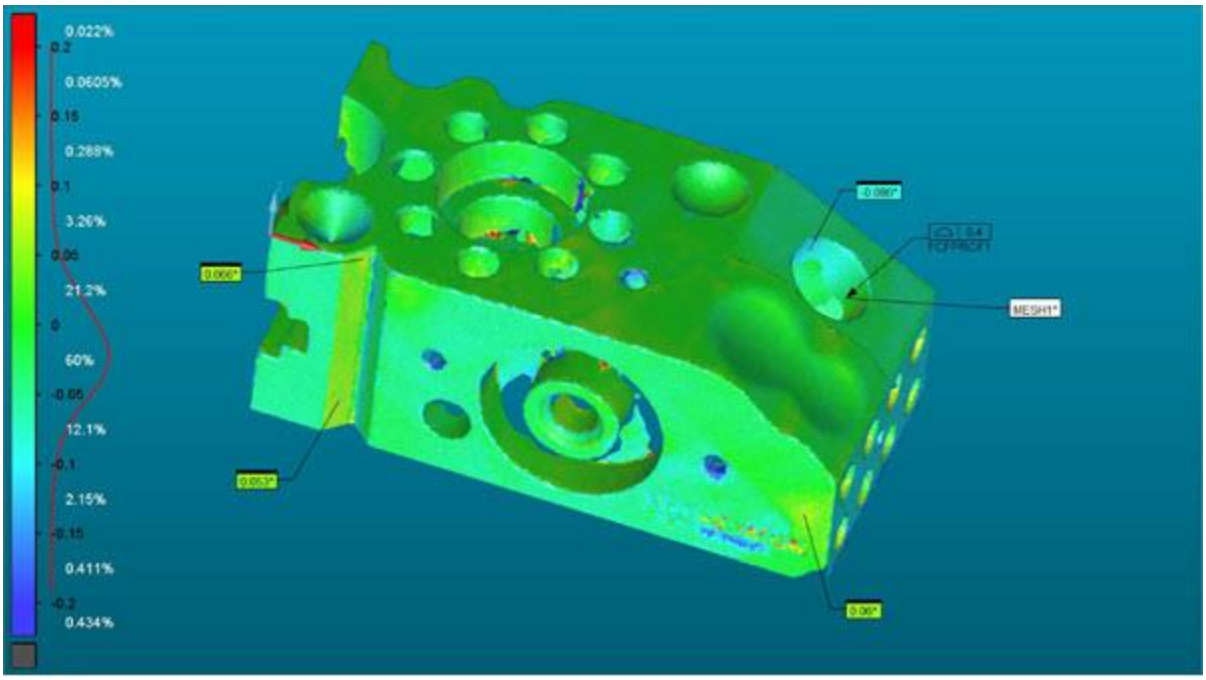
有关软件如何显示报告中的颜色图的信息，请参见 PC-DMIS 核心文件“报告测量结果”一章中的“颜色图和 CadReportObject”主题。

更多信息：

使用网格色彩映色表对曲面轮廓进行尺寸测量

使用网格色彩映色表对曲面轮廓进行尺寸测量

您可以使用网格色彩映色表创建尺寸曲面轮廓。



使用网格颜色图创建的尺寸曲面轮廓示例

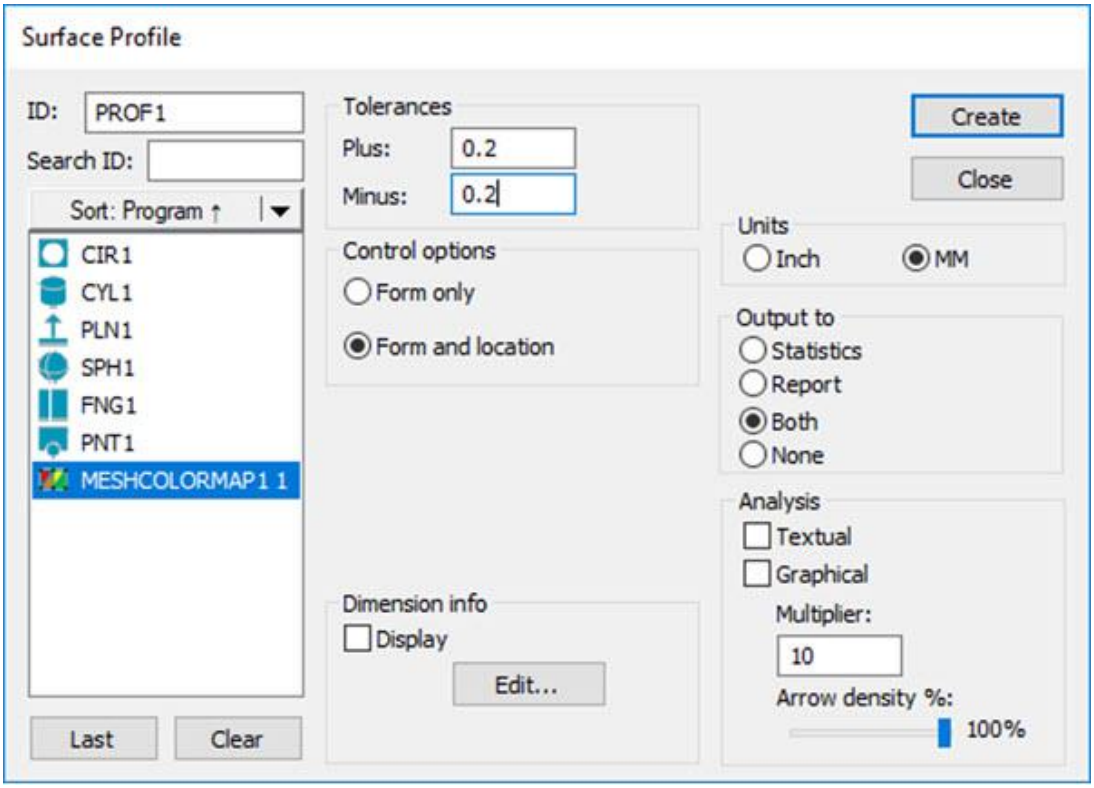
要从网格颜色图创建尺寸曲面轮廓，请执行以下步骤：

1. 创建网格色彩映色表。有关详细信息，请参阅“网格色彩映色表运算符”。
2. 使用这些尺寸标注方法之一来创建尺寸曲面轮廓：

   旧版尺寸

   为旧尺寸创建尺寸曲面轮廓：

   a. 确保选中了**使用旧版尺寸**选项（**插入|尺寸|使用旧版尺寸**）。
   b. 从**尺寸**工具栏（**视图|工具栏|尺寸**）中单击**轮廓曲面尺寸**选项，或从菜单（**插入|尺寸|轮廓|曲面**）中选择它。**曲面轮廓**对话框打开。



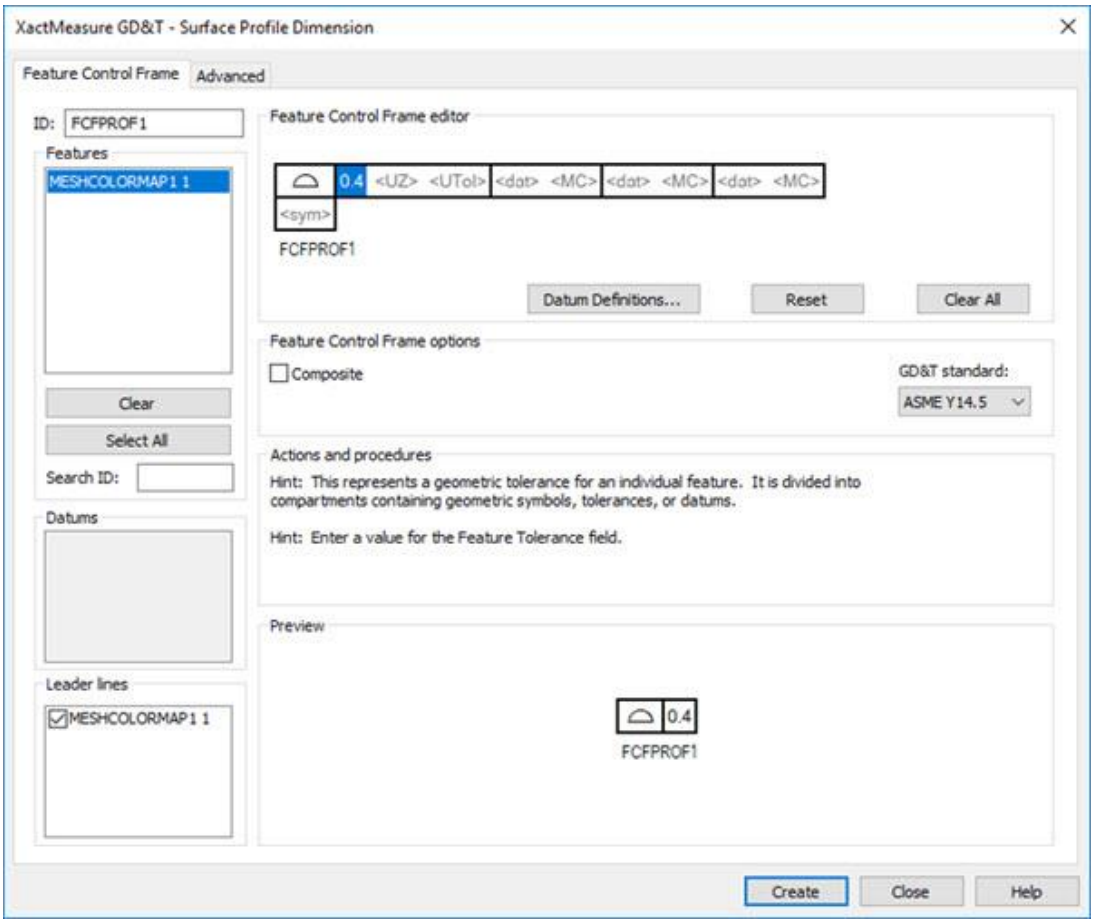
网格颜色图的曲面轮廓旧对话框

有关创建旧曲面轮廓的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档的“使用旧尺寸”的使用曲面轮廓选项对特征进行尺寸测量。

几何公差尺寸

要为几何公差命令创建尺寸曲面轮廓：

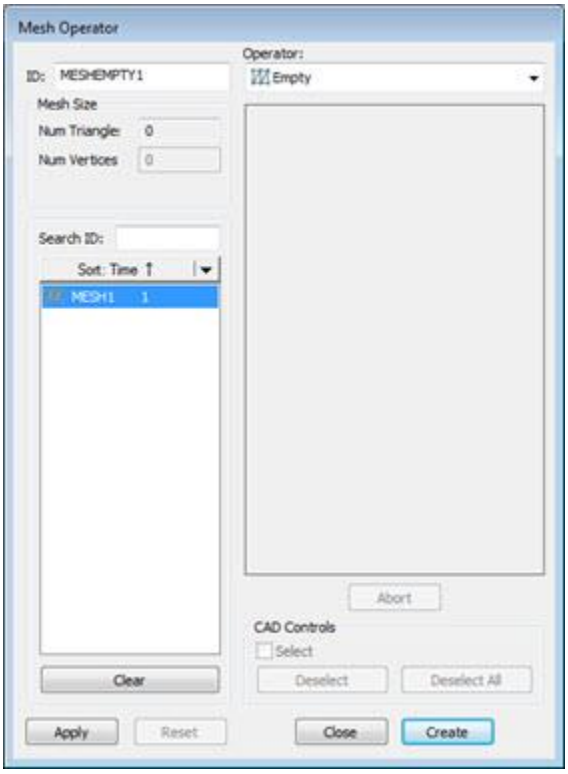
a. 确保未选中**使用旧尺寸**选项（**插入|尺寸|使用旧尺寸**）。
b. 从**尺寸**工具栏（**视图 | 工具栏 | 尺寸**）中单击**轮廓曲面尺寸**选项，或从菜单（**插入 | 尺寸 | 轮廓 | 曲面**）中选择它。**几何公差**对话框会打开。



网格颜色图的“几何公差”对话框

3. 从**特征**列表框中选择所需的网格颜色图。
4. 根据需要设置其它选项。

网格 EMPTY 运算符



“网格运算符”对话框 - 空运算符

在执行此命令时，PC-DMIS 将删除网格的全部数据。

将网格 EMPTY 运算应用于网格：

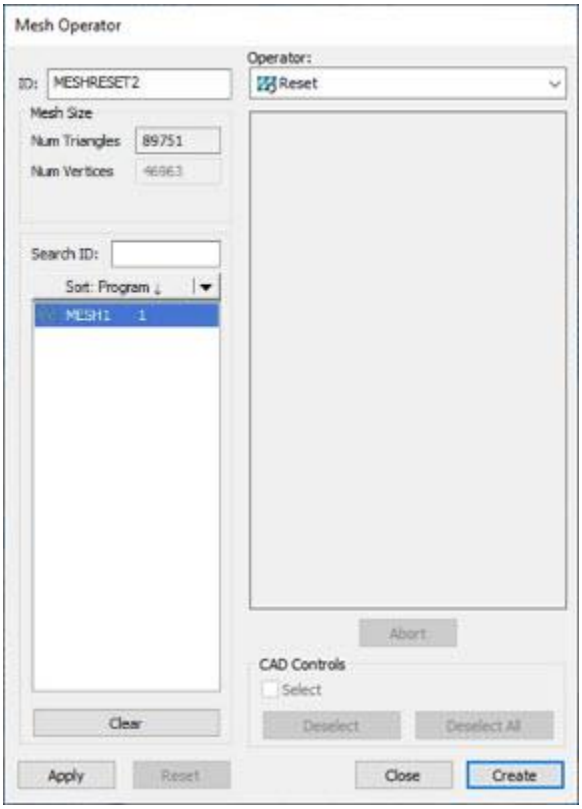
1. 在编辑窗口中，将光标放在要清空的网格上方。
2. 单击**网格**工具栏中的**清空网格** ( )，或选择菜单选项**操作 | 网格 | 清空**。**网格运算符**对话框出现。
3. 单击**创建**，将向“编辑”窗口中插入一条 `MESH/OPER,EMPTY` 命令。该软件将其插入到要清空的网格上方。这是清空命令进行活动的网格。

例如：

```
MESHEMPTY1 =MESH/OPER,EMPTY,
     REF,MESH1,,
```

将此命令应用于网格后，无法恢复网格数据。您无法单击**撤消**以还原丢失的数据。

网格 RESET 运算符



“网格运算符”对话框 - 重置运算符

网格重置操作将还原所有网格选择操作并返回初始网格对象。

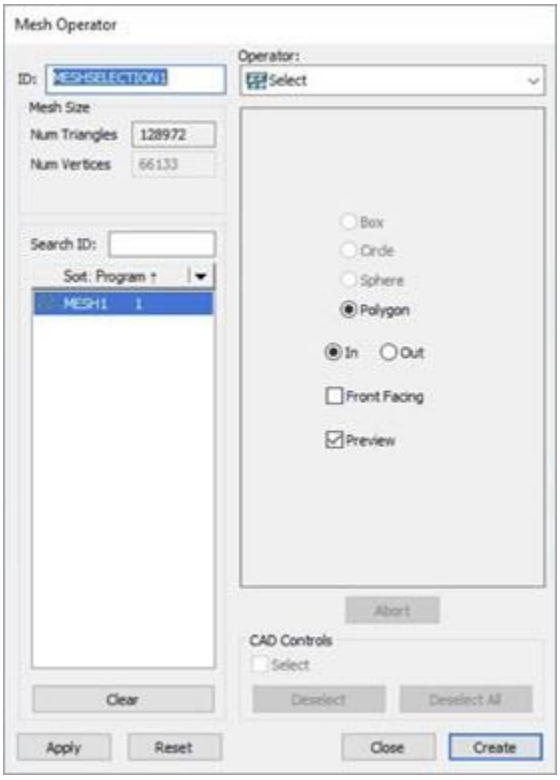
要立即应用网格重置操作，请单击**网格**工具栏上的**网格重置** ( ) 按钮。

