手动控制/CNC三坐标测量机专用数据处理装置

MCOSMOS



产品样本 C4292

MiCAT

Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology

the standard in world metrology software

cmm

Mitutoyo

MCOSMOS

在操作系统中采用WindowsXP系统

MCOSMOS是在WindowsXP系统上运行的用于三坐标测量机的新型数据处理程序集。

轻松简便的操作

沿袭了Windows的操作方法，可以通过图标和下拉菜单等选择功能来开展测量，因此无需记住特别的编码序号。

涵盖手动控制和CNC

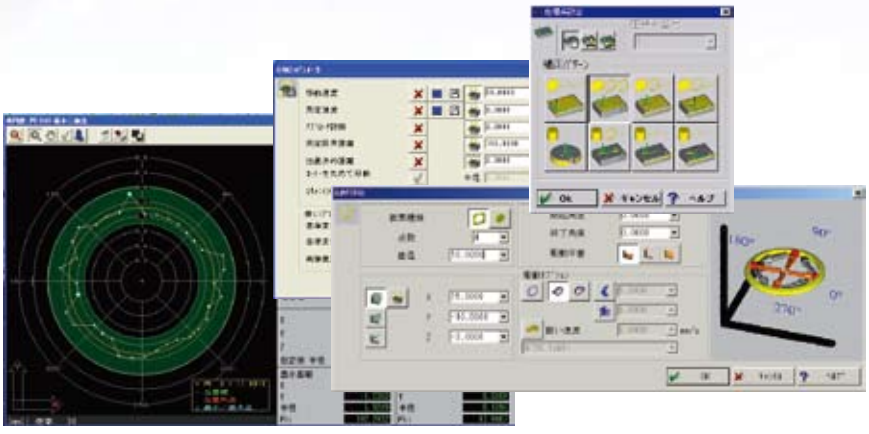
MCOSMOS中具备了用于手动控制三坐标测量机和用于CNC三坐标测量机的2种程序，因此在手动测量和CNC测量中都可以沿用以往的操作方法。

测量要素的多功能图表显示

不但可以将测量和演算获得的要素用图表显示出来，还可以通过鼠标直接指示图形来调用相应要素。

画面的用户自定义

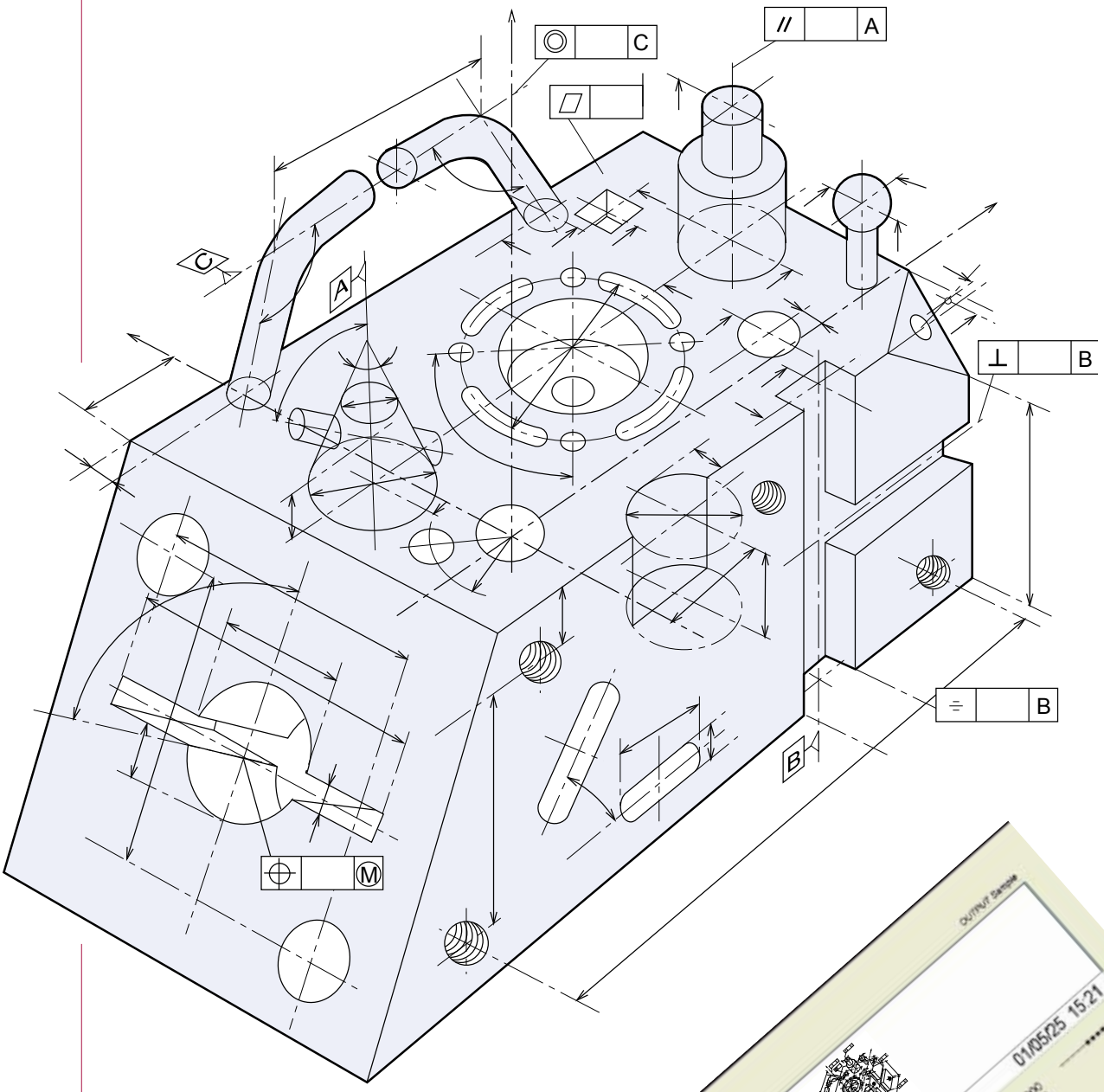
各窗口的开关ON/OFF、显示尺寸以及位置改变等都可以自由调整，您可以将其自定义为最方便实用的画面结构。

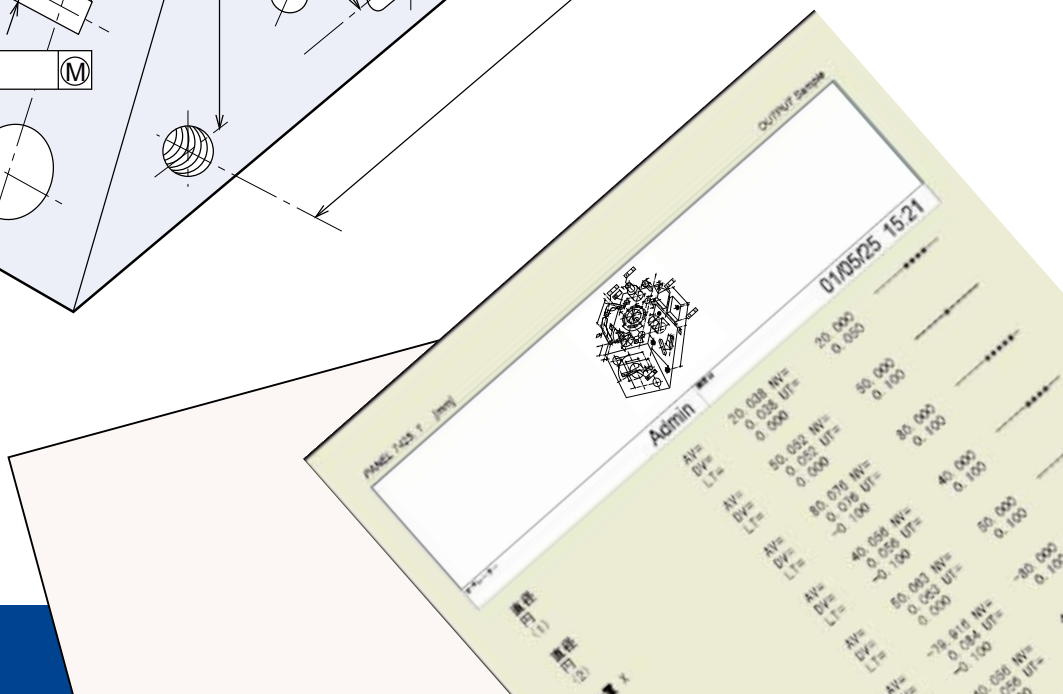


MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world
metrology software
cmm

您为这样的尺寸测量感到困扰吗？

GEOPAK 为您解决。





GEOPAK（通用测量程序）

- 用于一般尺寸测量的程序
- 可以完全用Windows的操作方式来进行测量操作。
- 通过使用工具栏/图标菜单等全新的操作方式实现卓越的操作性能，完全不再需要密码和编码序号。

基本画面构成

测量要素工具栏
- 用于点、线、面、圆、椭圆、圆锥、球、圆柱、曲线、曲面测量、齿轮测量的图标。点击想要测量的要素后就会显示子窗口，能够进行诸如更改输入点数、选择计算式、从内存中调出、结合多种要素、2要素的交叉计算等，具体详细的设定。