要创建网格重置命令：

1. 在**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中，单击**网格运算符**按钮 以打开**网格运算符**对话框。
2. 从**运算符**列表中，选择**重置**运算符。
3. 从 ID 列表中选择“网格”，然后单击**应用**。
4. 单击**创建**将 `MESH/OPER,RESET` 命令插入“编辑”窗口。

```
MESHRESET1 =MESH/OPER,RESET,
REF=MESH1,,
```

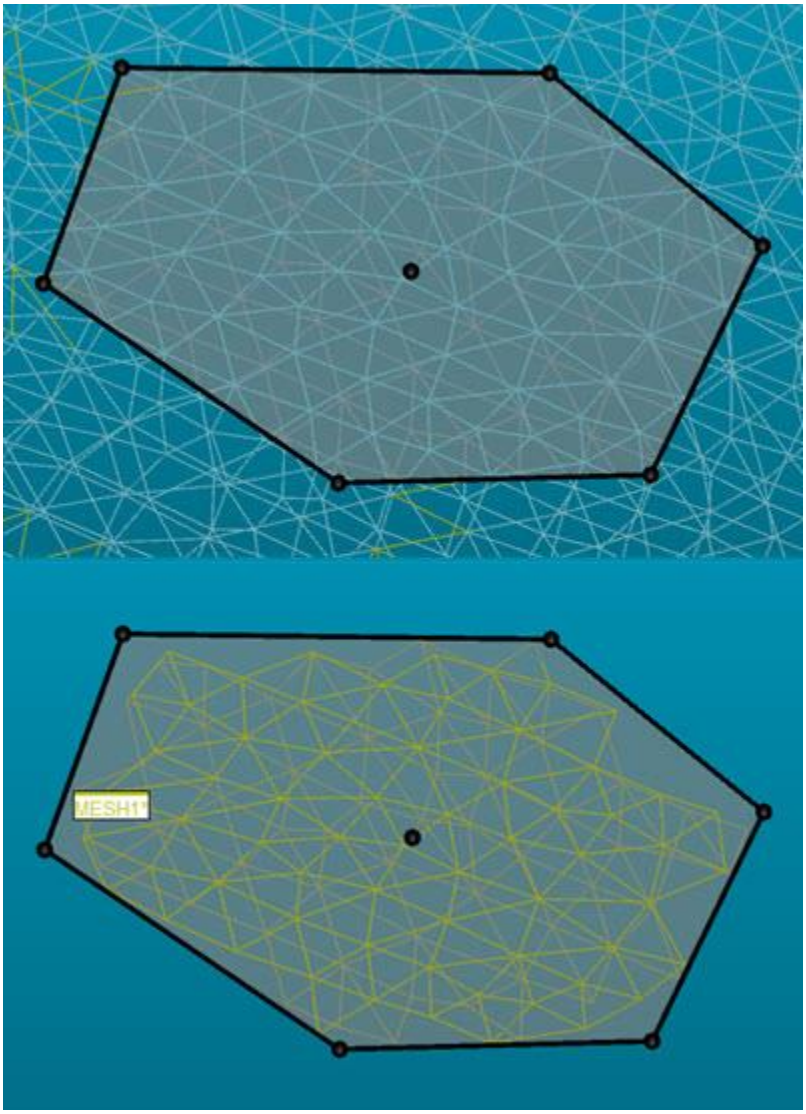
网格 SELECT 运算符



“网格运算符”对话框 - 选择运算符

网格选择操作选择“网格”命令中包含的三角形子集。

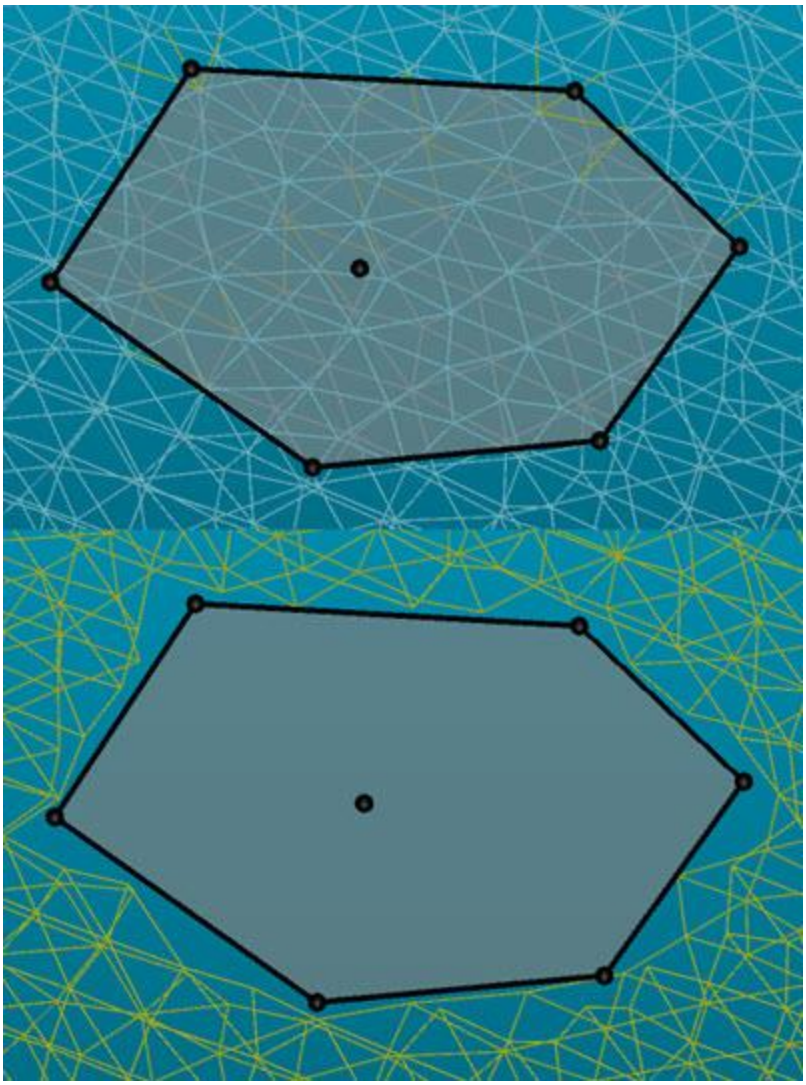
- 选择**内**选项时，PC-DMIS 仅包含严格位于多边形选择之内的三角形子集。



顶部图像 - 初始选择

底部图像 - 单击“应用”按钮后的结果

- 选择**外**选项时，PC-DMIS 仅包含严格位于多边形选择之外的三角形子集。



顶部图像 - 初始选择

底部图像 - 单击“应用”按钮后的结果

多边形选择方法是默认方法。当前没有其他可用方法。

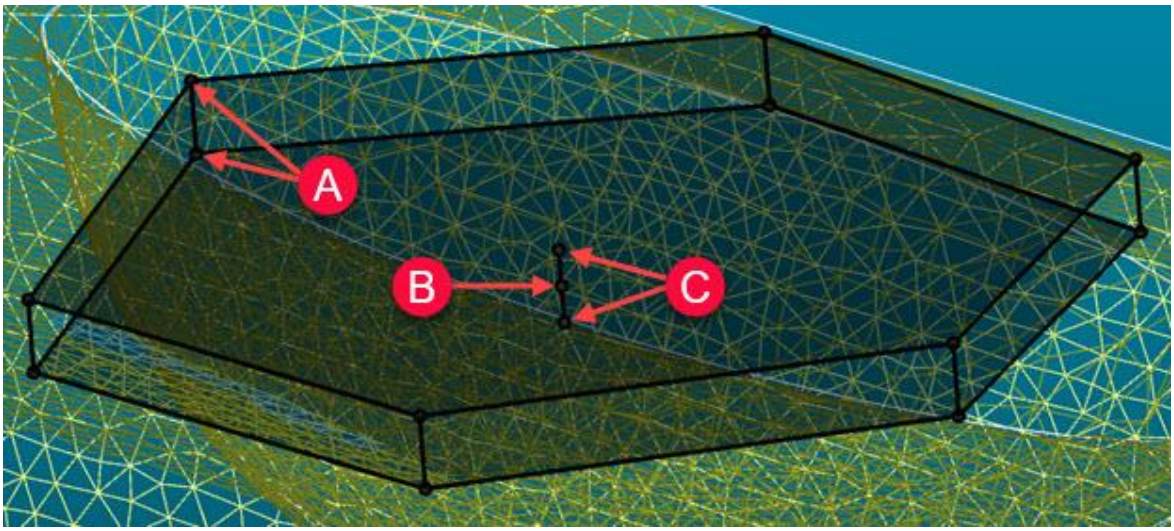
要选择一个三角形区域：

1. 在**网格运算符**对话框打开的情况下，使用 **ID** 列表选择要应用选择的网格 ID。

2. 在“图形显示”窗口中，单击“网格”区域以定义多边形选择区域，然后双击或按 End 键以关闭多边形选择。

> 进行选择时，请使用 Ctrl + 单击。这会将选择的中心对齐到网格上。
>
> 另外，从**图形视图**工具栏（**视图 | 工具栏 | 图形视图**）中关闭**将图形窗口显示为立体**选项可能很有帮助，这样您就可以看到各个三角形。

3. 创建选择后，可以拖动多边形的边界控制点以细化多边形区域。您也可以拖动中心控制点以重新定位多边形。



多边形区域显示：

A - 区域边界点

B - 区域中心控制点

C - 区域中心深度点

4. 默认情况下，所选内容是 3D，在当前视图中具有无限深度。您可以拖动中心深度控制点来调整选择的深度。

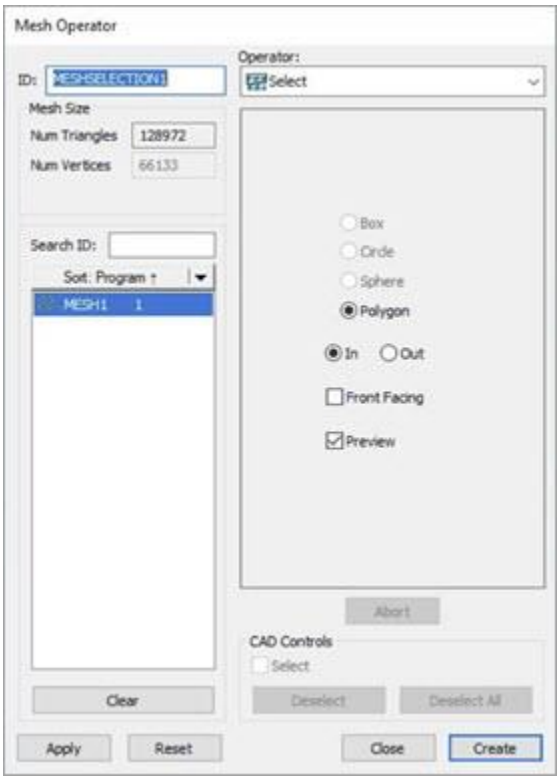
5. 如果只想保留严格位于多边形选择范围内的三角形子集，请单击**网格运算符**对话框上的**内**选项。如果只想保留严格位于多边形选择范围外的三角形子集，请单击**外**选项。
6. 如果只想保留在选择视图中处于正面的三角形，请单击**正面**复选框。有关详细信息，请参阅“网格选择 - 正面”主题。
7. 默认情况下，软件会选中**预览**复选框。这允许您在选择区域时看到“网格”三角形。建议您取消选中该复选框，以使选定的“网格”三角形不突出显示。如果您的“网格”对象很大，并且显示选定的三角形会影响性能，则这可能会有所帮助。
8. 单击**应用**按钮执行选择。
9. 单击**创建**按钮以完成。PC-DMIS 在“编辑”窗口中创建 `MESH/OPER,SELECT` 命令。

0（零）深度值表示无限深度，该深度将贯穿选择视图中的整个网格。

网格 SELECT 编辑窗口命令示例：

```
MESHSELECTION1=MESH/OPER,SELECT,POLYGON,INSIDE=YES,FRONT_FACING=
YES,0,
        <55.382,56.316,-.003>,
        <56.806.098,0.087>,
        <57.689,57.124,-.357>,
        <57.345,56.348,-1.019>,
        <56.224,55.748,-1.072>,
        <55.18,55.659,-.611>,
    SIZE=0,REF=MESH1,,
```

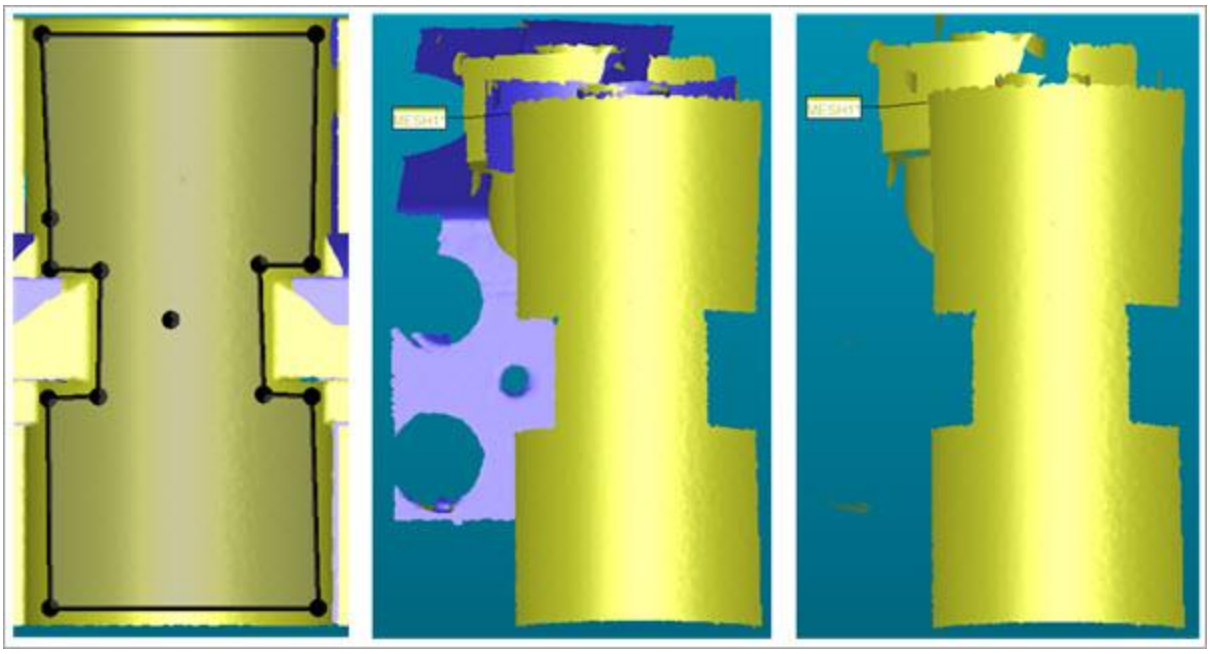
网格选择 - 正面



“网格运算符”对话框 - 选择运算符

如果您只想选择选择视图中处于正面的三角形，请单击**网格运算符**对话框上的**正面**复选框。禁用此复选框时，PC-DMIS 会选择正面和背面视图的三角形。

要将正面和背面作为对比色查看，可启用**图形项目**工具栏（**视图 | 工具栏 | 图形项目**）上的**将图形窗口显示为立体**选项。



选择视图（左）、禁用了正面的选择（中）、启用了正面的选择（右）的示例

网格厚度颜色图

厚度颜色图允许您仅使用网格或点云 (COP) 数据对象将零件厚度作为颜色图显示和测量。您还可以将测量的厚度与标称 CAD 模型厚度进行比较。

要使用此功能，测量数据对象必须在两个相对的侧面上具有相反的法线方向的数据。

要创建网格厚度颜色图，请单击**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中的**网格厚度颜色图**按钮 以打开**网格运算符**对话框。您也可以从**厚度颜色图**菜单选项（**插入 | 网格 | 厚度颜色图**）中执行此操作。