测量结束指示图标

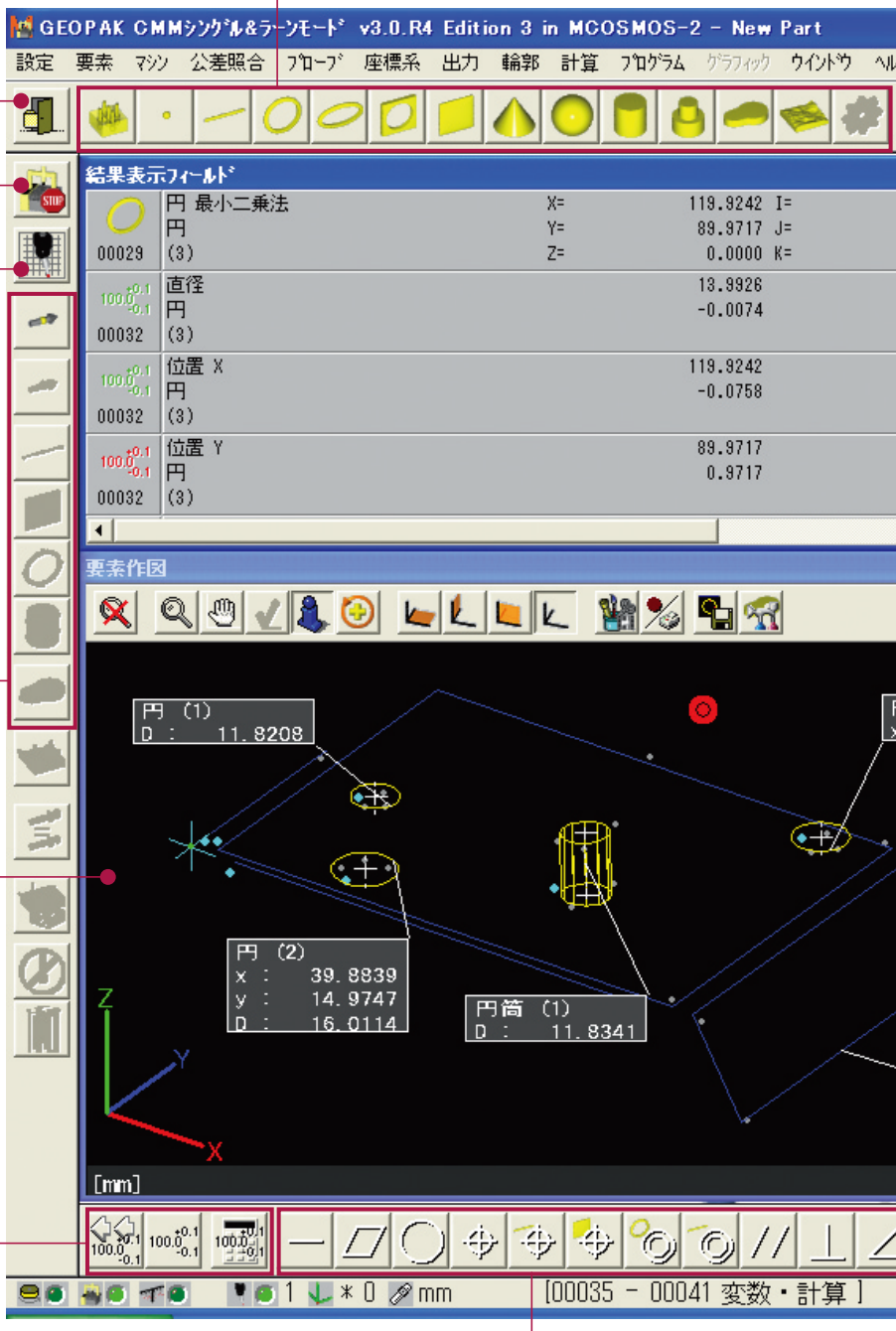
紧急中止图标
- 用于在CNC测量中紧急中止的情况下。

测头设定图标
- 除测头信息的键入、修改、删除、文件存档、调用等基本功能之外，还具备更换测头、更换探针等可选功能。

自动要素测量工具栏（CNC）
- 通过在点、线、平面、圆、圆柱、曲线测量中给定设计值，或输入点数等信息，来执行自动测量的功能。

要素作图窗口（以图形显示测量结果）
- 用图形实时显示测量结果（自动倍率）。
- 通过鼠标指示（单击）图形可以调用存储信息。

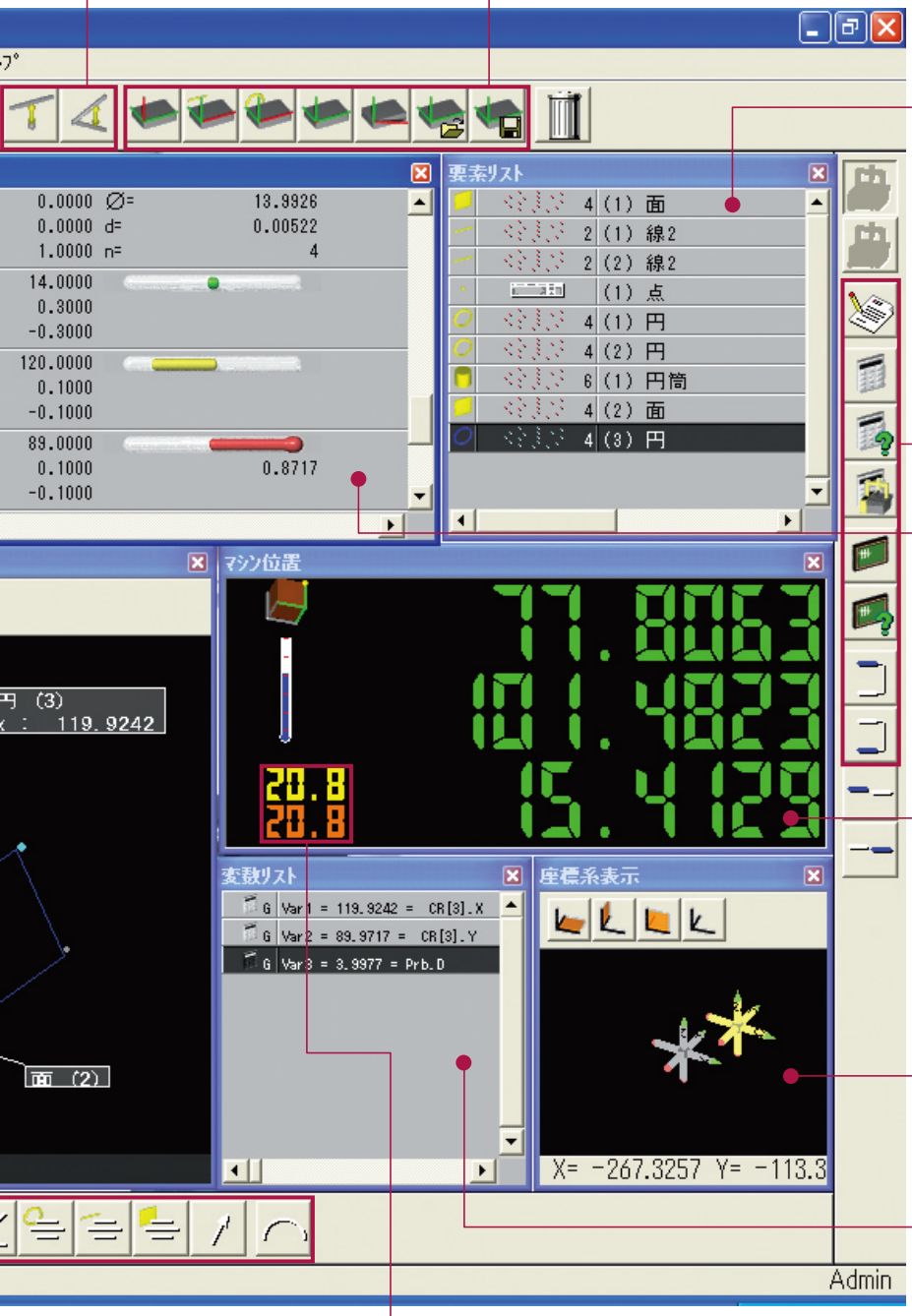
公差对比工具栏
- 输入设计值和公差，与测量值进行对比。



形状偏差・姿态偏差计算工具栏
- 进行直线度、平面度、圆度、位置度、同心度、同轴度、平行度、直角度、倾斜度、对称度、偏差、轮廓度的对比评价（轮廓度为选件）。

距离计算工具栏
▶指定2个已测量的要素，计算距离和角度等。

测量基准坐标设定工具栏
▶根据基准面/基准原点/设定基准轴/轴旋转等，设定测量用的坐标基准。可以存储/调用已设定的基准坐标。



要素清单窗口
▶列清单显示已测量/演算的要素。

程序控制工具栏
▶在工件程序中插入各种控制命令语句，执行某一区间的重复指令，或根据条件语句分枝等的操作。

测量结果显示窗口
▶显示测量结果和与设计值对比的结果。

计数器显示窗口
▶计数器显示当前三坐标测量机的位置。

坐标系显示窗口
▶以图表显示设备坐标系和测量物坐标系的相关。在测量时需频繁移动坐标的情况下，能够轻松识别当前测量物的坐标位置。也可以更改视点。

变量清单窗口
▶列表显示代入的变量。

当前温度显示
▶显示温度传感器的温度。
（仅限于带有温度补偿功能的三坐标测量仪）

PART MANAGER

MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
cmm

工件管理器

PART MANAGER执行工件管理和各种程序的启动。

工件由测量工件程序和子程序构成。通过工件管理器对CNC三坐标测量机的自动测量工件程序，以及手动控制三坐标测量机的测量步骤进行登记和管理。



● 登录

- 输入操作者名称和密码，通过这种登录可以设定每个操作者的权限。

<权限示例>

	级别	权限
A操作者	主管	包含权限变更、登记等全部权限
B操作者	用户	包含创建工件程序的全部测量权限
C操作者	用户	运行工件程序

● 程序启动工具栏

· 启动 GEOPAK、工件编辑、CAT1000PS 等程序。

● 工件处理工具栏

- 具有工件新建、重新命名、复制、删除、检索、图像(.BMP文件)以及声音(.WAV文件)的登记/输出、头数据输入等功能。

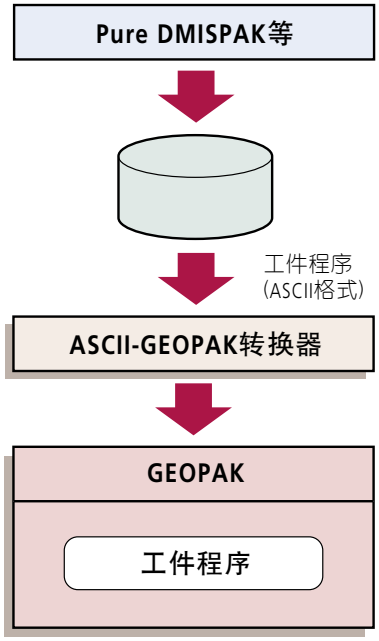
● 工件清单

- 显示已创建完成的工件的清单。在工件名称的右栏内，该工件所包含的数据的种类 (GEOPAK•工件程序 /CAT1000S CAD 数据/统计数据/记录数据/图像、声音文件/头数据) 会以象征标志显示出来，因而数据构成一目了然。
  如果数据存在，双击该按钮就可以启动程序。
- 工件中登记有图形时，工件清单也可以用图形显示。可以用图片或照片来确认即将测量的测量物形状。
  (双击该图片，程序就会启动)。



ASCII-GEOPAK 转换器

读入由Pure DMISPAK等的外部程序创建的ASCII格式的工件程序，将其登记在工件清单中。

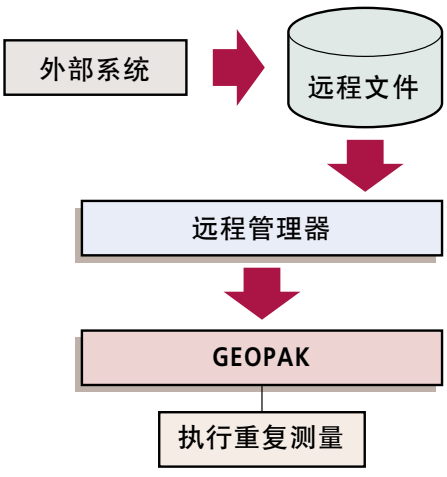


远程管理器

远距离启动 GEOPAK 的功能。

· **向通讯文件夹中写入规定格式的文件，远程管理器读取该内容，就会根据文件内容启动 GEOPAK 的重复操作。**

· **通讯文件夹通过网络实现共享，就可以由其它计算机写入文件，从外部指示执行重复操作。**

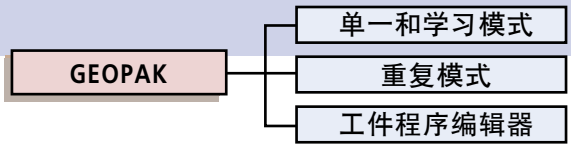


GEOPAK

MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
cmm

3个测量模式

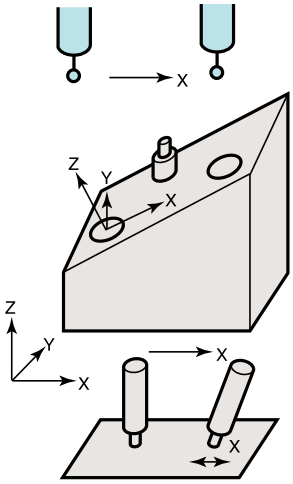
GEOPAK由3个模式 (程序) 构成。



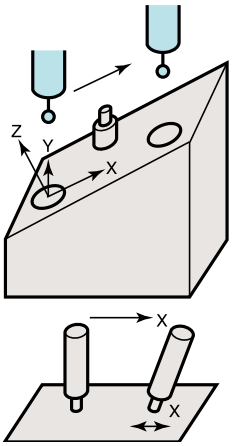
- **单一和学习模式**
  进行一般的单品测量。此时，将测量步骤作为工件保存下来，可在重复模式中使用。
- **重复模式**
  按工件的步骤测量。在CNC三坐标测量机上，可通过CNC进行自动测量。
- **工件程序编辑器**
  可修正工件的步骤。

通过操纵杆沿工件坐标系移动 (CNC)

扳动操纵杆时，能够平行于工件坐标系的轴移动三坐标测量机 (仅在具有本功能的三坐标测量机上有效)。



J/S(操纵杆)箱

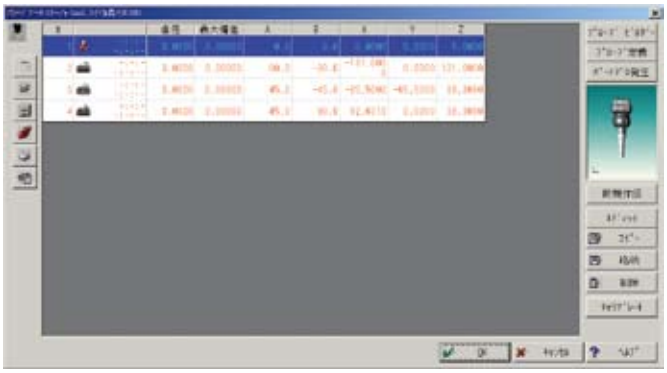


沿工件坐标系移动

使用方便的测头设定功能

进行与测头信息有关的各种设定。

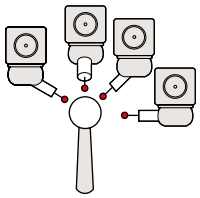
- **测头数据管理器**
  执行测头数据的新建、编辑 (更改)、复制、删除、保存、调试 (测量主球，补偿探针球体中心位置和直径) 等操作。
  只要通过鼠标指示令其翻转显示，就可以轻松选择已经登记的测头数据。(如下图)

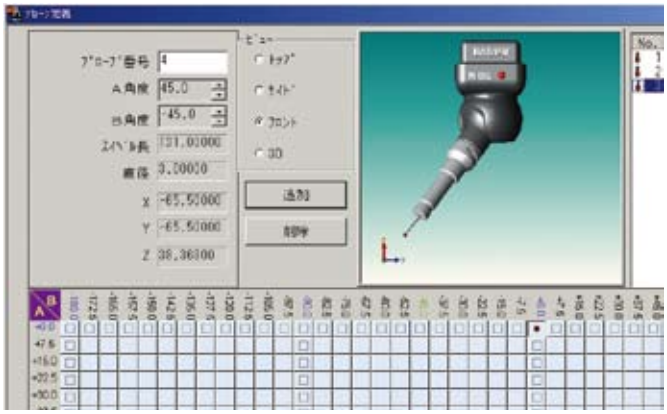


- **测头构建器**
  从画面上选择要使用的测头和测量部件，就可以生成实际将使用的测头的构成。通过生成的测头构成能够进行自动调试。



- **自动调试测头 (CNC)**
  只要手动(J/S)测量主球顶点一点，就会自动执行测头调试。
  与通过示教进行的传统方式相比，可以大幅减少工作量。





GEOPAK

简单易懂的基准坐标设定

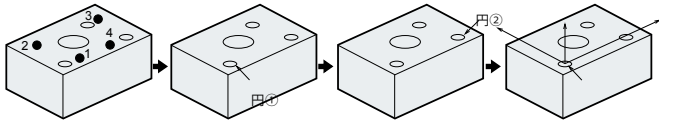
在放置于测量范围内任意位置上的测量物上，设定测量用的基准坐标。

● 利用补偿方式的坐标系设定

· 具备8种代表性的坐标系设定方式，只需按一个图标就可以设定测量用的基准坐标。

· 与传统方式的坐标设定不同，能够更改方式内的测量要素或输入点数等。





测量成为基准的面　测量设定原点的圆　测量进行轴补偿的圆　完成测量物坐标系

● 不使用补偿方式的坐标系设定

即使在仅用补偿方式无论如何也不能设定测量物坐标时，也可以通过组合坐标设定的各项功能和要素测量来完成设定。

【坐标设定工具栏】



· 面补偿 (测量物的倾斜补偿，高度原点设定)
· 与轴平行进行轴补偿 (通过线、圆柱轴线等进行的轴补偿)
· 利用点的轴补偿 (通过点、圆心点进行轴补偿)
· 偏移轴补偿 (通过不在轴上的点进行的轴补偿)
· 设定原点
· 坐标系移动和旋转 (通过键盘输入进行移动/旋转)
· 坐标系调用
· 坐标系存档
· RPS补偿 (通过测量点和设计值设定坐标系)
· 坐标系最优调整

丰富的测量要素和演算手法

具备通过成为测量尺寸基础的要素形状，及其组合而获得的多种多样的演算手法。



点 (点/径补偿付点/端面/中点/交点)
线 (线*/中线/交线/接线)
圆 (圆*/相交圆/相切圆)
椭圆 (椭圆/相交椭圆)
斜面圆
面 (面/中面)
圆锥
球 (球/相切球)
圆柱
带阶差圆柱
轮廓 (选件)
表面 (选件)
齿轮 (选件)
距离 (最大/中心/最短/空间)
角度 (实面/空间/补角)

※计算方法可从最小二乘法、外接法、内接法、最小区域法中选择。

● 子窗口

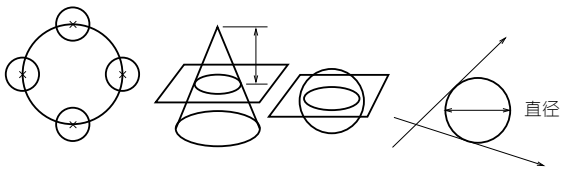
选择了要素测量后就会显示下图那样的窗口。在该窗口中可以进行演算方法和输入点数的更改，以及其它的设定。

【选择圆时出现的子窗口】



①要素测量方法的选择

选择通过实际录入、结合、从内存调用再计算以及键盘录入等生成的假设圆，或选择到达面与圆柱·圆锥·球相交的圆或到达指定相交圆直径的高度，或选择与2轴相切的圆，等等。



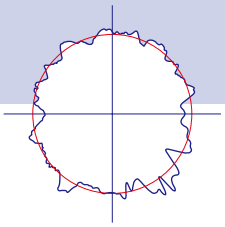
【结合】
使用其它要素，进一步计算新要素。

【相交圆】
指定2个要素交叉后形成的圆，以及圆的直径，计算其高度。

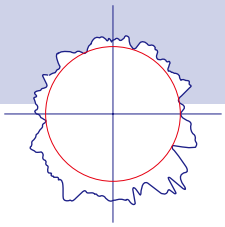
【相切圆】
计算与两轴相切的圆(给定直径)。

② 计算式的选择

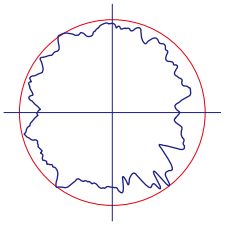
在测量圆时，从最小二乘法、内接法、外接法、最小区域法中选择。



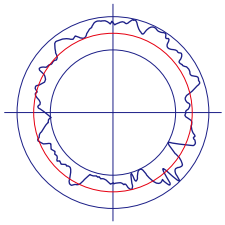
【最小二乘法】
计算测量数据偏差的二乘和最小的圆。



【内接法】
计算与测量数据内接的最大的圆。



【外接法】
计算与测量数据外接的最小的圆。



【最小区域法】
以2个同心圆夹住测量数据，计算2个圆间隔最小时的中间圆。

③ 要素名称的指定

可以自由命名测量要素。

④ 存储序号的指定

指定用于存储测量要素的序号。

⑤ 输入点数

指定测量输入点数。
点数没有限制(由计算机处理能力决定其上限)。

⑥ 输入点数未指定

测量输入点数不明确时，打开该图标(置于ON)。
测量时可在任意点数终止测量。

⑦ 自动测量ON/OFF (仅限CNC三坐标测量机)

只要指示设计值，就可以自动测量。

⑧ 重复指令的指定

在重复指令处理中如要自动更新要素存储序号，将图标置于ON。
(通常，如果在重复指令运行中指示命令的话就会自动变为ON)。

⑨ 反复测量的指定

指定是否重复同一要素的测量。

⑩ 基准面的指定

任意指定圆计算的基准面，或者指示自动判别。

⑪ 投影ON/OFF

指定是否对基准面进行投影。
置于ON时作为基准面上的圆，置于OFF时作为输入点的平均高度位置的圆进行计算。

⑫ 公差对比ON/OFF

指定是否进行公差对比。
置于ON时要素测量结束后自动开启公差对比设定窗口 (请参考P9)。

⑬ 图表ON/OFF

指定是否在输入点数计算器中显示要素的图形。

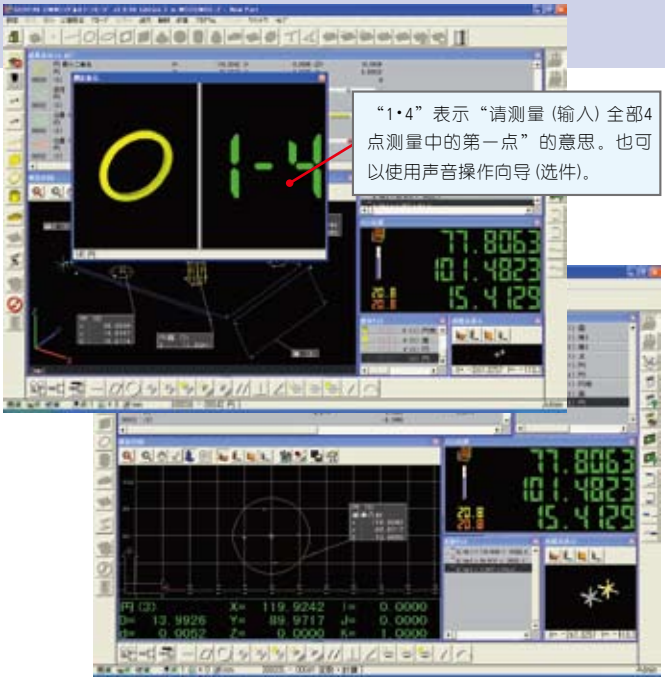
⑭ 音频ON/OFF

指定是否用音频播放输入点数的计数情况。

● 测量→显示测量结果

选择了测量要素，测量显示 (显示测量点数) 窗口就会出现，您就可以开始测量 (输入) 了。

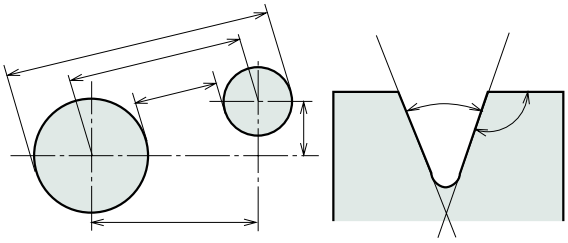
【测量/显示测量结果】



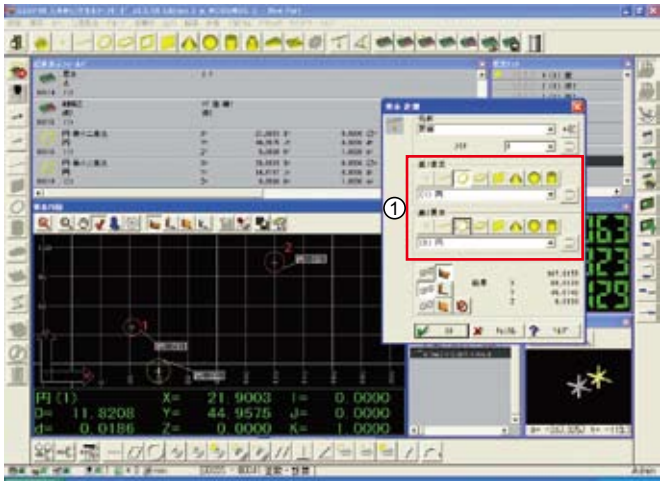
▲ 测量 (输入) 结束后，在结果显示区域(窗口)内显示实际测量值，在要素作图窗口内显示已测量的要素的图表 (作图为自动倍率，也可自动缩放)