当您执行数据对象（点云或网格）的厚度颜色图时，PC-DMIS 计算测量的厚度，最大值为**最大厚度**值。软件不会评估任何大于**最大厚度**的数据值。

当测量数据与 CAD 模型对齐时，您可以选择创建厚度颜色图，该颜色图显示测量厚度与标称 CAD 模型厚度的偏差。

如果在大型数据对象上使用较大的**最大厚度**值，则可能会导致较长的处理时间。

您可以创建以下厚度颜色图：

- 使用点云或网格数据对象测量零件厚度
- 当您在对话框的 **CAD 控制**区域中标记**选择**复选框，然后在图形显示窗口中选择 CAD 曲面时，会在特定 CAD 曲面上创建厚度颜色图。
- 与 CAD 厚度颜色图相比，其显示点云或网格数据对象厚度与 CAD 模型比较的偏差。

显示/隐藏颜色图

您可以通过不同的方式在“图形显示”窗口中显示或隐藏颜色图。隐藏时，当您在“编辑”窗口中移动时，PC-DMIS 不会在“图形显示”窗口中显示颜色图。

激活颜色图按钮具有两种状态：“启用”和“禁用”。从**图形项**工具栏或菜单（**操作 | 图形显示窗口 | 图形项 | 激活颜色图**）中单击**激活颜色图**按钮（ ），使其处于启用状态（ ）。PC-DMIS 现在主动在图形显示窗口中显示颜色图。

要在“图形显示”窗口中隐藏颜色图，请再次单击**激活颜色图**按钮，使其处于禁用状态（ ）。您也可以从**颜色图**列表中选择**无**以禁用颜色图。

要显示颜色图：

- 单击**激活颜色图**按钮，使其处于启用状态。启用此按钮后，PC-DMIS 会根据“编辑”窗口中的光标位置在“图形显示”窗口中显示颜色图。
- 从**颜色图**列表中选择一个颜色图。
- 应用或执行颜色图时，PC-DMIS 会自动将**激活颜色图**按钮设置为启用状态。

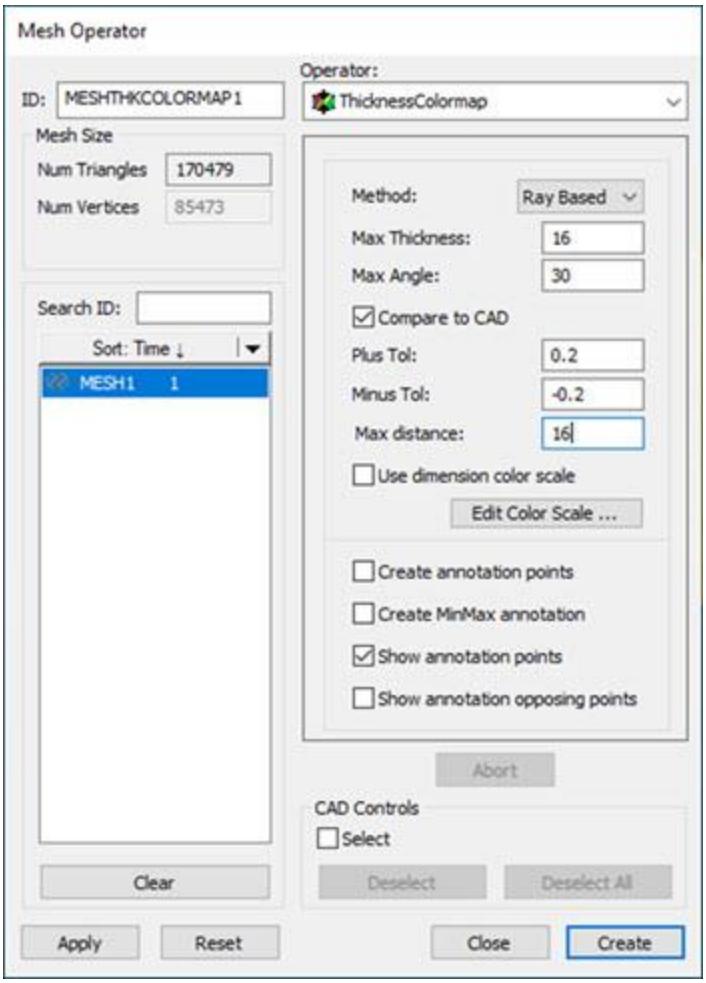
当光标位于“编辑”窗口中的“网格”、“点”、“曲面”或“厚度”颜色图上时，活动的颜色图将显示在“图形显示”窗口中。PC-DMIS 还会在**颜色图**组合框中显示**颜色图 ID**。

如果光标位于“编辑”窗口中所有颜色图的上方，则 PC-DMIS 在“图形显示”窗口中不显示任何颜色图，并将**颜色图**组合框设置为**无**。

测量的网格厚度颜色图

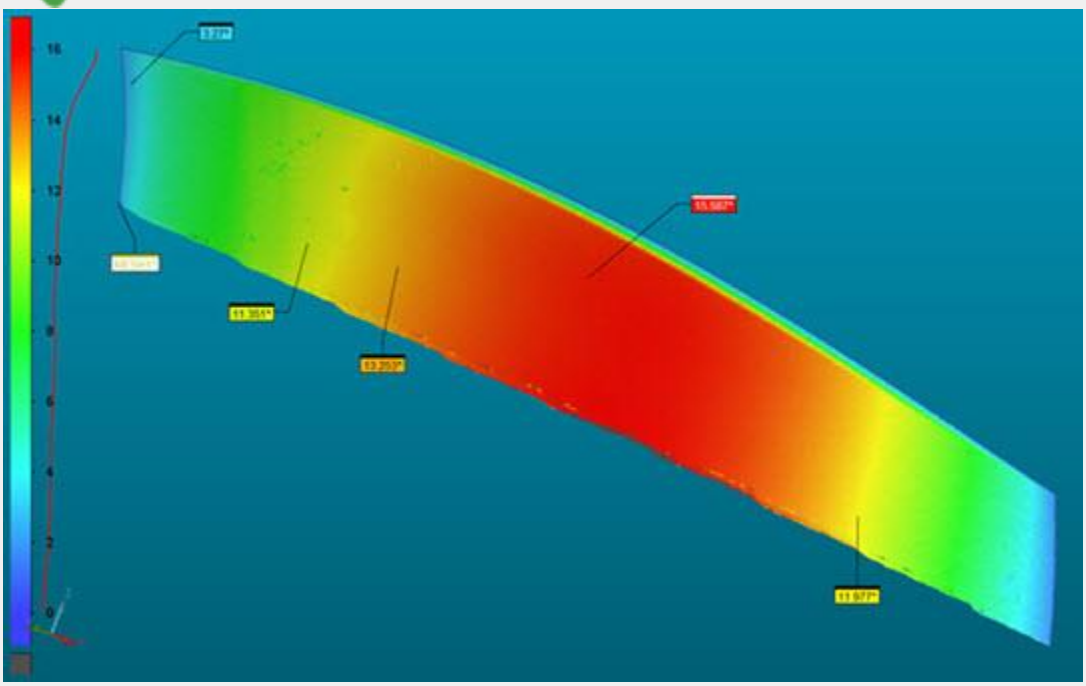
要测量网格厚度颜色图：

1. 单击**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中的**网格厚度颜色图**按钮 ( ) 或单击菜单选项（**插入 | 网格 | 厚度颜色图**）以打开网格厚度颜色图运算符的**网格运算符**对话框。



2. 从列表中选择一个网格数据对象。
3. 从**方法**列表中，选择测量方法类型**基于射线**或**球体**。有关这些测量方法的详细信息，请参阅“厚度颜色图方法”。
4. 键入**最大厚度**的值。软件不会评估任何大于**最大厚度**值的数据值。
5. 键入**最大角度**值。软件将返回其估计法线在 CAD 法线指定角度内的相关点。
6. 要与 CAD 模型做对比，创建网格数据对象的厚度颜色图，请选中**与 CAD 比较**复选框。有关详细信息，请参阅本文档中的“与 CAD 网格厚度颜色图比较”主题。
7. 如果要确定特定 CAD 曲面上的网格厚度颜色图，请在对话框的 **CAD 控制**区域中，选中**选择**复选框。然后，您可以单击要在其上执行网格厚度颜色图的曲面。
8. 单击**应用**以执行创建网格厚度颜色图运算符所需的分析。

9. 创建注释。有关如何为网格厚度颜色图运算符创建注释点的详细信息，请参阅“厚度颜色图注释”。
10. 单击**创建**，在编辑窗口中创建命令。



使用网格数据对象的厚度颜色图示例

在上面的示例中，PC-DMIS 在“编辑”窗口中创建此命令：

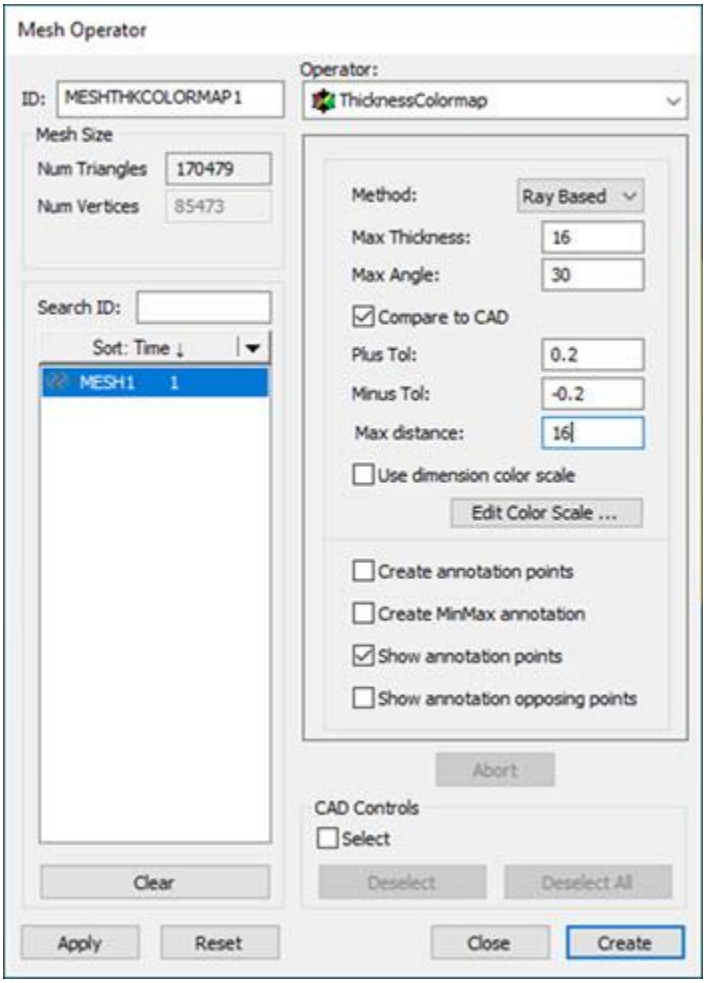
```
MESHTHKCOLORMAP1=MESH/OPER,THICKNESSCOLORMAP,,SHOW
PARAMETERS=NO
TRIANGLES=170479,VERTICES=85473,REF=MESH1,,,,
```

“与 CAD 比较”网格厚度颜色图

使用大型网格时，**与 CAD 比较**厚度颜色图处理可能非常耗时。

您可以与 CAD 模型做对比，创建网格数据对象的厚度颜色图。在这种情况下，从**网格运算符**对话框（**插入 | 网格 | 厚度颜色图**）中，选择**与 CAD 比较**复选框。

与 CAD 相比，当您为厚度颜色图选择 CAD 面时，PC-DMIS 会使用材料的两面来计算厚度；但是，PC-DMIS 仅为选定面的数据着色。

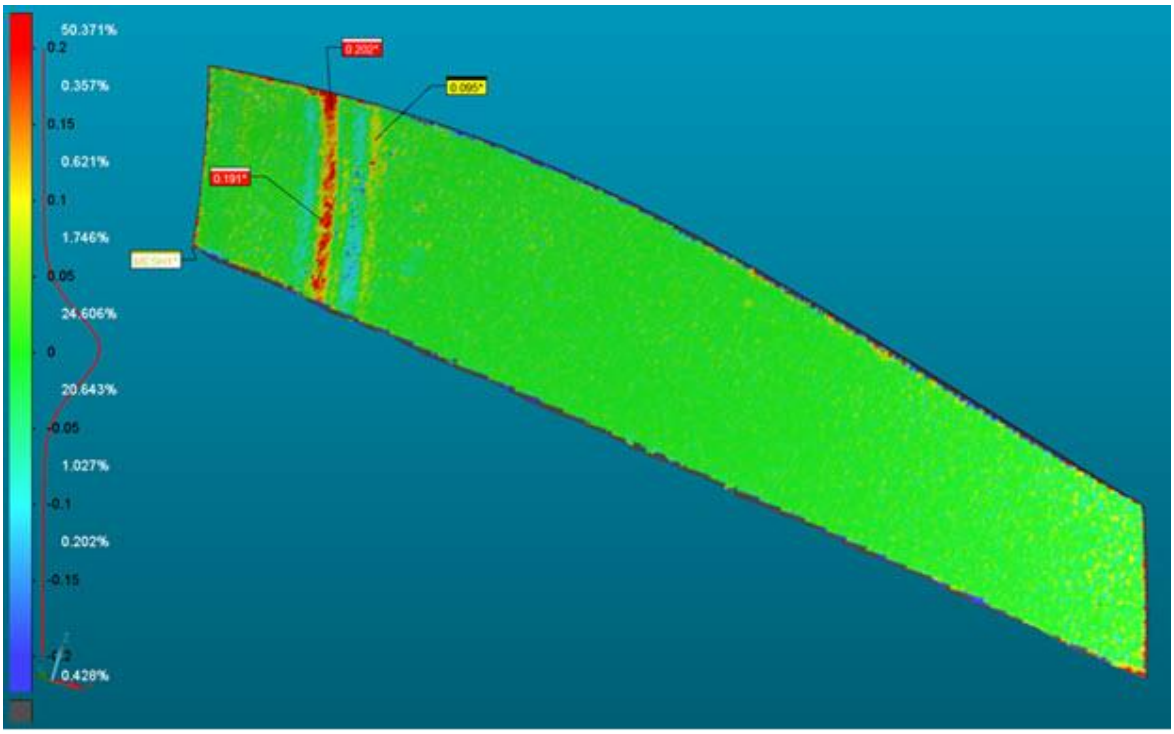


PC-DMIS 计算数据对象厚度与 CAD 模型的偏差。

网格数据对象用于与 CAD 比较以显示偏差的软件颜色图。

如需进行此操作：

1. 从**网格运算符**对话框的**运算符**列表中选择**厚度颜色图**。
2. 选择相应的网格数据对象。
3. 从**方法**列表中选择方法：**基于射线**或**球体**。有关这些方法的详细信息，请参见“网格厚度颜色图方法”。
4. 输入**最大厚度**。软件不会评估任何大于此值的数据值。
5. 键入**最大角度**值。这是穿透网格的光线与穿透点处法线之间的最大角度。
6. 选择**与 CAD 比较**复选框并输入**最大距离**。PC-DMIS 将距 CAD 模型的距离内的数据用于颜色图。
7. 在**正公差**和**负公差**框中键入适当的公差值。键入负数时，必须使用减号。
8. 单击**应用**。
9. 创建注释。有关如何为网格厚度颜色图运算符创建注释点的详细信息，请参阅“厚度颜色图注释”。
10. 单击**创建**。