● 计算距离·角度

指定2个要素，计算距离和角度等。



【圆与圆的中心间距(间隔)的测量示例】



▲ 圆测量进行到4次 (圆1～圆3) 以后，就可以测量圆1与圆3的圆心之间间隔了。此时圆1和圆3虽然也可以从①的下拉菜表中选择，但是直接用鼠标点击指定显示在要素作图窗口中的图形，会使选择变得更轻松简便。(选择的图形用红色表示)。

GEOPAK

与设计值的对比 (公差对比)

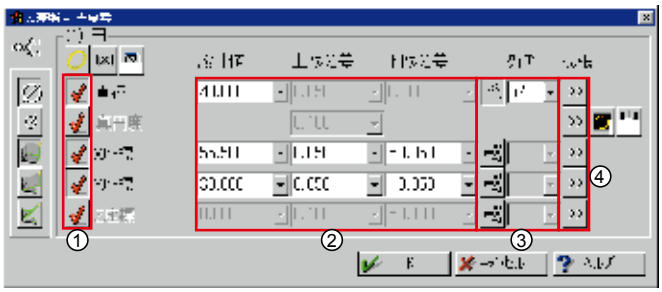
● 要素/形状公差对比

指定测量、演算完毕的要素，通过给定想要对比的项目的设计值和公差，对该要素的测量结果进行分析。

【各要素可对比公差的项目】

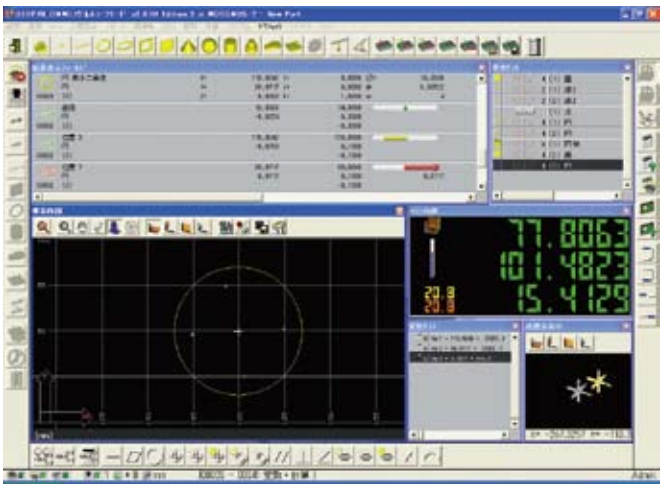
要素	指定项目
点	坐标
线	坐标、角度、直线度
面	坐标、角度、距离、平面度
圆	坐标、半径/直径、圆度
椭圆	坐标、短径、长径、椭圆度
圆锥	坐标、角度、全顶角/半顶角、圆锥度
球	坐标、半径、直径、球度
圆柱	坐标、半径、直径、圆柱度
距离	距离及其X、Y、Z成分各自的输入
角度	空间交角、XY、YZ、ZX、投影交角

【圆要素的公差对比设定窗口】



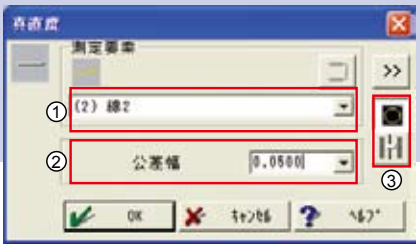
① 公差对比ON/OFF
按下想要对比公差的项目的按钮。
② 输入设计值/公差
输入各项目的设计值和上/下限公差值。
③ 指定嵌合符号
即使给定了设计值和嵌合符号，也能够对比。
④ 指定扩展对比
按住此键，向 MeasurLink (统计处理程序) 输出数据。

【与设计值的对比结果】



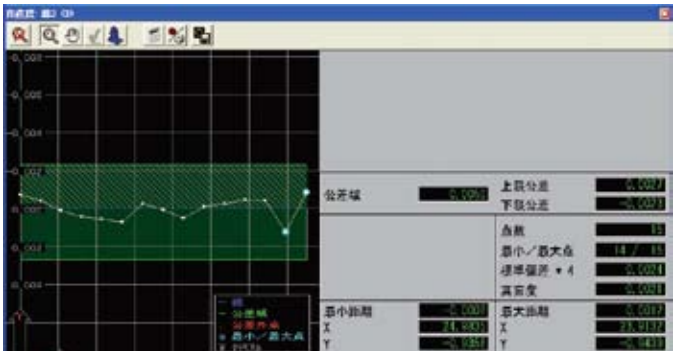
▲ 设计数据输入结束后，就会显示对比结果。结果显示区域内，除实测值、设计值、公差、误差值之外，还以柱状图显示误差状态，因此测量值的状态可一目了然。(在公差范围内的以绿或黄色显示，公差范围外的以红色显示)

【直线度对比设定窗口】



① 指定要素
指定直线度计算的对象要素。
② 指定公差带
输入直线度的公差。
③ 指定作图
将直线度计算结果制成图表。

【直线度作图】



【圆度作图】

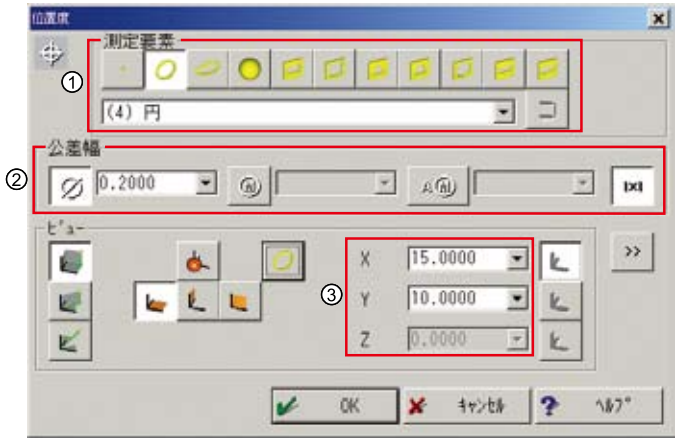


※除此之外，还可制作有关平面度、偏差等的图表。

● 位置公差对比

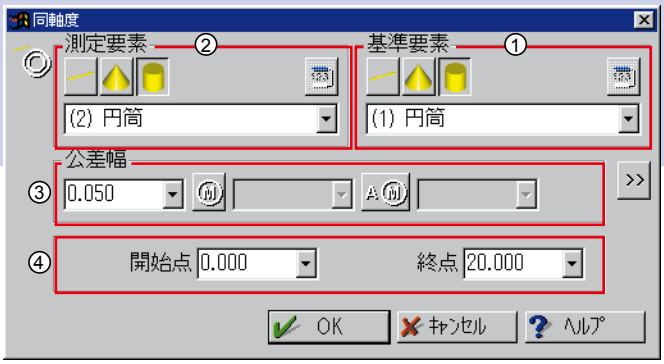
指定已测量、演算的2个要素，计算位置度、同心度、同轴度、对称度。

【位置度对比的设定窗口】



① 要素指定
指定要进行位置度对比的要素。
② 位置度参数设定
设定直径公差指定，公差、最大实体公差等。
③ 设计值输入
输入要进行位置度对比的要素的设计值。

【同轴度对比的设定窗口】

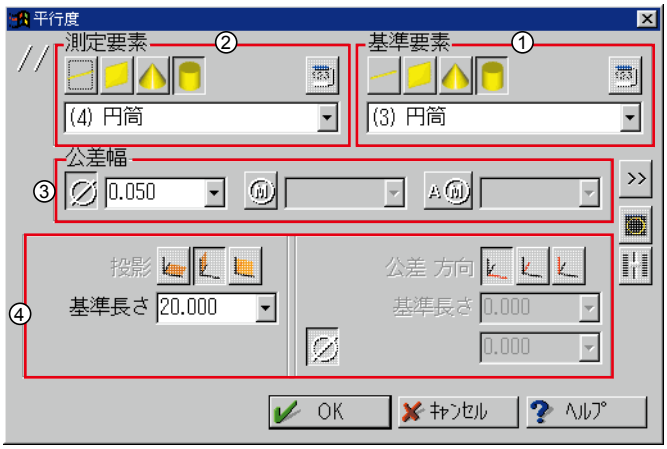


① 基准要素指定
指定进行同轴度对比时的基准要素。
② 要素指定
指定进行同轴度对比的要素。
③ 同轴度参数设定
设定公差、最大实体公差等
④ 起始点/结束点
指定同轴度评价的区间。

● 姿势公差对比

・指定2个要素，进行平行度、直角度的对比。

【平行度对比的设定窗口】

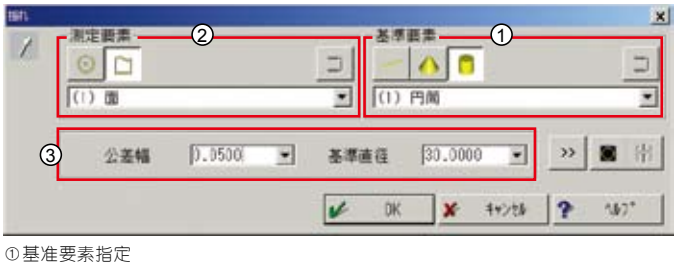


①基准要素指定
指定进行平行度对比时的基准要素。
②要素指定
指定进行平行度对比的要素。
③平行度参数设定
设定公差、最大实体公差等。
④公差域指定
指定投影/非投影(空间)、投影面、基准长度。

● 对比偏差公差

・进行偏差的对比。

【偏离对比的设定窗口】



①基准要素指定
指定进行偏离对比时的基准要素。
②要素指定
指定进行偏离对比的要素。
③偏离对比参数设定
设定公差、基准值经、径方向/轴方向。

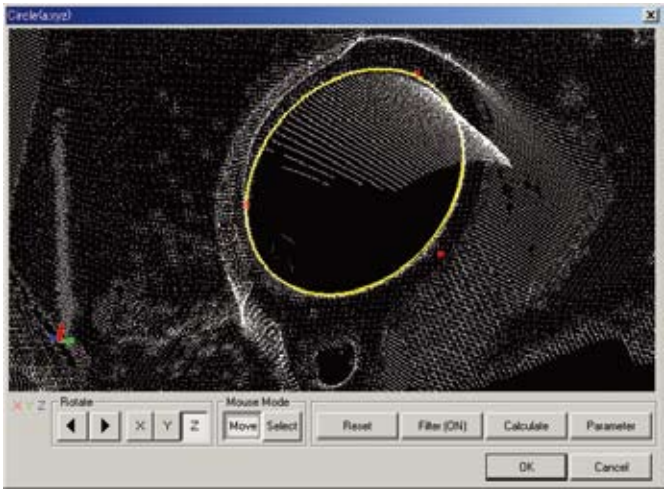
● 一字线激光测头的要素提取(CNC)