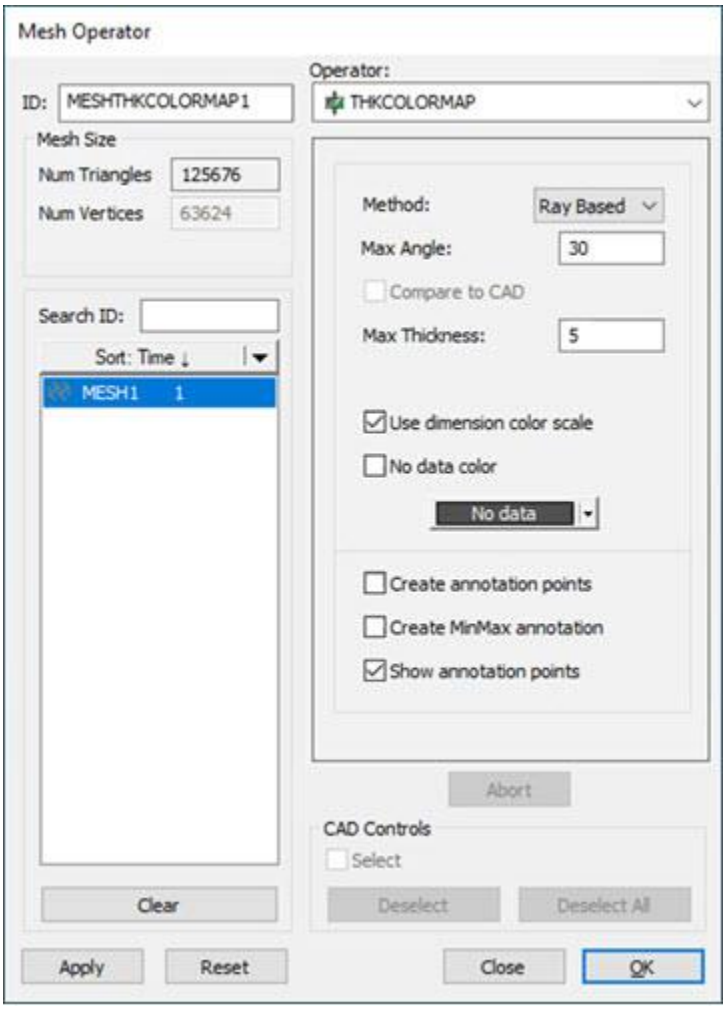
厚度颜色图的示例，与 CAD 模型比较的网格数据对象

网格厚度颜色图方法

在测量点云数据对象的厚度时，无法选择方法类型。PC-DMIS 自动使用球体方法。

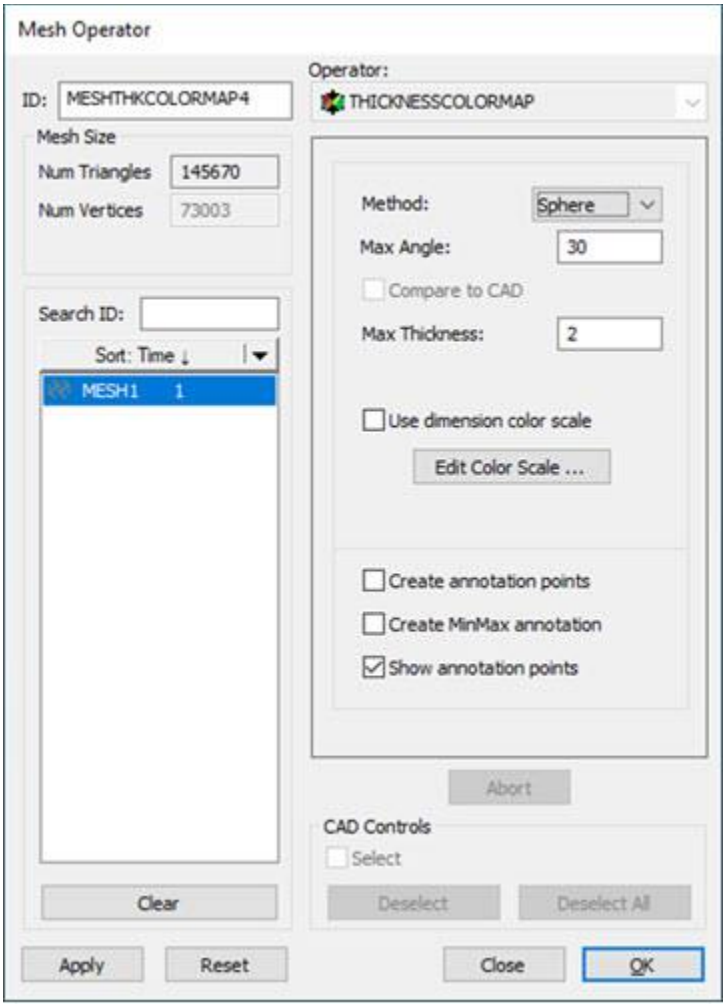
您可以选择两种数学方法来计算网格厚度颜色图：

- **基于射线**方法



当您为网格选择**基于射线**的方法时，PC-DMIS 会沿着其相对侧的法线在每个顶点处穿透网格。然后，软件使用**最大角度**内的数据计算厚度。

- **球体**方法



选择**球体**方法时，PC-DMIS 使用最大内切球体来计算两个相对侧之间的厚度。

对于任一方法，如果选择**使用尺寸色阶**选项且相对侧不存在数据，则 PC-DMIS 将使用该区域中的“无数据颜色”。如果未选择**使用尺寸色阶**，则可以使用**编辑色阶**定义“无数据颜色”。

有关如何编辑尺寸色阶的详细信息，请参阅 PC-DMIS 核心文档的“使用其他窗口、编辑器和工具”一章中的“使用尺寸颜色窗口（尺寸颜色条）”。

有关如何使用**编辑色阶**选项的详细信息，请参阅本文中的“编辑色阶”。

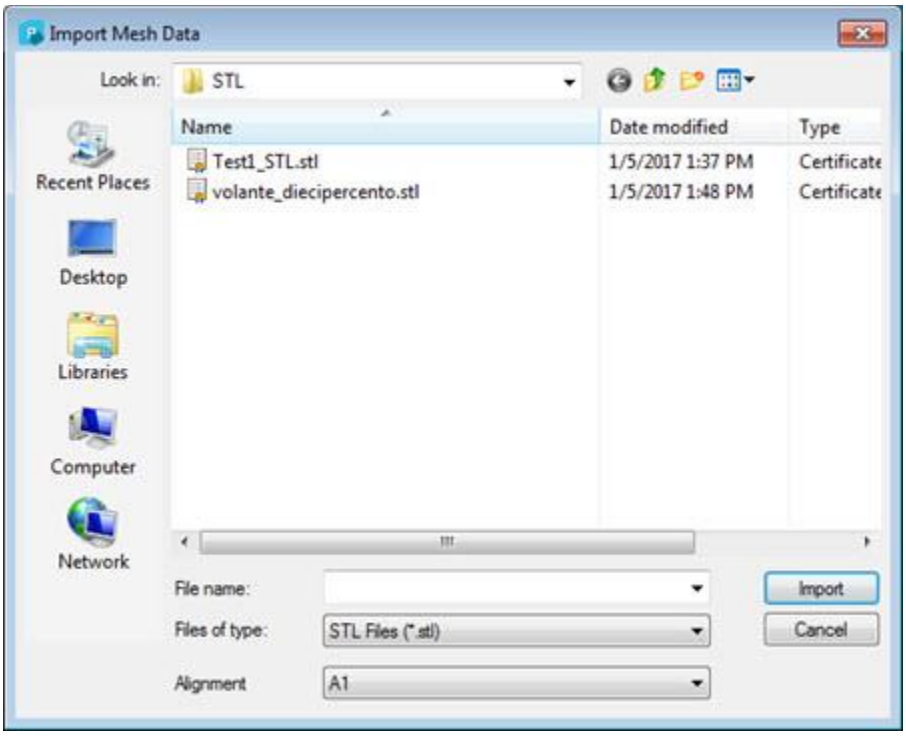
在 STL 格式中导入网格

如果 PC-DMIS 编辑窗口中不存在网格对象，则会创建一个新的网格对象并导入 STL 数据。如果 PC-DMIS 编辑窗口中已存在网格对象，则将 STL 数据添加到网格对象。如果数据需要分离，则必须创建一个空的网格对象，然后将网格 STL 数据导入到该对象中。

必须启用网格许可证以使用或查看此选项。

从 STL 文件导入网格数据：

1. 单击**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中的**导入网格至 STL 格式**按钮 以打开**导入网格数据**对话框。您还可以从菜单（**文件 | 导入 | 网格**）导入网格 STL 文件。



导入网格数据对话框

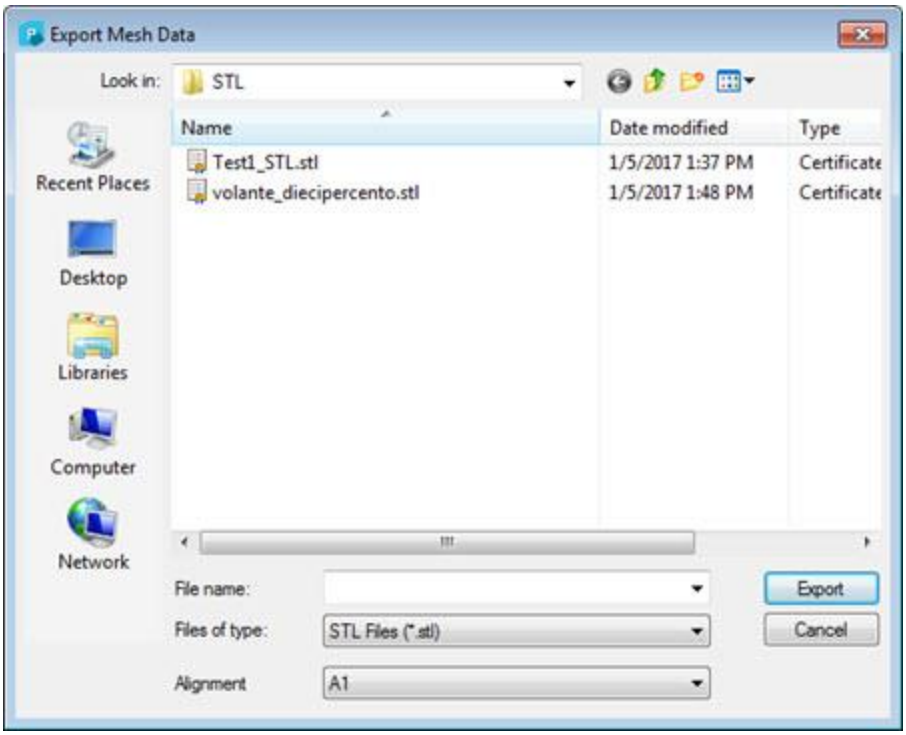
2. 使用对话框导航到包含网格数据的文件位置。从**文件类型**列表中选择文件类型，以过滤对话框中显示的文件列表。左键单击要导入网格数据的文件。
3. 从**坐标系**列表中选择对齐类型。
4. 单击**导入**按钮导入网格数据。单击**取消**退出对话框，而不导入任何数据。

在 STL 格式中导出网格

必须启用网格许可证以使用或查看此选项。

导出网格数据至 STL 文件：

1. 单击**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中的**导出网格至 STL 格式**按钮 以打开**导出网格数据**对话框。您还可以从菜单（**文件 | 导出 | 网格**）导出 STL 格式的网格。



导出网格数据对话框

2. 使用对话框导航至要导出网格数据的位置。
3. 在**文件名**框中输入文件的唯一名称。
4. 从**对齐**列表中，选择要应用于网格数据的对齐方式。
5. 单击**导出**按钮以导出网格数据。单击**取消**退出对话框，而不导出数据。

清空网格

必须启用网格许可证以使用或查看此选项。

若要清空网格：

1. 在编辑窗口中，将光标放在要清空的网格上方或下方。如果在“编辑”窗口中定义了两个连续的网格，则必须位于要清空的网格上。

2. 单击**网格**工具栏中的**清空网格**按钮 ，或从菜单中选择**操作 | 网格 | 清空**。

   网格中的所有数据均被清空了。

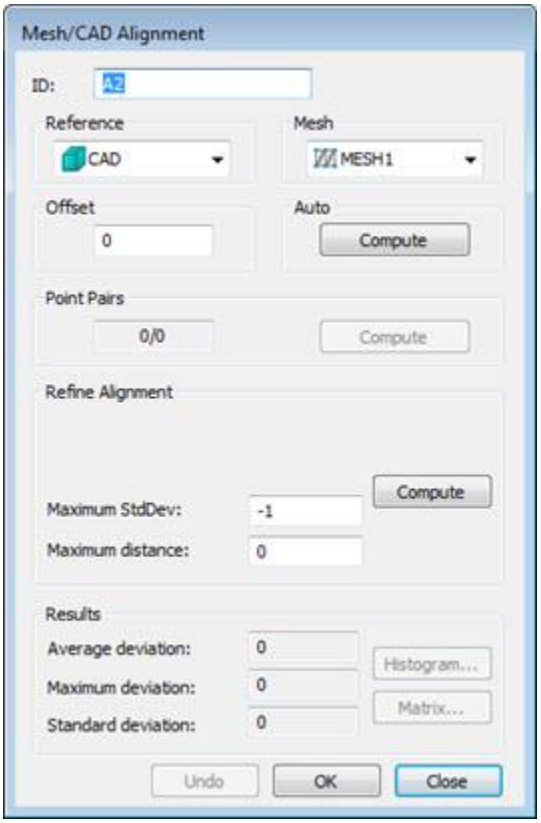
> 将此命令应用于网格后，无法恢复网格数据。您无法单击**撤消**以还原丢失的数据。

CAD 坐标系

要正确使用在网格中收集的数据，需在网格与零件模型的 CAD 数据之间或网格之间创建一个坐标系。使用**网格/CAD** 对话框可完成此操作。

您也可以从**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）上的**网格对齐**按钮 ( ) 访问此对话框。

网格/CAD 坐标系对话框说明



“点云/网格坐标系”对话框默认视图

该**网格/CAD 坐标系**对话框包含选项：

ID - 此选项显示坐标系的标识标签。

参考 - 为坐标系选择参考对象，通常从 CAD 本身或定义的网格进行选择。网格与所选参考对齐。

网格 - 此列表可以选择用于坐标系的网格。

偏置 - 此选项定义曲面 CAD 模型的偏置值，通常与金属板零件一起使用。应用偏置值实际上是让曲面 CAD 模型具有一定厚度，这样您可以将网格数据对齐至不同的曲面，曲面 CAD 模型中不存在这些面。例如，如果零件顶部有曲面 CAD 模型，但是您要将其与对应的底面对齐，您可以应用零件厚度偏置值，将扫描数据与底部