从一字线激光测头获取的点群数据中指定范围，
能够提取几何要素。

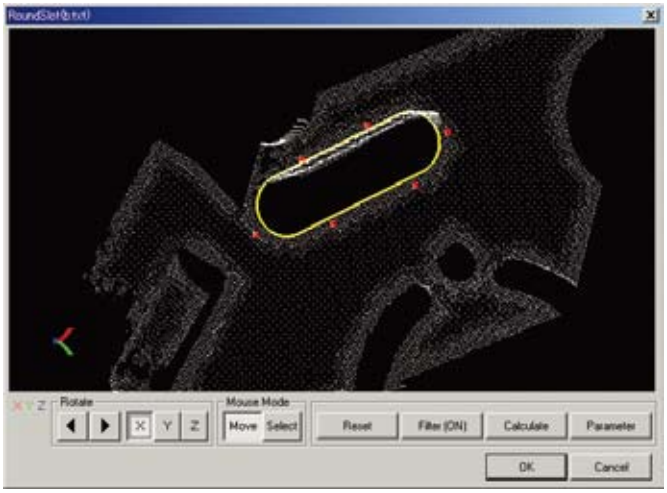
可实现要素提取的要素

・圆
・面
・球
・圆柱
・长圆孔
・长方孔

【圆要素的提取示例】



【长孔的提取示例】



GEOPAK

CNC参数设定 (CNC)

设定CNC三坐标测量机的速度、接近距离、定位精度等。

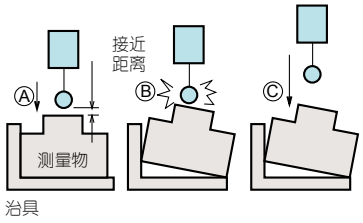
【CNC参数的设定窗口】



① 移动速度
设定移动动作的最大速度(空间方向)。

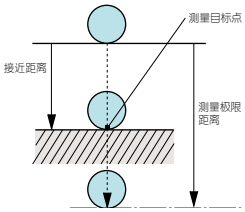
② 测量速度
设定侧量动作的速度(空间方向)。

③ 接近距离
设定以测量速度移动到达测量目标点的距离。测量物的安装位置不到位时，或测量物的误差大时，在理想测量状态Ⓐ的接近距离上，如果测量物偏离测量目标，那么以移动速度就有可能发生碰撞。(Ⓑ此时，如果将接近距离设定得大一些，就可以如Ⓒ所示的那样安全地进行测量了。



④ 测量极限距离
测量时无测量物的情况下，指定移动限度范围。

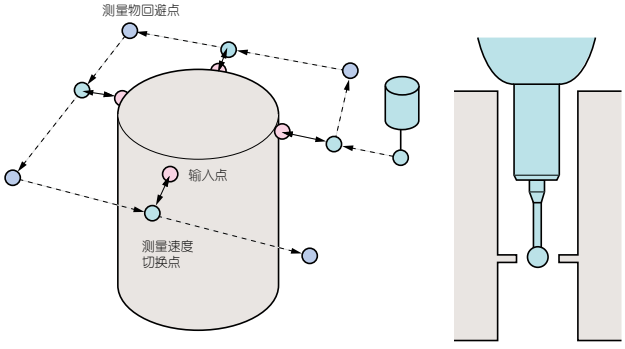
⑤ 定位距离
移动时，以距离指定角的定位精度。
这是以缩短移动动作的时间为目的的功能，不会影响到测量位置的精度。



自动要素测量 (CNC)

这是通过简单的数值输入来执行要素单位的自动测量的功能。

通常为了实现自动测量，会通过由遥控器操作的教学程序等来创建自动测量的工件程序。此时，在例如左下图那样的圆测量时，不仅要指示测量的输入点，还要指示测量物的回避点和速度切换点等。通过使用自动要素测量功能，就不再需要所有那些点的示教 (编程)了。另外，诸如在肉眼看不到的位置上准确定位 (见右下图)、输入平均分割等，这样的难以示教的测量也能够进行了。



除圆以外，自动要素测量还有点·线·平面·圆柱等。

【自动圆测量的设定窗口】



① 内径外径指定
指定要自动测量的圆的内径或外径。

② 圆自动测量的点数指定
指定圆自动测量的点数

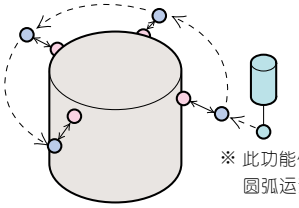
③ 圆直径指定
输入进行自动圆测量的圆的直径值。

④ 驱动平面切换
切换圆所在位置的平面。

⑤ 圆中心坐标指定
输入进行自动圆测量的圆的中心坐标。此时，可以切换直交坐标·圆柱坐标·球坐标。

⑥ 部分圆自动测量
指定开始角度和结束角度，就可以进行部分圆的自动测量。

⑦ 圆弧运动指定
在输入点之间以弧线移动，就可以更快速地进行圆测量。(下图)

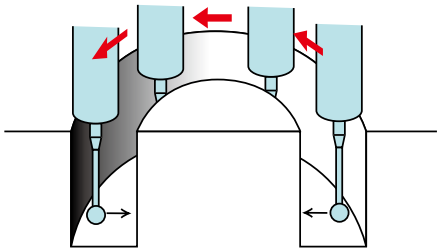


※ 此功能仅限本体可对应圆弧运动的设备型号。

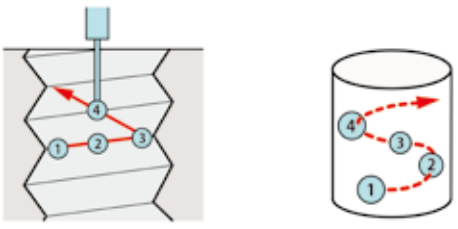
(图1) 利用圆弧运动的自动圆测量

⑧ 测量方向指定
指定圆的自动测量是顺时针方向或逆时针方向。

⑨ 圆槽自动测量
测量圆槽的内外径时，能够不碰到另一侧的槽壁进行自动测量。



⑩ 螺丝孔的直接测量
直接测量螺丝孔会发生很大的测量误差。通常会在螺丝上插上圆柱，用测量圆柱外形这样的方法来解决，多少有些麻烦。
如果使用了此项功能，在螺旋形内移动的同时就能够完成内径测量，因而使高精度的螺丝孔直接测量成为可能。(已获得专利)



⑪ 通过设计值仿形测量轮廓 (用于扫描测头的功能)
以指定的仿形速度进行设计值仿形。还能够同时进行滤波处理。

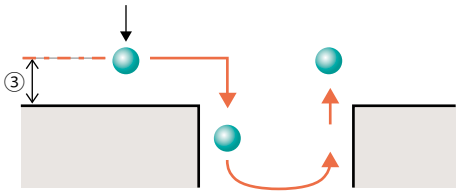
⑫ 指定助起动/后起动
通过设计值仿形来测量轮廓时，指定助起动角度和后起动角度。

【退避高度】

在要素测量前后，可以自动移动到设定的高度。由此可以省去传统上逐个输入指示的移动命令的麻烦，能够创建更简化的工件程序。



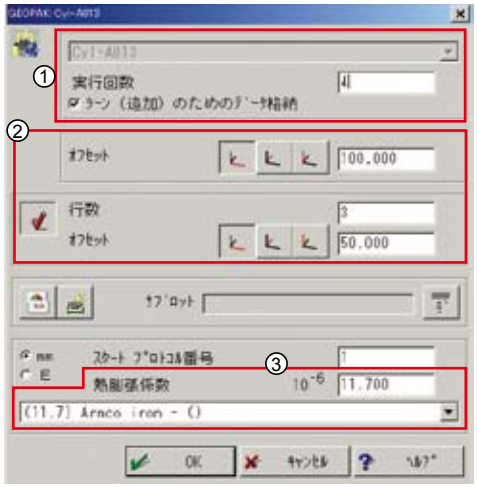
① 退避高度 ON/OFF
② 移动轴选择
③ 退避高度的坐标值



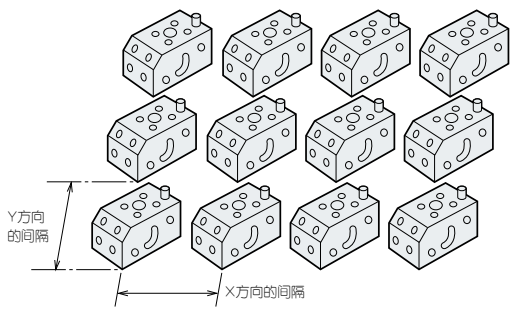
在自动圆测量前后向上移动退避高度

重复模式

按照已创建的工件执行测量步骤。
使用CNC三坐标测量机时，执行全自动测量。



① 工件指定
指定工件名称和执行次数。
② 偏移量的指定
排列多个测量物，可以用一次指示完成全部测量。指定测量物的配置信息（X、Y、Z中最大的2个方向的间隔和个数）。



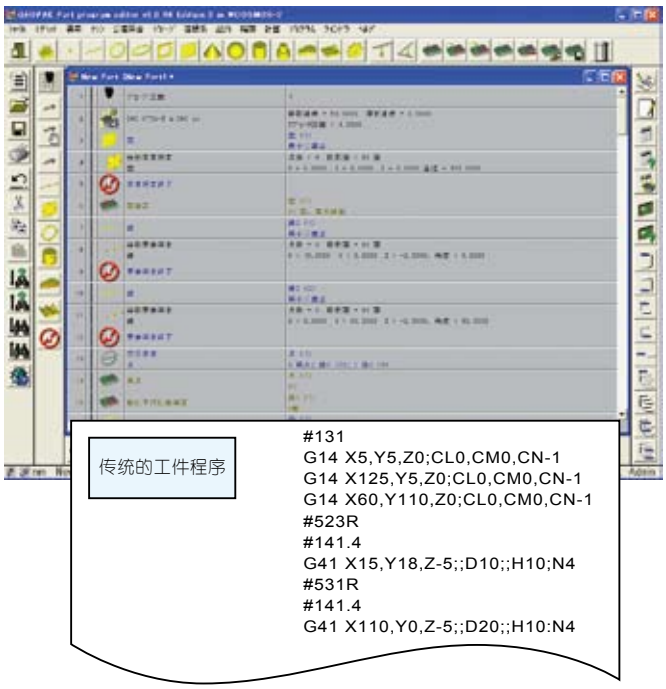
③ 温度补偿指定（仅在具有温度补偿功能的三坐标测量机上有效）
通过事先给定测量物的热膨胀系数，将不是20℃的测量物的测量结果换算到20℃。

工件程序编辑器

对创建的工件程序进行编辑。

MCOSMOS 的工件程序同时记录与测量相同的图标和要素名称，甚至包括详细内容，因此同传统方式相比具有极易理解的结构。

【工件程序清单】



工件程序的编辑，在翻转了想要修改（或插入）的行之后，如果执行修改命令，就会显示下图那样的与测量相同的子窗口，因而可在这里修改数值等。

【工件程序的修改示例】



GEOPAK

MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
CMM

程序控制

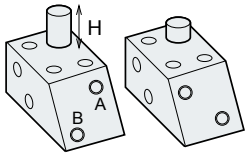
在工件程序里插入各种控制命令语句，就能够创建根据测量状况而发生变化的工件程序。

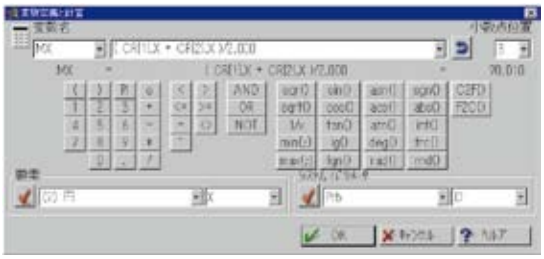
控制命令语句	控制内容
重复指令	·只按指定次数重复指定区间。 相关图标：重复指令开始，重复指令结束
分枝	·根据给定条件分枝。 相关图标：分枝if，分枝开始， 分枝结束，else
Goto	·将执行转移至事先定义好的标签上。 相关图标：Goto，标签定义
子程序	·执行指定的子程序后，返回原程序。 相关图标：子程序开始，子程序结束
变量·计算	·定义变量和计算式等。 相关图标：变量的定义和计算 其它