对齐。若要在于曲面法矢量相同方向上应用厚度，请使用正值，若要在于曲面法矢量相反方向上应用厚度，请使用负值。仅适用于网格至 CAD 坐标系。

自动 - 此区域可用于通过使用**计算**按钮将 CAD 与网格自动对齐。仅适用于网格至 CAD 坐标系。

点对 - 根据选择的 CAD 点对应到选择的网格点，此区域可用于创建粗略坐标系。选择所需点对后，单击**计算**按钮执行粗略坐标系。

精建坐标系 - 使用此区域可进一步精建坐标系。仅**最大距离**选项适用于网格至网格坐标系。

根据所作的坐标系，对话框的**精建坐标系**区域可包括以下项目：

总点数 - 此框可用于精建坐标系所用的随机取样点的总数。此点数必须至少为 3。最好是在 200 点左右。

最多迭代次数 - 此方框可用于定义进程精建坐标系所用的重复次数。

计算 - 此按钮开始细化后的坐标系进程。随着进程移动坐标系迭代，状态栏上的进度栏显示进度。

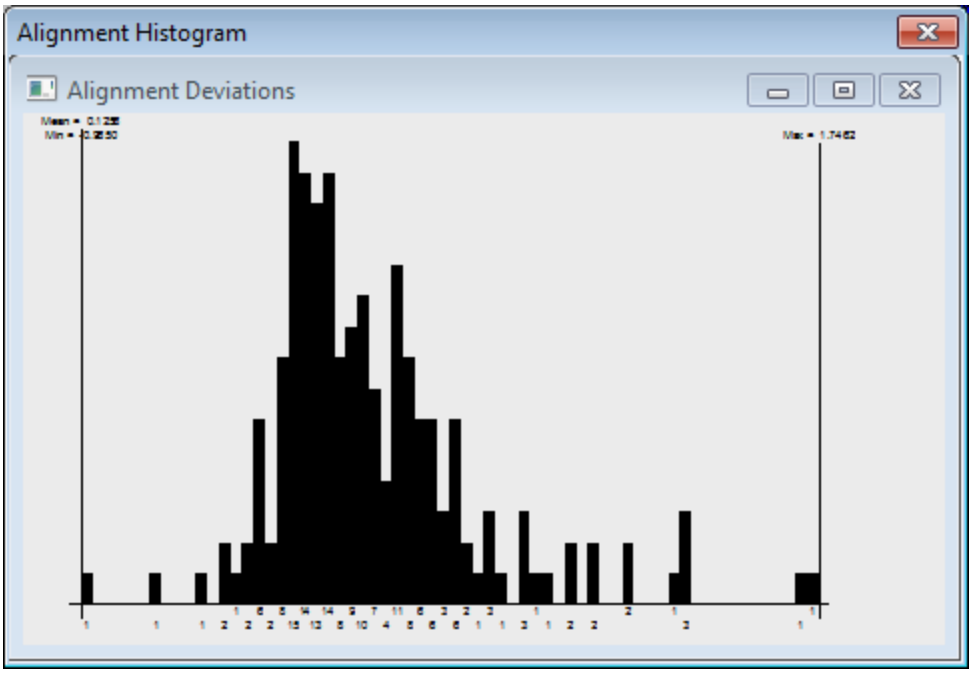
最大标准偏差 - 此框定义了执行自动坐标系过程中使用的最大标准偏差。若在命令执行过程中超过了所输入的值，系统将提示您视需要选择 CAD/点云上的点对。值为 -1 将禁用最大标准偏差功能。

最大距离 - 此框定义 PC-DMIS 从 CAD 中为有效网格点查找的最大距离。如果没有值，则 PC-DMIS 使用默认值 0（零），最大距离将变为 CAD 边界框距离的一半。

结果 - 此区域包含以下项目：

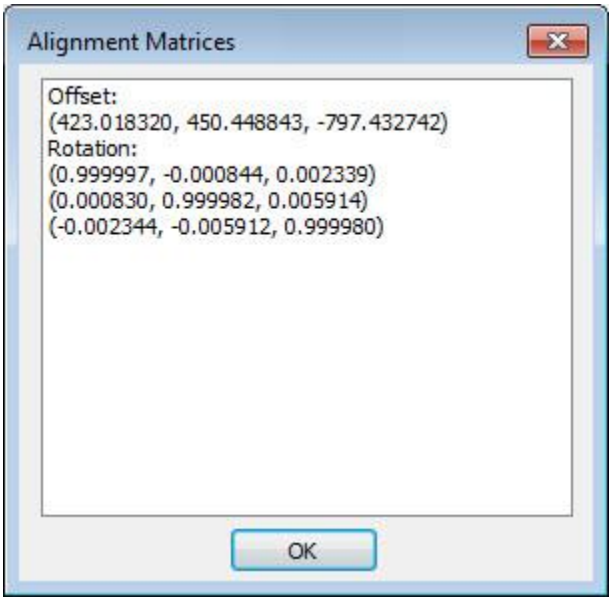
显示与 CAD 模型数据相关联的网格数据的**平均偏差**、**最大偏差**及**标准偏差**的信息框。

直方图 - 此按钮随机抽取网格点的样本，将样本投射到 CAD 上。**坐标系直方图**对话框显示该样本的偏差。



所选网格的样例坐标系直方图对话框

矩阵 - 此按钮显示网格坐标系的**坐标系矩阵**对话框。列出了偏移和旋转矩阵中网格对齐的数值。



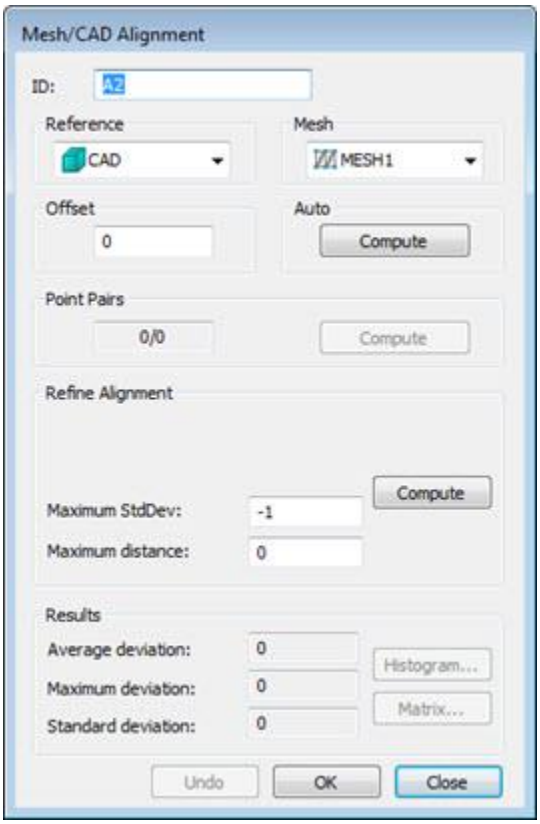
坐标系的样例坐标系矩阵对话框

创建网格/CAD 坐标系

要创建网格至 CAD 坐标系，需执行以下操作：

1. 确保您已在“图形显示”窗口中导入 CAD 模型，并在测量例程中导入 MESH 命令。坐标系网格与 CAD 需要这些元素。

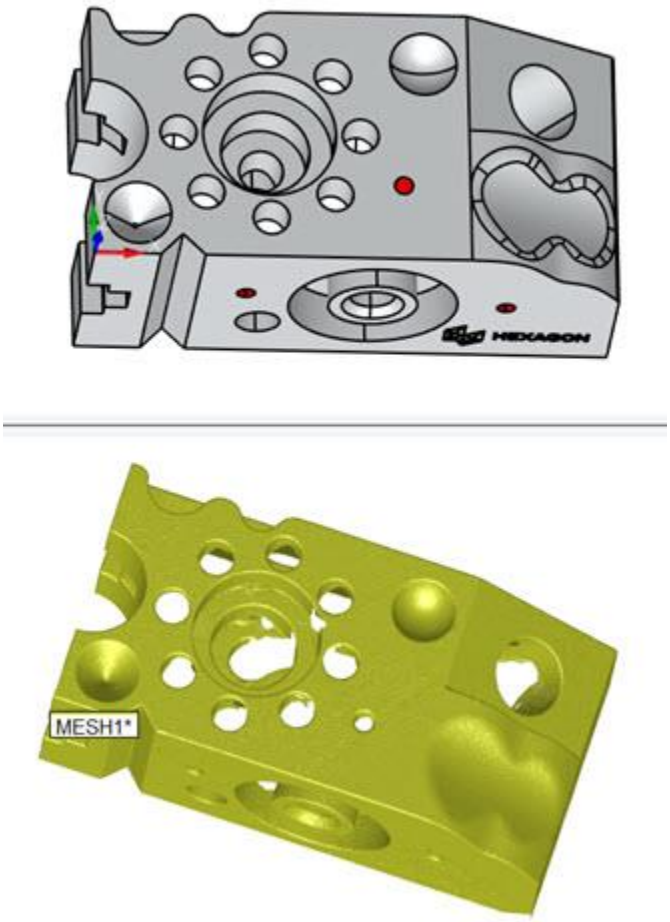
2. 选择**插入 | 网格 | 坐标系**菜单项或在**网格**工具栏上选择**网格对齐**按钮 ( )。您也可以在“编辑”窗口命令模式 (ALIGNMENT/START 与 ALIGNMENT/END 命令之间) 中键入 MESHCADBF 命令，访问此对话框。**网格/CAD 坐标系**对话框打开：



网格/CAD 坐标系对话框

有关**网格/CAD 坐标系**对话框的完整说明，请参见 PC-DMIS 激光测量 文档中的“网格/CAD 坐标系对话框说明”主题。

3. CAD 模型和网格的临时分屏视图将显示在图形显示窗口中。您可以使用此拆分屏幕视图直观地看到坐标系。从**参考**下拉列表选择参考点；通常 CAD 模型本身或定义的网格可用。网格与所选参考对齐。



拆分屏幕视图显示 CAD 模型于顶视图，显示网格于底视图

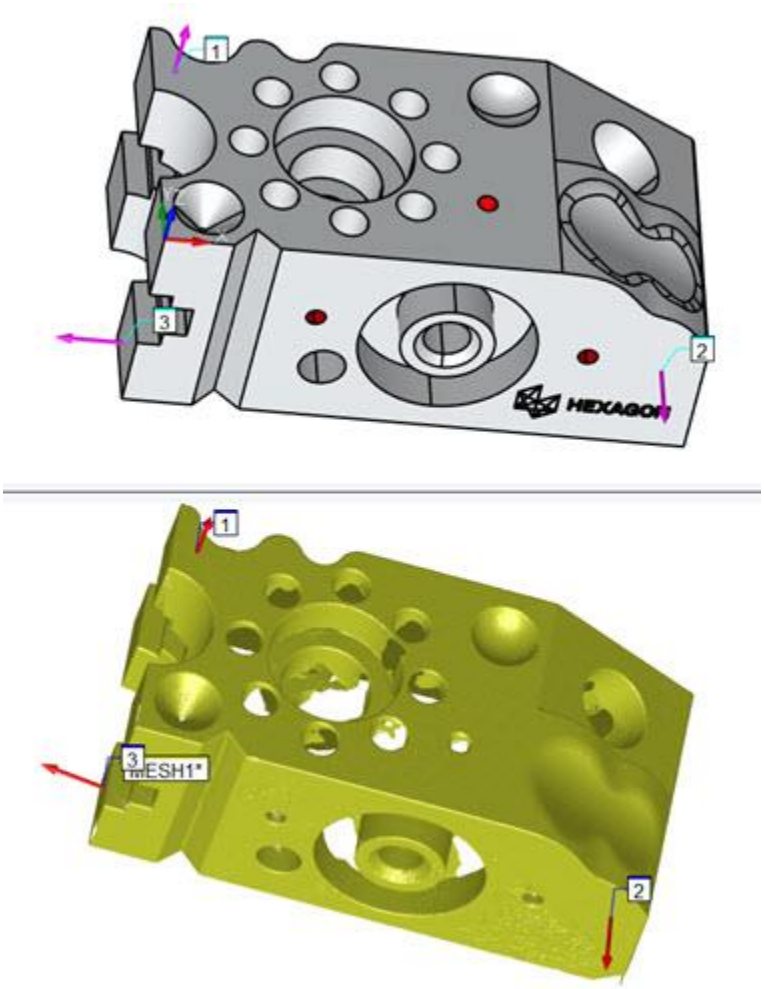
4. 如果测量例程中有多个网格，请从**网格**列表中选择网格。
5. 执行坐标系：

a. 在**自动**部分中，单击**计算**按钮。当您对零件的外部曲面进行全面扫描时，应仅使用此功能。这将自动执行网格对齐 CAD，并在对齐生成时对其进行细化。

b. 如果自动计算没有计算好的对齐方式，请使用**点对**区域进行粗略对齐。如果没有关闭，这将使网格足够靠近 CAD。如果需要，您可以进一步细化对齐。如果网格不完整或包含属于夹具、转台或其他类似功能的扫描数据，则应使用此类坐标系。

   i. 在网格上点击所需的点数。

   ii. 在 CAD 模型上的相应位置点击。

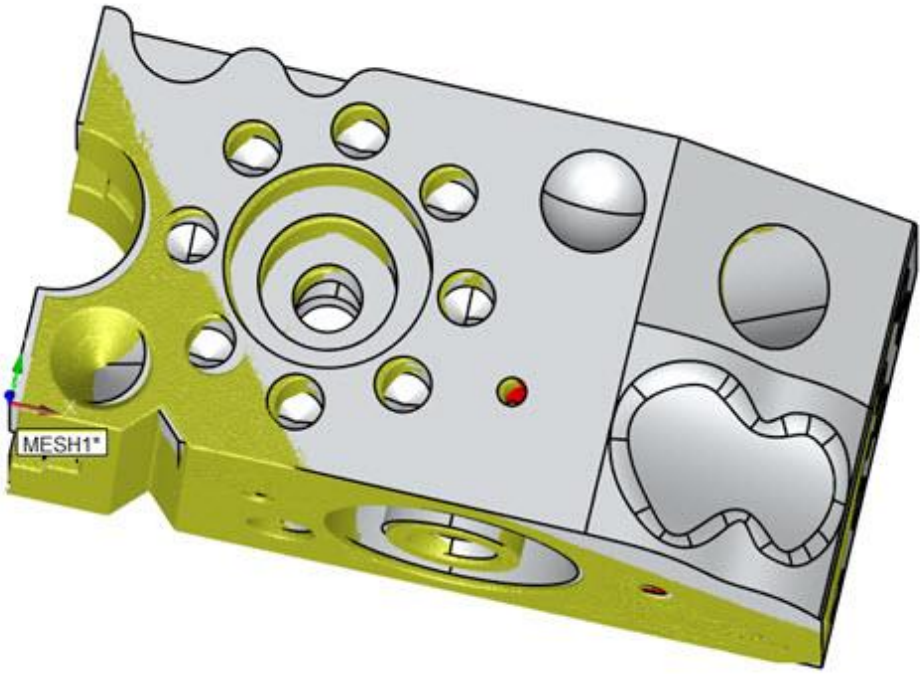


屏幕拆分视图显示所选 CAD（顶部）和相应的网格（底部）点。

iii. 在模型和网格不同区域周围采集的点越多，简略的坐标系就越完善。

iv. 单击**计算**，创建粗略坐标系。

c. 接下来，每当您要优化坐标系时，请使用**优化坐标系**区域。这使网格更接近您的 CAD 模型。为获得好的精建坐标系，在粗建坐标系中网格点必须与 CAD 点足够靠近。