例如可以进行如下操作。

如果某指定尺寸的测量结果不合格，可以对该处反复测量3次。(或者停止测量)。

- 如右图那样，希望用一个工件程序就测量出，因柱高H的尺寸而只造成AB孔发生位置差异的测量物。
- 希望将测量结果代入特殊计算式。





显示图片、声音、批注

可以显示事先作好的图片 (.bmp/.jpg文件)。如下图所示加以活用的话，还可以成为对操作方法初学者的操作步骤显示。

也可以显示批注和输出音频 (.WAV文件)。



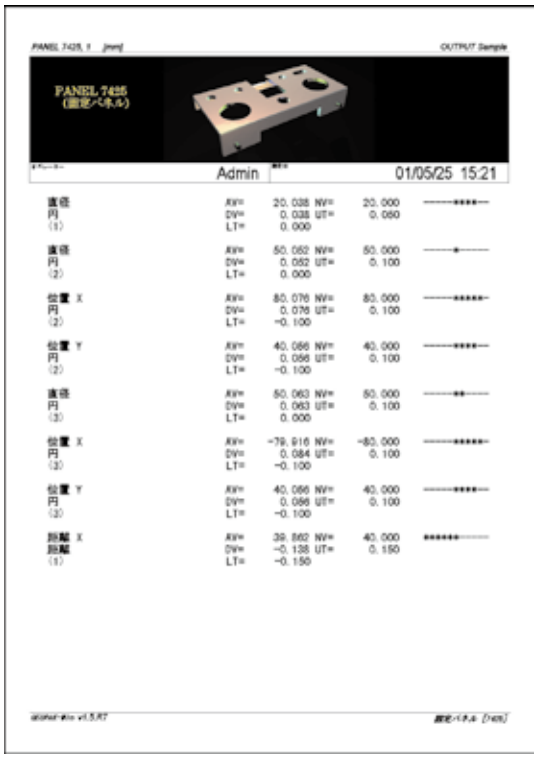
输出

向打印机及文件输出数据。

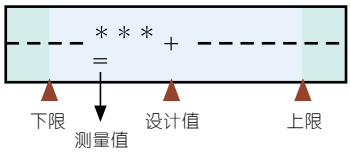
● 打印输出

通过指定页眉/页脚、批注 (文本)、全数据/仅公差外/仅管理限度等，可以实现高度自由的打印输出。

【公差对比时的打印输出示例】

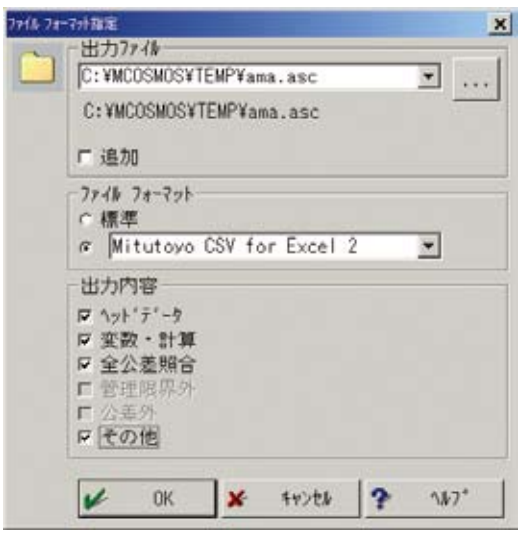


对比公差时，为简单识别测量值倾向而做的标记也被附记下来。



● 文本输出

- 可以将结果显示区域内所显示的内容存档到指定文件中。
- 与打印输出同样，也可以拣选存档的数据项目。



CAT1000P

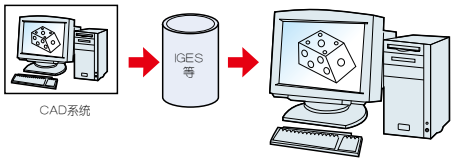
MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
cmm

▶ 由 3D-CAD 输出的模型数据创建 GEOPAK 的工件程序。
简单的在线/脱机教学程序。

读入 CAD 数据

读入模型数据 (IGES等)，在 MCOSMOS 上重新显示。

可以进行模型的镜面翻转和板厚设定(模型数据与测量物的高度不一致时，通过给定偏差量可以准确求出误差)。



【支持的CAD格式】

格式	扩展名	对应版本
IGES	.igs / .ige / .iges	V4.0 / V5.2 / V5.3
SAT	.sat	V16.0
VDAFS	.vda / .vdafs	V1.0 / V2.0
STEP※	.stp / . step	AP20 3 / AP214
CATIA V4※	.exp	V4.1.x～V4.2.4
CATIA V5※	.CATPart / .CATProduct	R2～R16
PRO / E※	.prt.1 / .prt	V16 / Wildfire / Wildfire2 / Wildfire3
Palasolid Part※	.x_t / .xmt / .x_b	10.0～18.0
Unigraphics※	.prt	11～18 / NX1 / NX2 / NX3 / NX4
SolidWorks※	.sldprt / .prt	98～2006

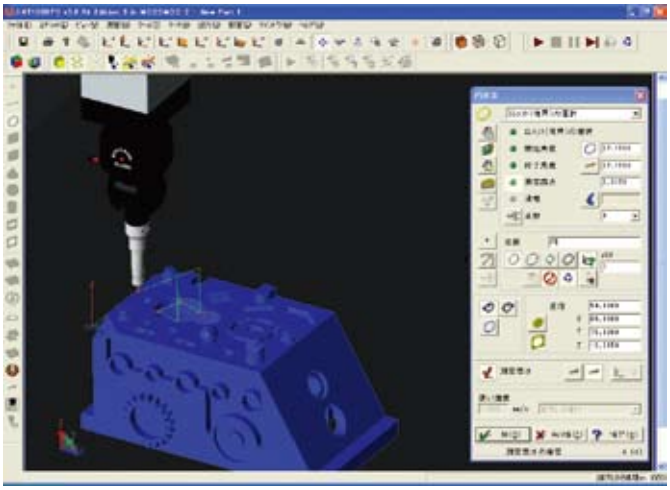
※ 选件

● 由 CAD 模型创建工件程序

以前需要一边扳动操纵杆一边进行的教学(创建工件程序)作业，现在可以通过 CAD 模型上的操作来进行了。

● 依据 GEOPAK 的操作体系

CAT1000P 的画面构成是以 GEOPAK 为基准制作的，在实际使用三坐标测量机测量时，可以用几乎相同的操作感觉来开展作业。



▲与 GEOPAK 相同的操作感觉

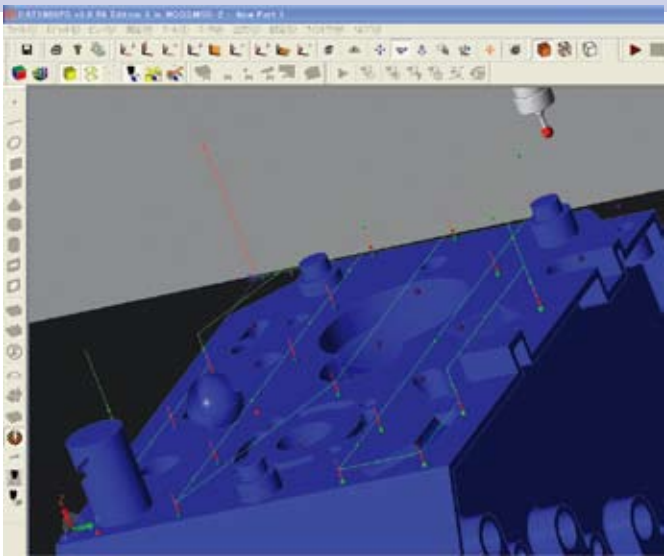
● 丰富的测量要素



- 点
- 线
- 圆
- 面
- 圆锥
- 圆柱
- 斜面圆
- 长方孔
- 长圆孔

● 干涉检查功能

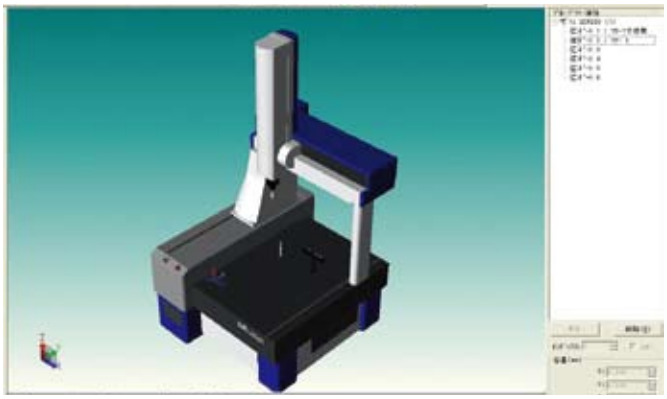
具备自动确认已创建的测头的运动是否干涉工件的干涉检查功能。因此，可以创建更加安全的工件程序。

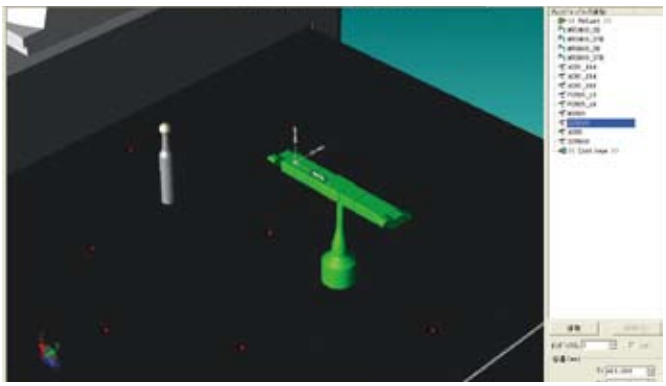


▲ 干涉检查功能

● 机器构建器

通过选择三坐标测量机的种类，以及主球、测头更换器等的种类，并设定位置就可以轻松地构建完成。生成的系统对构建的整体都可以进行动作模拟以及测头和工件的干涉检查。





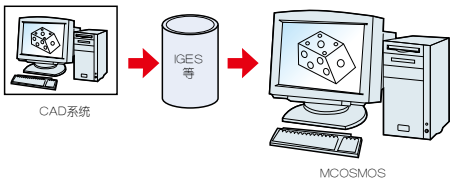
CAT1000S (自由曲面评价程序)

MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
cmm

读入CAD数据

读入模型数据 (IGES等)，在 MCOSMOS 上重新显示。

可以进行模型的镜面翻转和板厚设定 (模型数据与测量物的高度不一致时，通过给定偏差量可以准确求出误差)。



【支持的CAD格式】

格式	扩展名	对应版本
IGES	.igs / .ige / .iges	V4.0 / V5.2 / V5.3
SAT	.sat	V16.0
VDAFS	.vda / .vdafs	V1.0 / V2.0
STEP※	.stp / . step	AP20 3 / AP214
CATIA V4※	.exp	V4.1.x～V4.2.4
CATIA V5※	.CATPart / .CATProduct	R2～R16
PRO / E※	.prt.1 / .prt	V16 / Wildfire / Wildfire2 / Wildfire3
Palasolid Part※	.x_t / .xmt / .x_b	10.0～18.0
Unigraphics※	.prt	11～18 / NX1 / NX2 / NX3 / NX4
SolidWorks※	.sldprt / .prt	98～2006

※ 选件

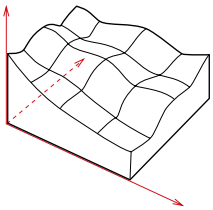
测量

测量测量物的某一点，与CAD图形数据进行比较评价。

● 在线测量(手动控制/CNC)