需要精建的粗建网格-CAD 坐标系样例

i. 在**总点数**框中，定义每次迭代中使用的随意样例点数。

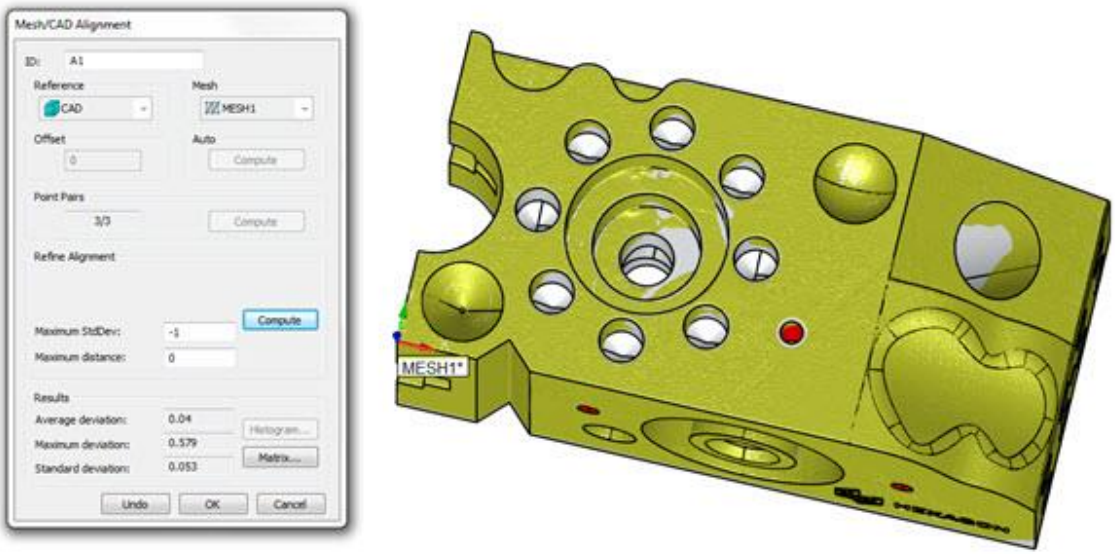
ii. 在**最大迭代次数**框中，定义迭代次数。

iii. 在**最大标准偏差**框中，为网格中的点与 CAD 模型之间的自动坐标系执行定义最大标准偏差。执行自动坐标系命令时，如果网格/CAD 偏差的标准偏差大于定义的最大值，则可选择点对，获得更好的坐标系。默认值为 -1，相当于无限允许的标准偏差。

iv. 定义 CAD 中的最大点距，以用在最佳拟合例程中。默认值为 0。在此情况下，使用基于网格尺寸的最大内部距离。

v. 点击**计算**，精建坐标系。

6. 如果网格的一部分与 CAD 拟合得不够好，可以点击**撤销**按钮，使用相同类型的坐标系和其他的参数对坐标系进行重新计算；或者可以尝试不同的坐标系。
7. 若有代表薄壁件的曲面模型并且您要对齐至偏置面，则定义表示等厚度薄壁件的**偏置**值。
8. 使用**结果**区域确定网格与 CAD 对齐的方式。对**偏置**或**精建坐标系**值作出更改，改善坐标系（如有必要）。若作出任何更改，确保单击**计算**按钮，使用新值重新生成坐标系。
9. 如果对坐标系感到满意，请单击**创建**。PC-DMIS 会关闭临时拆分屏幕视图，将 MESHCADBF 命令置于“编辑”窗口中。有关编辑窗口命令的信息，请参见“MESHCADBF 命令模式文本”主题。



建立网格至 CAD 坐标系的示例

MESHCADBF 命令模式文本

通过 MESHCADBF 命令可使用 CAD 数据执行网格数据的最佳拟合坐标系。

以下为 MESHCADBF 坐标系的代码段示例：

```
A1 =ALIGNMENT/START,RECALL:STARTUP,LIST=YES
    MESHCADBF/REFINE=n1,n2,n3,SHOWALLPARAMS=TOG1,
    粗建坐标系对/
        THEO/<x,y,z>,<i,j,k>,
        MEAS/<x1,y1,z1>
    REF,TOG2,,
ALIGNMENT/END
```

n1 表示应用厚度的偏置值。

n2 表示最大标准偏差值。

n3 表示最大距离值。

TOG1 可以显示或者隐藏粗建坐标系的参数。可以设置为是或者否。

```
粗建坐标系对/
    理论/x,y,z,i,j,k,
    测量/x1,y1,z1
```

使用“图形显示”窗口可对上述粗略坐标系点对进行定义/选择。`THEO/` 旁边的值表示 CAD 上的点。`MEAS/` 旁边的值表示网格上对应的点。这些点对用于确定 CAD 与网格之间的粗略转换，从而可以让网格尽可能地接近 CAD，以进一步精细坐标系。

TOG2 可以选择用于坐标系的网格。

创建网格至网格坐标系

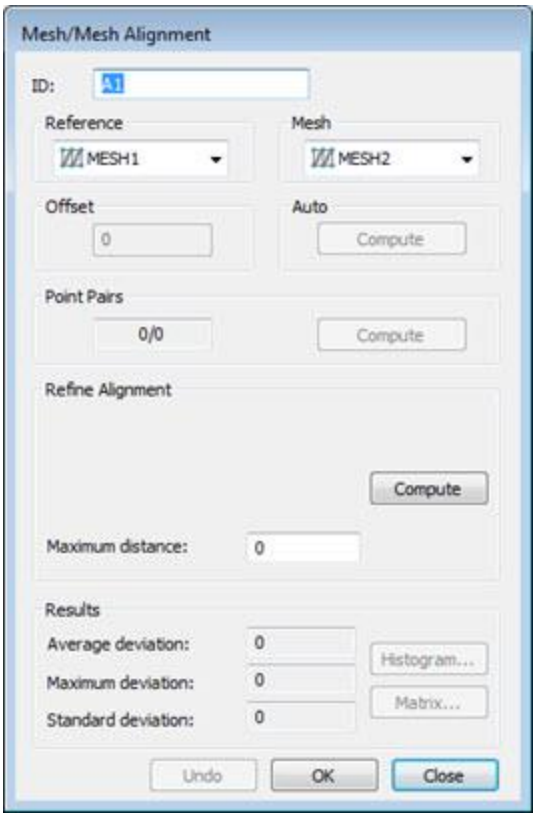
网格到网格对齐功能允许您最好地将一个网格对齐到另一个网格（其已被收集在具有一些重叠的两个不同参考框架中）。典型示例为两个网格命令中的两个扫描，这两个扫描表示无法以相同零件方向扫描的零件区域。

坐标系可分以下两步完成：

- 粗略坐标系，选择两个网格重叠区域中的点对
- 精建最佳拟合，尝试将第二个网格尽量带到接近参考网格的地方。

要创建网格至网格坐标系，需执行以下操作：

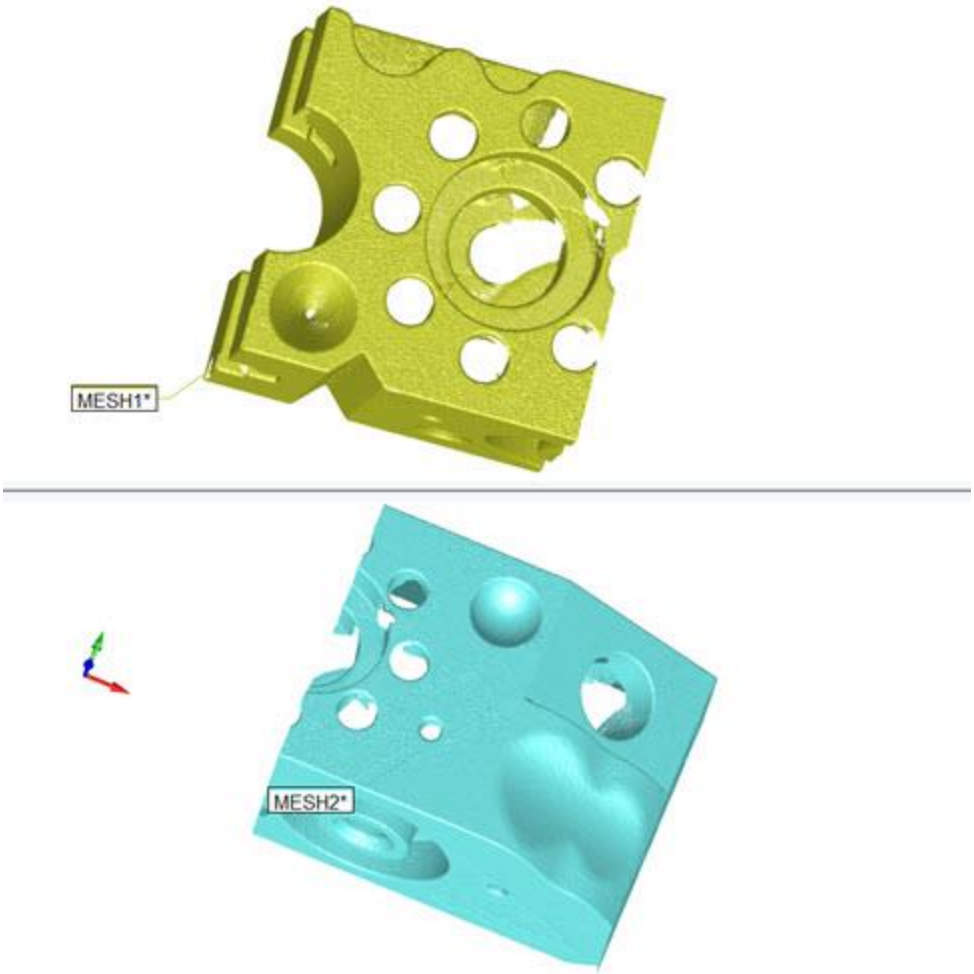
1. 确保正在用于对齐的测量例程中有两个或两个以上网格命令。需要这些元素来对齐两个网格。
2. 选择**插入 | 网格 | 坐标系**菜单项。您也可以在“编辑”窗口命令模式（ALIGNMENT/START 与 ALIGNMENT/END 命令之间）中键入 MESHMESHBF 命令，访问此对话框。将出现以下对话框：



网格/网格坐标系对话框

有关该对话框的完整说明，参见“网格/CAD 坐标系对话框说明”主题。

3. 两个网格的临时拆分屏幕视图会出现在“图形显示”窗口中。您可以使用此视图直观地看到坐标系。从**参考**下拉列表选择用作参考点的第一个网格。

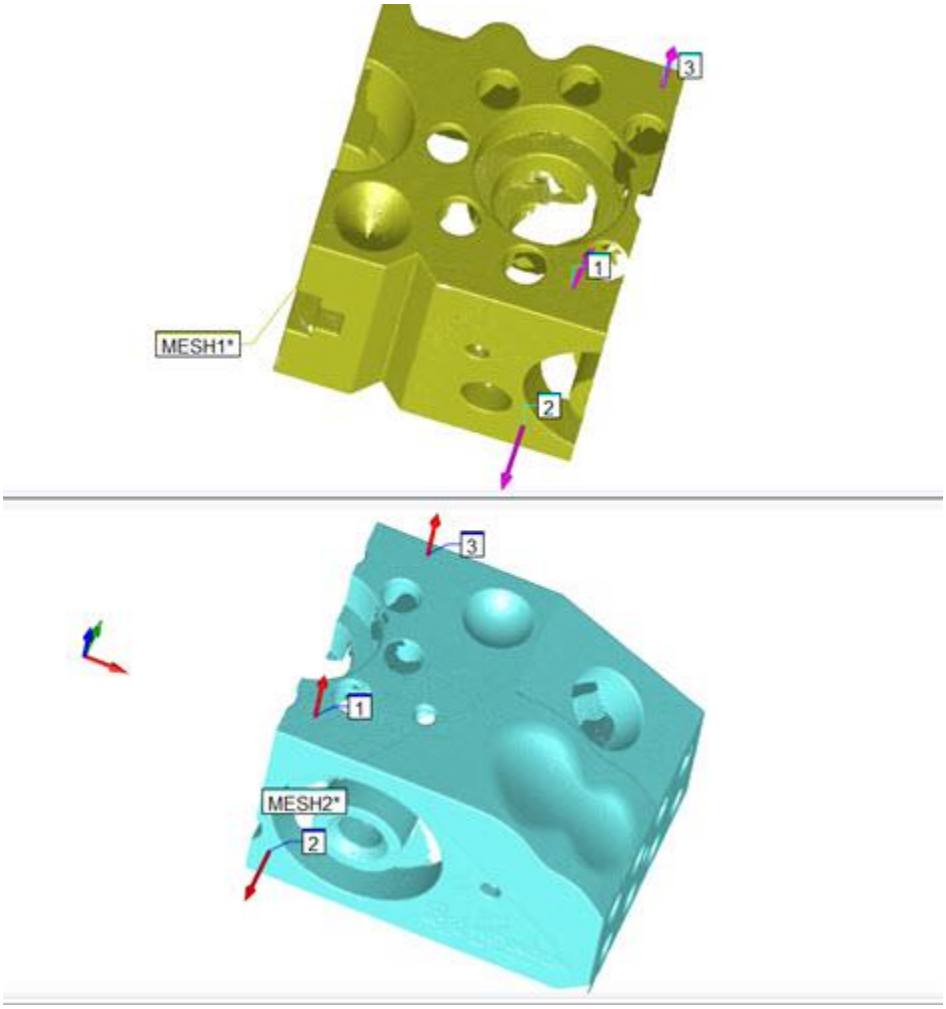


显示网格至网格坐标系的拆分屏幕视图

4. 使用鼠标来操作和定向每个视图，以创建点对。
5. 执行坐标系：

    a. 单击**自动**部分中的**计算**按钮。当您对零件的外部曲面进行全面扫描时，应仅使用此功能。这将自动执行网格对齐参考网格，并在对齐生成时对其进行细化。
    b. 如果自动计算没有计算好的对齐方式，请使用点对区域进行粗略对齐，其将网格带至离其他网格更近之处。如果需要，您可以进一步细化对齐。如果网格不完整或包含属于固定装置，表格或其他类似功能的扫描数据，则应使用此类对齐方式。

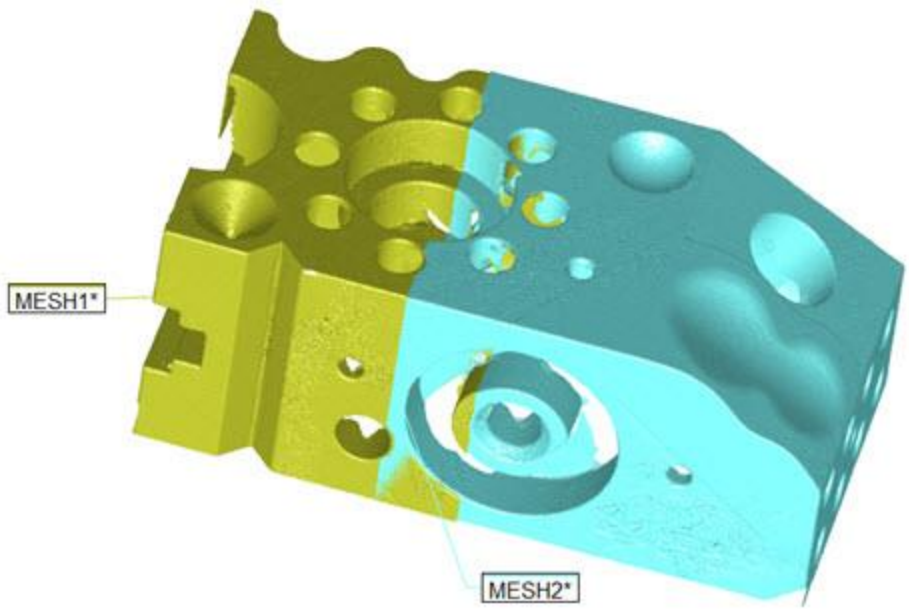
- 在重叠区域上的每个网格上单击所需数量的点（至少三对）。只能点击两个网格的重叠区域上的点。



显示所选 MESH1 和 MESH2 网格的分屏视图

- 在点云的重叠区域周围采集的点越多，网格产生的坐标系就越完善。单击**计算**，创建粗略坐标系。

c. 然后，要缩小坐标系范围时就使用**精建坐标系**区域，以这种方式让两个网格更靠近彼此。为了获得理想的精细坐标系，应通过初始粗略坐标系让两个网格点尽可能靠近彼此。