・通过GEOPAK表面测量  得到的任意位置 (1点) 会在CAT1000S上实时与CAD图形数据进行比较评估。

【CAT1000S 在线测量的流程】

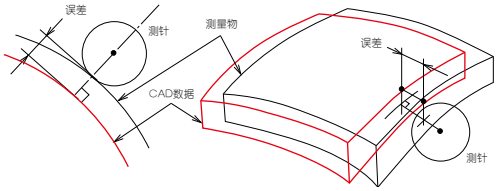


基准坐标设定

在测量物上设定与 CAD 图形数据的尺寸基准相同的基准坐标。

测量模式指定和公差设定

进行表面测量与边界测量的切换，设定公差。



【表面测量】
测量曲面上的点位置

【边界测量】
测量边缘位置

【公差设定】
使用经过CAT1000S评价的公差



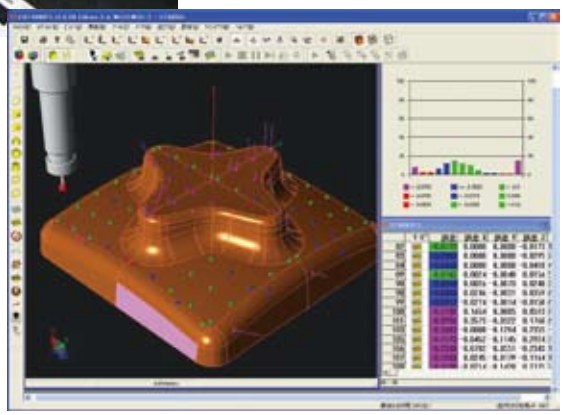
显示测量・对比结果

经过测量的点，会在 MCOSMOS 的 CAD 图形上被实时标记。



◀ 只要在任意位置上输入1点，就可以进行三维自由曲面或边缘的评价，与输入方向无关。

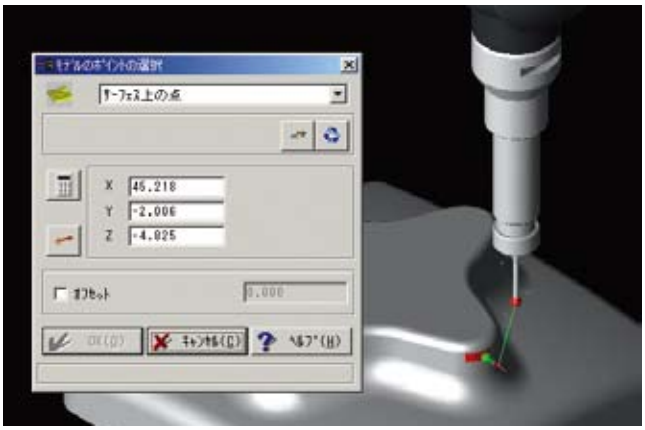
▼ 所做标记，根据误差量不同颜色有所区别，还可以附记误差线和数值等。也可以对图形进行缩放或旋转。



进行 CNC 表面测量时，也可以由 CAT1000S 来指定测量位置。

・表面检索 

选择模型上的任意位置，指示1处测量位置。



・表面栅极 

选择任意小片区域，指示纵横向的配置点数和空间使用率，自动设定成网格状。



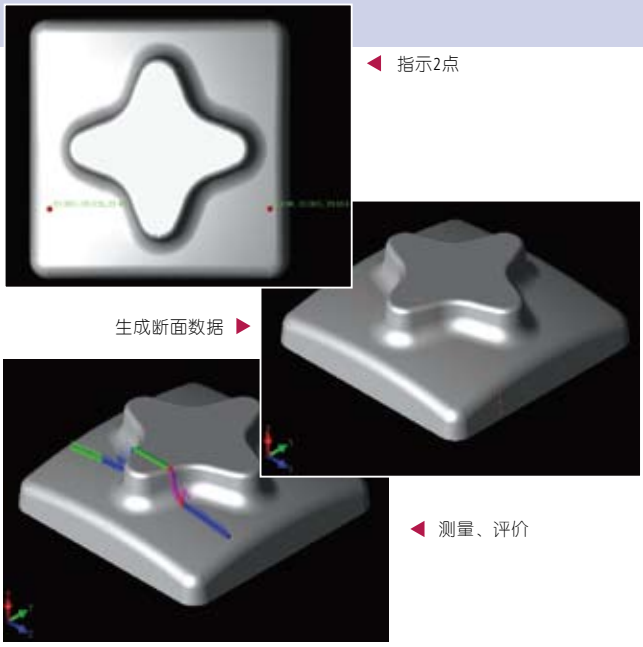
CAT1000S (自由曲面评价程序)

MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
cmm

▶ 将 CAD 数据读入 MCOSMOS，进行与测量数据的对比。

・薄板模型的断面定义。

生成任意指定的2点间的点列数据，在该点上自动测量。
(该处理中必须使用 SCANPAK)。



◀ 指示2点

生成断面数据 ▶

◀ 测量、评价

这些步骤都能够作为工件程序保存下来，因此只要是 CNC 三坐标测量机就可以进行自动测量。

输出

可以将测量结果输出到文本文件、DMIS文件、测量数据文件中。

【向文本文件输出的示例】



● 脱机测量

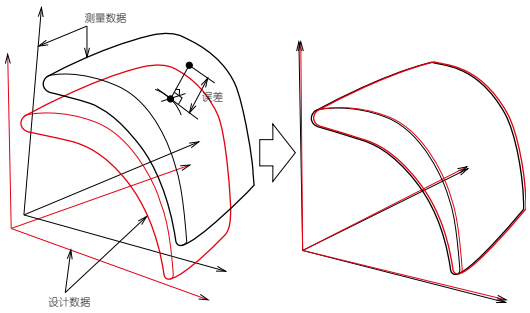
・使用已存档的测量数据、来自外部系统的 ASCII 数据，或者键入的坐标值等，可以进行自由曲面的评价 (仅限演算)。

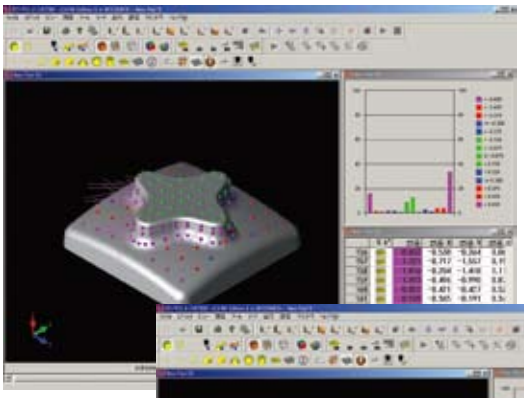
【测量数据】

```
PR;1.999403;
EB;SF;1;表面;
MM;SF;0.050000;-0.050000
MP;10.003000;10.005000;2.044703;0.000000;0.000000;-1.000000;
MP;30.002200;10.000000;2.018003;0.000000;0.000000;-1.000000;
MP;30.000000;30.000000;1.976403;0.000000;0.000000;-1.000000;
EF;
EB;SF2;表面;
MP;50.002000;50.050000;2.016403;0.000000;0.000000;-1.000000;
MP;60.000000;50.000000;2.058403;0.000000;0.000000;-1.000000;
MP;60.003000;70.030000;2.002403;0.000000;0.000000;-1.000000;
EF;
```

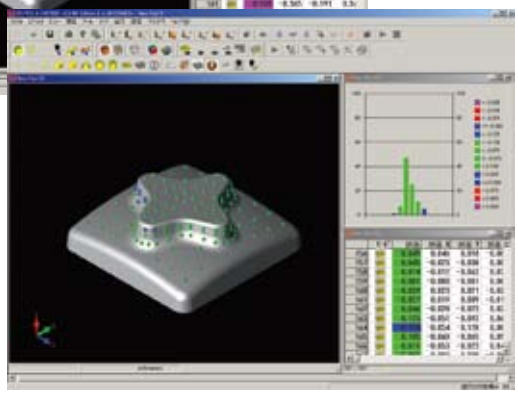
最优调整

为使测量点与设计数据之间的差 (误差) 达到最小而自动优化坐标系 (基准) 的功能。在测量用的基准坐标的设定不明确等情况下有效。





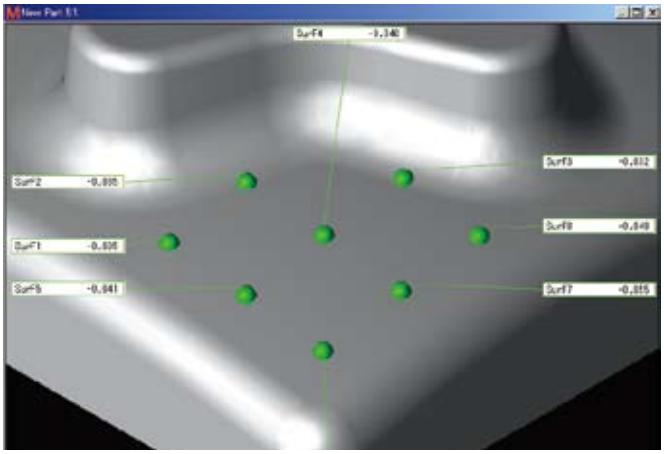
◀ 最优调整前



最优调整后 ▶

图表协议编辑

可以在图表上附加数值数据打印出来。还可以保存(学习模式)排版效果图。



SCANPAK (轮廓形状测量程序)

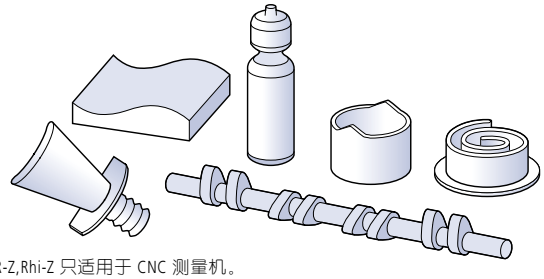
MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
CMM

▶ 对 GEOPAK 测量得出的曲线数据进行各种评价的程序。

测量对象的形状

能够评价2.5维形状 (3D模式)、旋转体形状 (R-Z模式)、圆柱凸轮形状 (Phi-Z模式)。*1

【SCANPAK可评价的测量物示例】



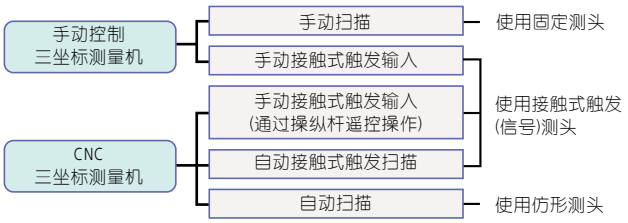
*1：R-Z,Rhi-Z 只适用于 CNC 测量机。

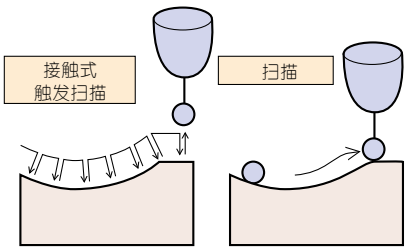
*2：在三维自由曲面的测量·评价中，必须有 CAT1000S。

测量方法

通过 GEOPAK 的轮廓测量 来收集数据。

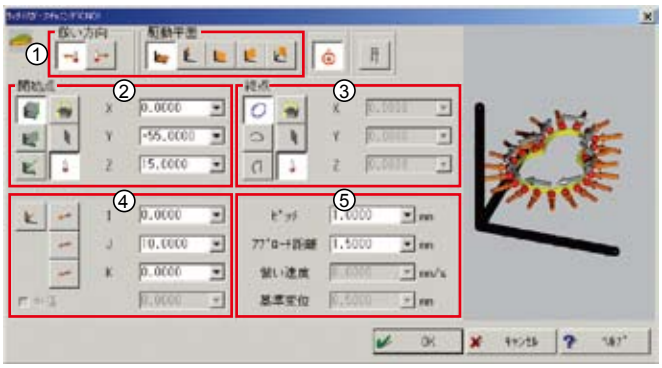
【轮廓测量方法】





◀ 使用仿形测头的自动扫描与接触式触发扫描相比，可以大幅度缩短测量时间。

【测量指示窗口】

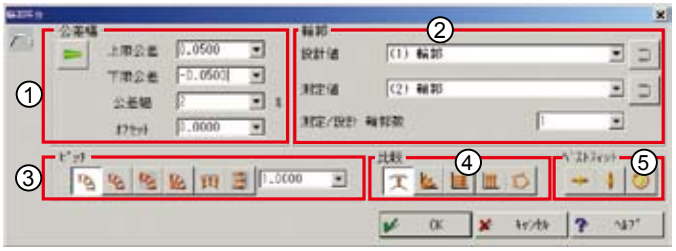


① 仿形方向/断面设定
指示测量方向和断面。
②③ 开始点/结束点设定
以坐标值指示测量开始点和结束点。
④ 方向设定
指示进入测量开始点的方向。
⑤ 数据的读取读入设定
指示测量输入间距、安全距离 (接近距离)、仿形速度等。