需要精建的粗建网格至网格坐标系样例

i. 使用**最大距离**框定义两个网格中点之间的最大距离。默认值为 0（零）。若使用默认值，PC-DMIS 将使用与网格尺寸有关的内部默认值。

ii. 点击**计算**，精建坐标系。

6. 如果网格的一部分与其他网格拟合得不够好，可以点击**撤销**按钮，使用相同类型的坐标系和其他的参数对坐标系进行重新计算，或者可以尝试不同的坐标系。
7. 如果对坐标系感到满意，请单击**创建**。PC-DMIS 会关闭临时拆分屏幕视图，将 MESHMESHBF 命令置于“编辑”窗口中。有关 MESHMESHBF 命令的详细信息，请参阅 PC-DMIS 激光测量 文档中的“MESHMESHBF 命令模式文本”主题。

MESHMESHBF 命令模式文本

通过 MESHMESHBF 命令可使用第二个网格执行参考网格的最佳拟合坐标系。

以下为 MESHMESHBF 坐标系的代码段示例：

```
A1 =ALIGNMENT/START,RECALL:STARTUP,LIST=YES
    MESHMESHBF/REFINE,SHOWALLPARAMS=TOG1,
    粗建坐标系对/
        THEO/<x,y,z>,<i,j,k>,
        MEAS/<x1,y1,z1>
    REF,TOG2,TOG3,,
ALIGNMENT/END
```

TOG1 可以显示或者隐藏粗建坐标系的参数。可以设置为是或者否。

```
粗建坐标系对/
    理论/x,y,z,i,j,k,
    测量/x1,y1,z1
```

使用“图形显示”窗口可对上述粗略坐标系点对进行定义/选择。`THEO/` 旁边的值表示参考网格的点。`MEAS/` 旁边的值表示第二网格上对应的点。这些点对用于确定参考网格与第二个网格之间的粗略转换，从而可以让两个网格尽可能地相互接近，以进一步精细坐标系。

TOG2 确定用于对齐第二个网格的参考网格。

TOG3 确定用于对齐回参考网格的第二个网格。

从 OptoCat 处接收网格

使用**网格**工具栏中的**从 OptoCat 处接收网格**按钮 ( ) 以使 PC-DMIS 处于等待状态并准备好从 OptoCat 应用程序接收网格。

当接受网格数据时：

- 如果 PC-DMIS 测量例程已包含网格命令，则现有的网格数据将被替换为新的网格数据。

- 如果 PC-DMIS 检查计划不包含网格命令，则将包含新网格数据的网格命令插入到测量例程中。
- 将接收的网格数据插入测量例程后，自动执行测量例程。

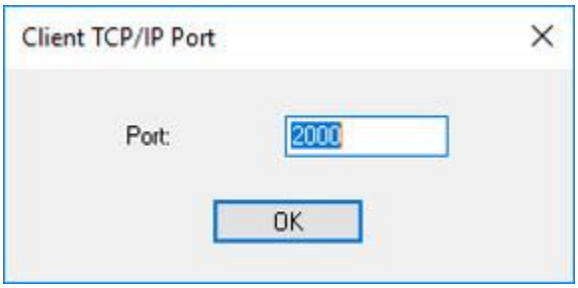
当**从 OptoCat 处接收网格**按钮为 ON 时，它的背景颜色越深：

。

单击按钮可以打开和关闭此功能。

若要使用该功能：

1. 打开您正在导入 OptoCat 网格数据的测量例程。
2. 单击**网格**工具栏（**视图 | 工具栏 | 网格**）中的**从 OptoCat 处接收网格**。将出现 **Client TCP/IP Port** 对话框：



3. 如有需要更新 **Port** 域。计算机上的端口分配必须与 OptoCat 应用程序的端口分配相匹配。
4. 单击**确定**。PC-DMIS 已准备好从 OptoCat 应用程序接收网格数据。

HxGN Robotic Automation

HxGN 机器人自动化是用于与 PC-DMIS 通信的 Hexagon 应用程序。当您将 PC-DMIS 连接到 HxGN 机器人自动化系统时，您可以使用 HxGN 机器人自动化工具栏将测量例程和检查计划导出到 HxGN 机器人自动化。

本节中的主题是：

- HxGN 机器人自动化简介
- 使用 HxGN 机器人自动化的 PC-DMIS 工作流程
- 使用连接器应用程序配置 HxGN 机器人自动化

HxGN 机器人自动化简介

HxGN 机器人自动化是用于零件自动扫描和检验的软件工具，可用于：

- 建模并创建虚拟测量单元
- 通过机器人仿真生成最佳机器人扫描路径以进行测量
- 执行机器人测量例程
- 采集扫描数据

您可以将扫描的数据发送到 PC-DMIS，用于：

- 获取测量结果并进行数据分析
- 生成报告

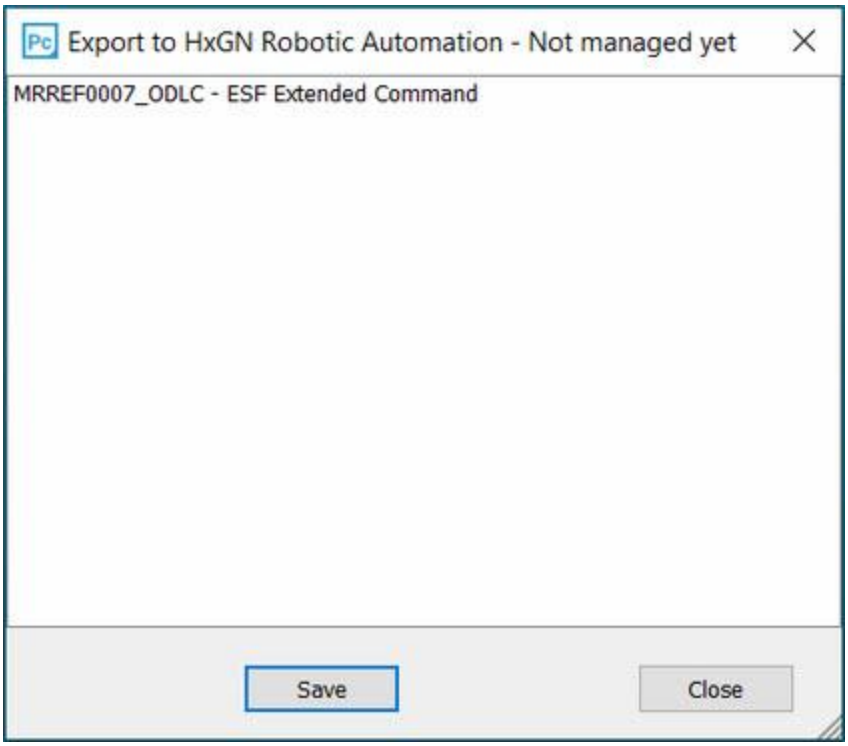
使用 HxGN 机器人自动化的 PC-DMIS 工作流程

此工作流程假定您已启用 ROY-AUTOMATE 许可证。

要将 PC-DMIS 与 HxGN 机器人自动化应用程序一起使用：

1. 使用激光测头创建 PC-DMIS 测量例程。您可以手动创建测量例程，也可以使用 CSV 转换器应用程序导入 CSV 版本。
2. 单击 **HxGN 机器人自动化**工具栏（**视图 | 工具栏 | HxGN 机器人自动化**）上的**导出到 HxGN 机器人自动化**按钮（ ）或选择**文件 | 导出 | HxGN 机器人自动化**菜单选项。

对于尚不支持的特征，HxGN 机器人自动化显示**导出到 HxGN 机器人自动化 - 尚未管理**对话框以列出它们：



单击**保存**将不支持特征的报告另存为文本文件。

3. 从 **HxGN 机器人自动化**工具栏中，单击 **TCP/IP 点云服务器接收数据**按钮（ ），以打开 PC-DMIS 与 HxGN 机器人自动化之间的通信通道。
4. 在 HxGN 机器人自动化应用程序中，创建并执行扫描程序。有关如何在 HxGN 机器人自动化应用程序中创建和执行扫描程序的详细信息，请参阅 HxGN 机器人自动化文档。

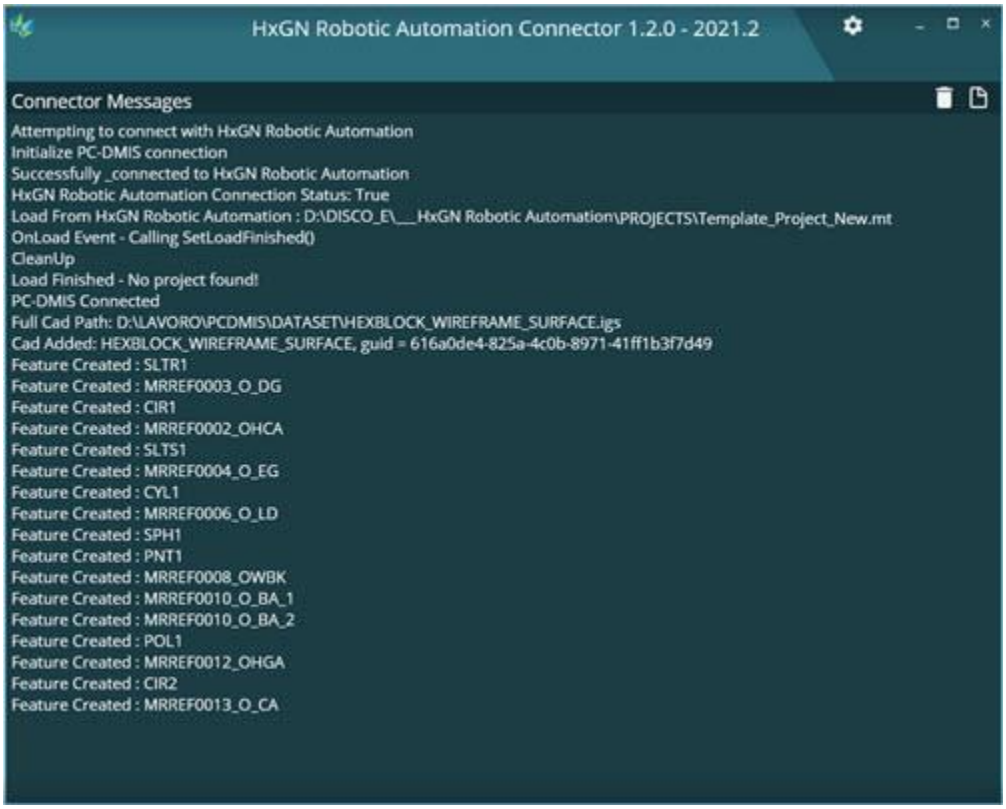
PC-DMIS 从 HxGN 机器人自动化应用程序接收传回的扫描数据，并自动执行测量例程。

使用连接器应用程序配置 HxGN 机器人自动化

您使用连接器应用程序配置 PC-DMIS 和 HxGN 机器人自动化之间的通信。

如需进行此操作：

1. 运行 HxGN 机器人自动化应用程序后，单击屏幕右下角最左边的绿色**连接器应用程序**按钮 ( )。此操作将打开 **HxGN 机器人自动化连接器**应用程序的对话框。



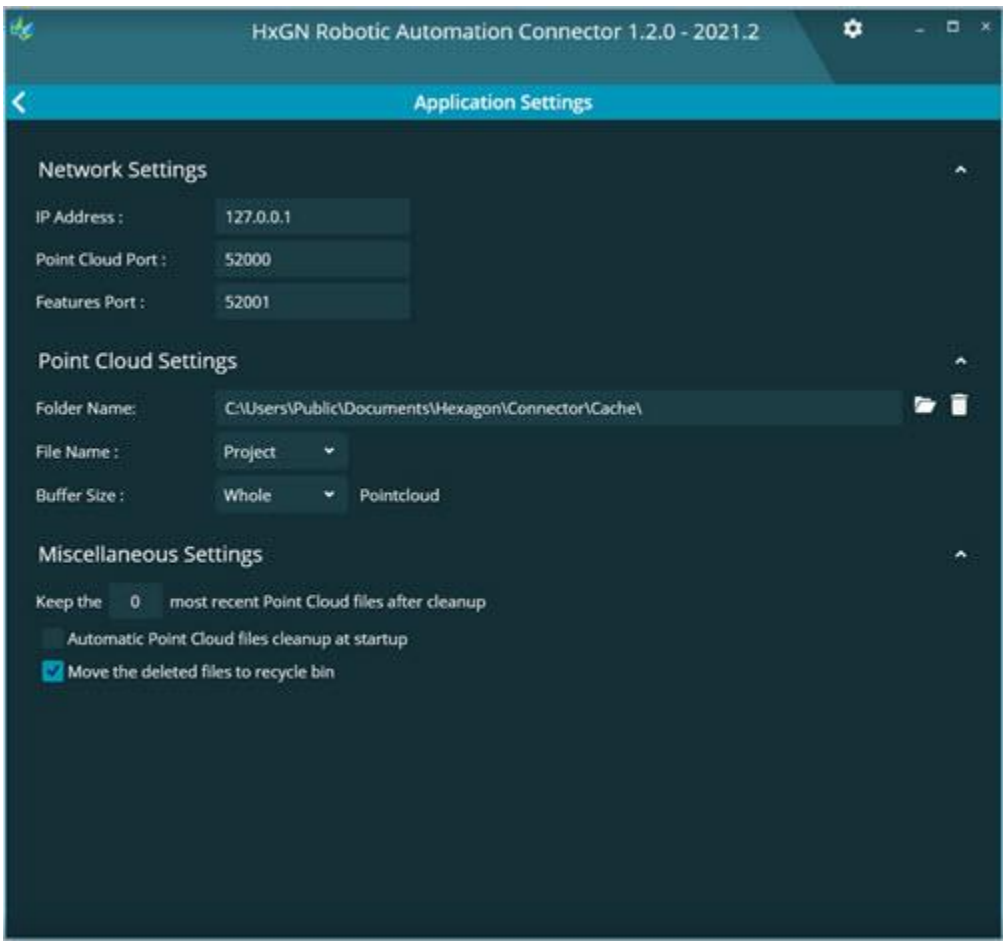
HxGN 机器人自动化连接器应用程序对话框

连接器应用程序显示通信事件消息的日志。

- 您可以单击**清除日志**按钮永久删除所有日志消息。
- 您可以单击**导出日志**按钮将消息列表复制到日志文件中。
- 您可以单击**清理点云文件夹**按钮删除 HxGN 机器人自动化用于存储 PC-DMIS 点云数据的文件夹中的点云数据文件。您可以在**应用程序设置**对话框

中定义连接器应用程序如何执行此操作，该对话框可通过**设置**按钮 ( ) 获得。

2. 要配置或查看连接器应用程序设置，请单击对话框右上方的**设置**按钮 ( )。



HxGN 机器人自动化连接器对话框 - 应用程序设置

应用程序设置对话框包含以下区域：

网络设置 - 该区域定义以下设置：

IP 地址 - 此框定义运行 HxGN 机器人自动化应用程序的计算机的通信地址。

点云端口 - 此框定义 PC-DMIS 用于从 HxGN 机器人自动化应用程序读取点云数据的端口号。

特征端口 - 此框定义 HxGN 机器人自动化应用程序用于从 PC-DMIS 应用程序读取特征数据的端口号。

点云设置 - 该区域定义以下设置：

文件夹名称 - 此框定义 HxGN 机器人自动化保存所有点云文件的位置。您可以直接在该框中键入位置，也可以使用**文件夹**按钮 ( ) 打开一个对话框，然后导航到您选择的文件夹位置。

文件名 - 此框定义 HxGN 机器人自动化点云文件名的前缀。默认值是项目名称，但是您可以从**文件名**列表中选择**自定义**选项，然后键入文件名的备用前缀。

缓冲区大小 - 此选项允许您选择连接器应用程序如何将点云发送到 PC-DMIS 进行处理。

如果从列表中选择**整体**，则连接器应用程序将整个点云发送到 PC-DMIS 应用程序。

如果您选择**数据包**，然后在**条纹**框中键入条纹数，则连接器应用程序将点云以小块的形式发送到 PC-DMIS 应用程序。每个块（或数据包）包含输入的条纹数。这会一直持续到发送完整个点云。

运行时绘图复选框 - 当您选中此复选框时，PC-DMIS 会在每个点云数据包发送到 PC-DMIS 应用程序后立即在图形显示窗口中显示该数据包。

其他设置 - 您可以使用此区域设置希望 HxGN 机器人自动化在您单击**清理点云文件夹**按钮时保留的点云文件数量。

例如，如果将此值设置为 1，则在单击**清理点云文件夹**按钮时，HxGN 机器人自动化将从文件夹中删除除最新点云文件之外的所有文件。如果将此值设置为 2，则在单击**清理点云文件夹**按钮时，HxGN 机器人自动化将从文件夹中删除除两个最新点云文件之外的所有文件，依此类推。

如果选中**启动时自动清理点云文件**复选框，则 HxGN 机器人自动化将根据每次重新启动应用程序时设置的值来清理点云文件夹。除非您选中**将删除的文件移到回收站**复选框，否则此操作是永久性的。

如果您不想在单击**清理点云文件夹**按钮时永久删除点云文件，则可以选中**将删除的文件移到回收站**复选框。这会将所有已删除的点云文件保存到回收站中，而不是将其从系统中永久删除。

3. 单击**返回**按钮 ( ) 返回到日志屏幕，或单击窗口右上角的关闭按钮 (**X**) 关闭 **HxGN 机器人自动化连接器**应用程序。

术语表

C

CCD: 电荷耦合元件 - 数码相机两种主要图像传感器中的一种。

CI: 状态指示器 - 此数字指示曲面点的点分布质量。

COP: COP（点云）命令是 XYZ 坐标数据的容器。数据可以从外部文件输入，或通过参考扫描命令从激光传感器直接获得。请参阅点云。

L

LWM: 激光测座映射

传

传感器频率: 该参数控制测头的内部传感器频率。显示的值为传感器每秒的脉冲。

点

点云: 用于描述点云的术语。点云是用于在 CAD 模型上定义特征的数据点集合。

过

过扫描: 对于 DCC 系统，测头越过标称特征尺寸进行扫描时，该参数控制沿特征主轴和次轴越过多远。

毫

毫像素: 1 毫像素 = 0.001 像素

基

基准面点: 在间隙面差自动特征中，此点位于基准面上，表示要测量面差的位置。

量

量规面点: 在间隙面差自动特征中，此点在规范面一侧，表示应测量面差的位置。（也称量测点）

批

批注: 批注是通过相关颜色显示曲面颜色图上指定位置偏差的方式。

曝

曝光: 该参数控制激光传感器曝光量。

曲

曲面 CAD 模式: 曲面 CAD 模式仅有曲面，不生成刚性。一些例子包括一个平面特征，或无闭合容量的圆柱曲面。

网

网格: 网格是一组使用最佳拟合算法组合在一起的顶点和三角形，以用于表示 3D 零件形状。

行

行重叠: 此参数控制每次扫描与上次重叠多远。

索引

2

2D 特征 125

最大入射角 125

2D 半径规 326, 328, 331

对话框 328

2 点 247

3

3D 特征 120

最大入射角 120

C

CAD 坐标系 558, 559

创建 562, 568

COP 74, 164, 167, 191, 197, 368, 503

大 164

小 164

图形表示 167

COP/OPER 命令： 197, 199, 237

Boolean 308

过滤器 296

曲面颜色图 211, 217, 266

导入 305

导出 299

点云导入 305

点云导出 299

点颜色图 211, 217, 281

选择 218, 226

重置 303

清空 304

清洁 288

清除 295

横截面 228, 237, 240, 247, 251, 255, 264

COPCADBF 命令 335, 343

COPCOPBF 命令 335, 348

COP 命令 171, 197, 247

CWS 参数 127

D

DCC 测量机 501

手动激光扫描 501

DCC 模式 373

E

EMPTY 网格 557

EMPTY 网格命令 557

H

HP-L 传感器 15, 75

HP-L-10.10 传感器 22, 23, 31

实时视图 31

HP-L-10.10 传感器设置 23

HP-L-10.6 传感器 3

与 HP-L-5.8 传感器相比较 43

与 Zeiss Eagle Eye 2 相比较 39

HP-L-20.8 传感器 3

HP-L-5.8A-SYSTEM (AJ) 传感器 3

HP-L-5.8T-SYSTEM (TKJ) 传感器 3

HP-L-5.8 传感器 3, 43

HxGN Robotic Automation 163, 574, 575, 577

工作流程 575

工具栏 163

连接器应用程序 577

配置 577

简介 575

HxGN 机器人自动化工作流 575

HxGN 机器人自动化连接器应用程序 577

I

IDM 95

M

M&H LS-R 激光传感器 7, 8, 9

扫描 8

自动特征 8

集成 7

操作要求 8

MESHALIGN 命令 567

MESHCADBF 命令 567

MESHMESHBF 对齐命令 572

MESHMESHBF 命令 572

O

OptoCat 573

P

PC-DMIS 集成要求 7, 8

M&H LS-R 激光传感器 7, 8

操作 8

扫描 8

操作 8

PC-DMIS 激光测量 3

Perceptron 传感器 14

Q

QuickCloud 工具栏 151, 159, 310, 317, 509

网格 509

QuickFeature 368

提取 368

QuickFeature 实施 367

QuickFeature 提取 368

QuickMeasure 工具栏 151

S

SurfacePointType 设置条目 377

T

TCP/IP 点云服务器 350

Z

Zeiss Eagle Eye 2 39

Zeiss I++ DME 服务器 39

三划

工具栏 151, 152, 159, 163

CAD 坐标系 558, 559

HxGN Robotic Automation 163

QuickCloud 151, 159, 310, 317, 509

网格 509

QuickMeasure 151, 310, 317

网格 159, 517, 525, 527, 529, 558

大点云 164

与 CAD 比较点云厚度颜色图 205

与 CAD 比较厚度颜色图 205, 550

小点云 164

四划

开始 6

手动激光扫描 501

DCC 测量机 501

从 OptoCat 处接收网格 573

从网格中提取曲面点 359, 362

文件格式示例

厚度颜色图 209

计算方法，激光表面点 377, 378, 379, 381

以 STL 格式导入网格 555

五划

正面 226, 545

平面计算方法 377, 378

卡尺中点 323

卡尺终点 323

卡尺起始点 323

卡尺量规 309, 310, 317, 323

中点 323

终点 323

起始点 323

矢量 487

出错命令 505

边界点 475

生成 478

使用 CAD 数据方法设置 477

使用测定点方法设置 477

使用键入方法设置 476

清除 478

添加和删除 479

编辑 478

六划

动画参数 197

执行模式 139

扩展曲面点计算法 381

扫描 72, 191, 462, 503

CAD 控制 464

DCC 测量机上的手动激光 501

ID 464

开线 485

手动激光 501

片区扫描 488

矢量区域 479

矢量的图形表示 480

边界 492

边界点 475

扫描参数 464

扫描类型 464

共同功能 463

网格 499

自由曲面 497

自动特征 358, 373

行重叠 72

设置机器速度 502

转换为点 467

点云参考特征 481

测量 482

起始矢量 491

速度 502

通过导入点云来模拟 503

颜色 150

扫描线指示器 146

场景区域中的显示 217

过滤器 117, 174

在 STL 格式中导出网格 556

灰度总计设置 99

曲面高级扫描 488

创建 489

参数 490

新行 473

曲面颜色图 211, 213, 214, 266, 272

具有多个曲面轮廓公差的 CAD 模型 272

网格 310, 317, 359, 507, 509, 517, 529, 538, 546, 557, 558

EMPTY 网格命令 557

EMPTY 运算符 538

EMPTY 命令 557

EXPORT 运算符 525

IMPORT 运算符 527

OptoCat 573

从 OptoCat 处接收网格 573

以 STL 格式导入网格 555

以 STL 格式导出网格 556

正在提取曲面点 359, 362

对准 568

自动特征抽取 359

坐标系 558, 559

厚度颜色图 546, 548

颜色图 548

操作 515, 517, 540

网格 COLORMAP 操作 529

网格 EMPTY 运算符 538

网格 EXPORT 运算符 525

网格 IMPORT 运算符 527

网格/运算符命令 545, 546

选择 545

网格工具栏 159, 507, 517, 525, 527, 529, 557, 558

EMPTY 命令 557

坐标系 558, 559

网格至网格坐标系 568

网格坐标系对话框 559

网格厚度颜色图 546, 550

与 CAD 比对 550

方法 553

网格厚度颜色图方法 553

球体 553

基于射线 553

网格重置 539

网格高级扫描 499

网格截面 517

网格颜色图 534, 550

评价面轮廓 534

网格操作 515, 517, 527, 529, 538, 539, 540, 545, 546

导出 525

重置 539

清空 538

传感器 7

HP-L-10.10 22, 23, 31

M&H LS-R 7, 8

扫描 8

操作要求 8

自由高级扫描 497

自动方槽(激光) 367, 413

命令模式文本 416

参数 415

路径 418

自动平面(激光) 395

命令模式文本 397

参数 396

路径 398

自动曲面点(激光) 362, 374, 379, 381

命令模式文本 376

路径 377

自动间隙面差(激光) 420

命令模式文本 428

参数 425

自动圆(激光) 367, 400

片段 405

命令模式文本 403

参数 401

路径 403

自动圆柱(激光) 367, 442, 447

命令模式文本 447

参数 444

路径 448

自动圆槽(激光) 367, 413

命令模式文本 416

参数 415

路径 417

自动特征 8

M&H LS-R 激光传感器 8

自动特征(激光) 120, 125, 362, 366, 367, 368, 373, 378, 379, 381, 390

扫描 358

命令按钮 372

相对于 371

测量属性 370

特征属性 369

高级测量选项 371

高点 390, 393, 394

最佳拟合数学类型 371

自动特征抽取 120, 125, 354, 359, 362, 368

无 CAD 数据 355

使用 CAD 数据 368

自动球(激光) 367, 458

命令模式文本 460

参数 459

路径 461

自动棱点(激光) 384

命令模式文本 389

创建网格至网格坐标系 568

创建网格运算符 515

创建点云至点云坐标系 335, 344

创建点云到 CAD 的坐标系 338

色阶区域 214

导出 COP/OPER 299

级别区域 213

七划

批注

相对点 208

显示相对点 208

声音事件 141

报告 264

更改区域颜色 217

坐标系 335, 338

点云到 CAD 335, 338

删除离群值 117

评价面轮廓 277, 534

八划

轮廓区域 216

轮廓部分 176, 178

数据过滤 178

软件许可 7

M&H LS-R 激光传感器 7

集成要求 7

M&H LS-R 激光传感器 7

图形覆盖 147

使用 M&H LS-R 激光传感器扫描 8

使用 CAD 数据抽取 368

使用网格命令 507

使用连接器应用程序配置 HxGN 机器人自动化 577

使用模拟点云功能 191, 197

动画参数 197

命令模式文本 393

高点 393

周边高级扫描 492

创建 492

参数 495

注释 207

厚度颜色图 207

注释相对点 208

实时视图 31

HP-L-10.10 传感器 31

建立点云坐标系 334, 335, 344

终止接触矢量 481

九划

按顺序执行模式 139

厚度颜色图 201, 203, 205, 207, 208, 209, 548, 550

与 CAD 比对 205, 550

文件格式示例 209

方法 553

网格 546, 550

批注 208

报告中显示 207

注释 207

点云 203

厚度颜色图方法 553

球体 553

基于射线 553

厚度颜色图注释 207

面轮廓度 277, 534

标注 277, 534

点云 74, 152, 164, 165, 167, 174, 191, 197, 217, 310, 317, 368, 503, 509

网格 509

图形表示 167

点信息 172

模拟 191, 197, 503

动画参数 197

模拟功能 191, 197

动画参数 197

颜色图 201

操作 165

点云对齐命令 335, 343, 348

点云至点云坐标系 335, 344

点云曲面颜色图 277

评价面轮廓 277

点云网格 310, 317, 509

点云色差图 205, 277

评价面轮廓 277

厚度 205

点云导入 305, 503

模拟扫描 503

点云导出 COP/OPER 299

点云坐标系 164, 334, 335

创建 338, 344

点云坐标系对话框 335

点云服务器 152, 350

点云厚度颜色图 201, 203, 205

与 CAD 比对 205

点云显示区域 181

点云选择 / 正面 226

点云选择运算符 540, 545

正面 540, 545

点云颜色 150, 211

点云操作符 199, 503

Boolean 308

工具栏 152

执行清除 295

过滤 296

曲面颜色图 211, 213, 266

导入 305, 503

导出 299

空 304

点云导入 305

点云导出 299

点云模拟的动画参数 197

点颜色图 211, 281

选择 218, 226

重置 303

清除 288

简介 199

截面 228, 237, 247, 251, 255, 264

操作 200

显示注释相对点 208

选择 COP/OPER 218, 226

选择网格/运算符 540

测头设置 39

Zeiss Eagle Eye 2 39

Zeiss I++ DME 服务器 39

测头校验 9

M&H LS-R 激光传感器 9

测量的厚度颜色图 203

点云 203

测量的点云厚度颜色图 203

测量横截面距离 255

十划

起始矢量 491

起始接触矢量 481

校验 6

激光传感器 47

校验球 47

手动二等分 59

样条点 473

计算类型 474

权重 475

曲线类型 474

点间距类型 475

增量 475

圆环 112

特征抽出 105, 359, 362

高级线性开放扫描 485

创建 485

参数 487

高点 393

命令模式文本 393

高点路径 394

剖面矢量 481

十一划

球计算方法 377, 379

球形曲面点计算法 379

理论点 471

手动点 473

删除 473

读文件 473

编辑 472

距离量规 255, 264

在报告中查看标签 264

报告 264

密度类型 95

十二划

最大入射角 120, 125

量规 309, 326, 328, 331

卡尺量规 309

智能密度管理 95

集成要求 7

软件许可 7

隔离面部分 189

编辑色阶 211

十三划

错误处理 505

数据过滤 178

十四划

截面 240, 247, 251, 255, 264, 517

2D 视图 237

2 点 247

报告 264

显示 251

距离量规 255

隐藏 251

模拟 191, 197, 373, 503

动画参数 197

扫描 503

扫描条纹 373

模拟扫描 503

导入点云 503

模拟点云 191, 197

功能 191, 197

动画参数 197

模拟点云功能 191, 197

动画参数 197

十五划

颜色条级别区域 213

颜色条轮廓区域 216

颜色图 201, 205, 548, 550

网格厚度 548

厚度 201, 205, 209, 548, 550

点云厚度 201

十六划

操作 517, 525, 529, 538

网格 EMPTY 运算符 538

网格 IMPORT 527

激光扫描属性 75

增益 75

激光传感器标签页 12

激光自动

高点 390, 393, 394

高点路径 394

激光表面点 362, 379

计算方法 377, 379, 381

测量使用 374

激光视图 142

激光测头工具栏 64, 75, 102, 125

测头定位选项卡 66

定位激光传感器 67

控制 67

接受角过滤器选项卡 102

激光 AF 多项创建 133

激光扫描属性 68, 75, 191

传感器频率 71

增益 75

曝光 73

激光过滤属性 78, 120, 125

中值过滤类型 84

长线过滤 82

加权平均过滤类型 87

激光剪辑区域属性 103

激光像素指示器属性 97

激光测头工具箱：接受角过滤器选项卡 102

激光测头自动特征 377

激光测头校验选项 56

激光最高点自动特征 390, 393, 394

路径 394

激光数据采集设置 174, 176, 181, 189

轮廓部分 176

点云显示区域 181

隔离面部分 189