轮廓对比评估

对成为设计值的轮廓数据和作为测量值的轮廓数据进行比较评价。

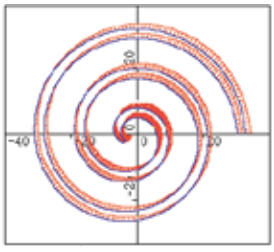
【设定轮廓对比的窗口】



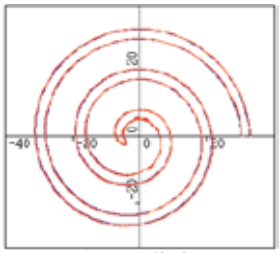
① 公差设定
设定上下限公差和指定作图宽度。
② 轮廓数据指定
指定设计数据和测量数据。
设计数据可以用轮廓线上的点列(X,Y,Z)数据来给定。

84.95687	0.01006	-6.99845
84.95563	0.36494	-6.99960
84.77160	3.28886	-6.99966
84.30990	6.17095	-6.99932
83.57109	8.99483	-6.99938
82.56004	11.73262	-6.99962
81.29150	14.36238	-6.99945
79.77063	16.85551	-6.99925
78.01538	19.18613	-6.99964
76.04346	21.33798	-6.99961
73.86841	23.28751	-6.99916
71.51881	25.01633	-6.99991
69.01574	26.50986	-6.99986
66.37367	27.74854	-6.99921
63.62563	28.72[illegible]	[illegible]

③ 对比间隔设定
指定要对比的间隔和方向。
④ 比较方向设定
指定对比是沿轴方向进行，还是沿法线方向进行。
⑤ 最优调整的设定
为使误差量达到最小，对测量数据和设计数据的基准坐标的相关进行优化调整。



最优调整前



最优调整后

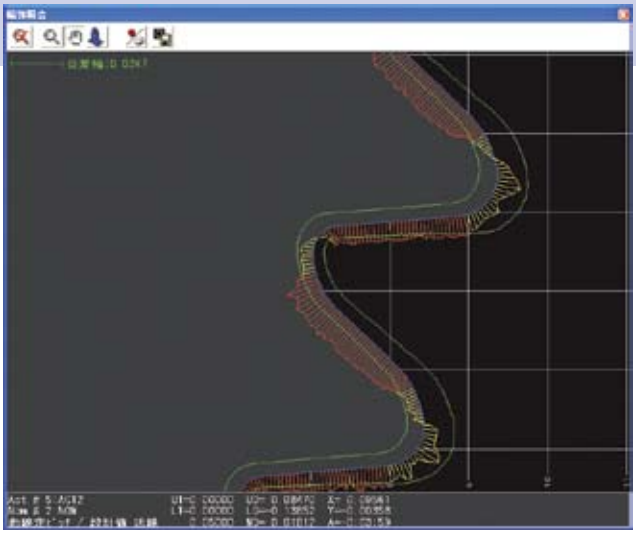
【对比结果显示】



结果以图表和“轮廓度”来显示。
如果需要更详细分析的数据(各点的坐标值等)，要在 FORMPAK-CMM(P21) 上显示。

将轮廓数据作为公差的对比

【公差变动的对比】

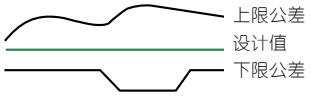


▲ 刃口的锯齿状态对比示例

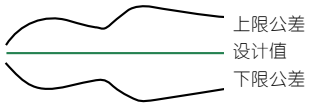
● 通过将轮廓数据指定为公差，可以评估变动公差的轮廓。

・依据2轮廓的指定

・依据2轮廓的指定



・指定依据轮廓的上下限对称的公差。



・依据1轮廓及其值的指定

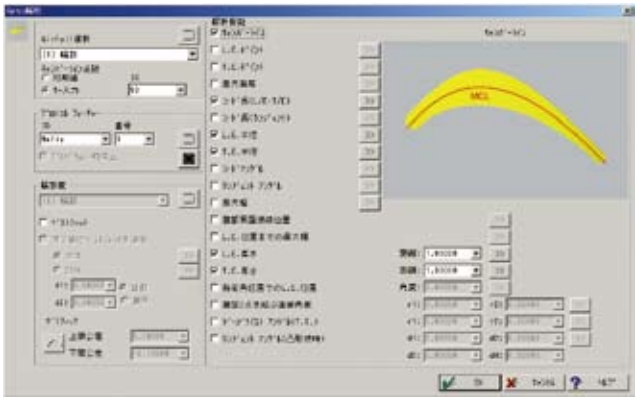


可选程序

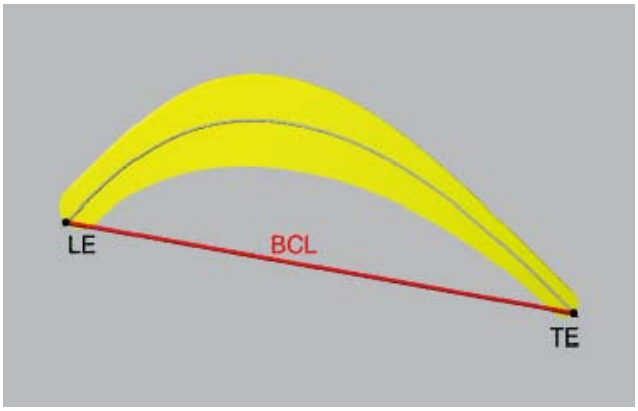
MAFIS

▶ 可以从SCANPAK测量出的断面轮廓形状对刃口的 Airfoil 形状进行评价。

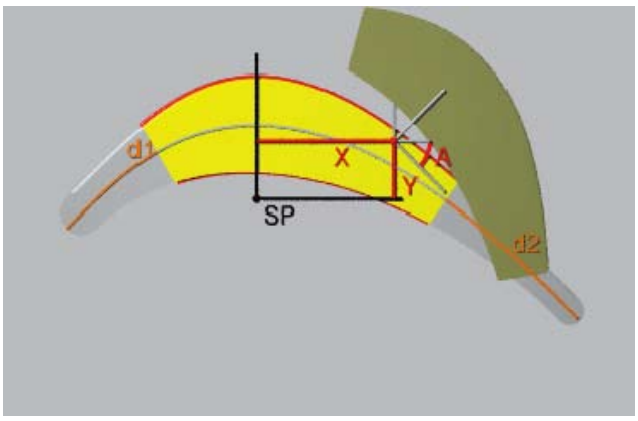
【Airfoil 解析窗口】



【弦长(LE—TE)】



【部分最优调整】



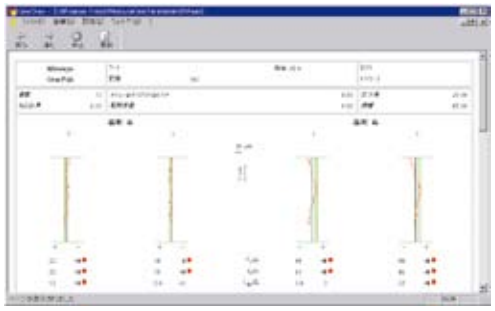
MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
CMM

可选程序

GEARPAK-Cylindrical

▶ 由 CNC 三坐标测量机上获得的渐开线正齿轮，斜齿齿轮的测量数据，来评价齿形形状和齿线形状等的程序。

- 从齿轮各要素的数据中轻松简便地生成工件程序
  指示各要素及测量方法，可以在 GEARPAK 上自动生成 CNC 工件程序。无需进行教学，可以高效地开展测量作业。
- 适用于各种规格，可以自动设定公差
  在 GEARPAK-Cylindrical 中，对应各种齿轮规格，只要指示各要素和规格的种类、等级，就可以设定公差。支持的规格有 ISO1328、JIS B 1702*、DIN 3961 ff、AGMA 2000-A88、R01-33-001F。此外还可以键入和编辑公差，因而可以用任意公差进行评价。



【结果作图】

*支持新 JIS 规格。以旧 JIS 进行评价时，通过键盘输入公差来指定。
※除 GEARPAK-Cylindrical 外，还需要 Internet Explorer (5.*以上)

评价项目

齿形	齿形修正	ANSI表
		K表
		圆弧
	公差修正	ANSI表
		K表
	评价项目	全齿形误差
		齿形形状误差
		齿形倾斜误差
齿线	齿线修正	凸面加工
		铲齿
		K表
	评价项目	全齿线误差
		齿线形状误差
		齿线倾斜误差
间隔·齿厚	评价项目	累积间隔误差
		相邻间隔误差
		中心距离误差(无图表显示)
		齿槽偏离/(圆弧)齿厚误差*1
		滚柱直径*1(无图表显示)
		分叉齿厚*1(无图表显示)
啮合误差	评价项目	单齿面全啮合误差
		单齿面1间隔啮合误差

*1：评价此3个项目中的1项。

可选程序

GEARPAK-Worm

▶ 由 CNC 三坐标测量机上获得的蜗杆的测量数据来评价齿形形状、齿线形状等的程序。

- 由齿轮的各要素数据简单方便地生成工件程序
  指示各要素以及测量方法，就可以在 GEARPAK 上自动生成 CNC 工件程序。无需进行教学，可以高效地开展测量作业。
- 适用于各种规格，可以自动设定公差
  在 GEARPAK-Worm 中，对应各种齿轮规格，只要指示各要素和规格的种类、等级，就可以设定公差。支持的规格有 DIN 3974-1、AGMA 2111-A98。此外还可以键入和编辑公差，因而可以用任意公差进行评价。

※除 GEARPAK-Worm 外，还需要 Internet Explorer (5.*以上)

评价项目

齿形	评价项目	全齿形误差
		齿形形状误差
		齿形倾斜误差
齿线	评价项目	全齿线误差
		齿线形状误差
		齿线倾斜误差

可选程序

GEARPAK-Bevel/Hypoid

▶ 由 CNC 三坐标测量机上求获得的锥齿轮、准双曲面齿轮的测量数据来评价齿面形状、间隔误差等的程序。

- 从齿轮和齿轮加工的各要素数据简单方便地生成工件程序
  指示各要素以及测量方法，就可以在 GEARPAK 上自动生成 CNC 工件程序。无需进行教学，可以高效地开展测量作业。
- 通过独立的运算法则，计算出修正的齿轮加工各要素。
  可以由 GEOPAK 测量出的齿轮数据和在齿轮加工机床上使用的齿轮加工各要素 (初期值)，计算出显示良好齿啮合的各要素 (推定值)。
- 适用于格里森公司的齿轮加工机床制造的齿轮。
  适用于以 Formate 法以及 Helixform 法制造的环形齿轮及其小齿轮。





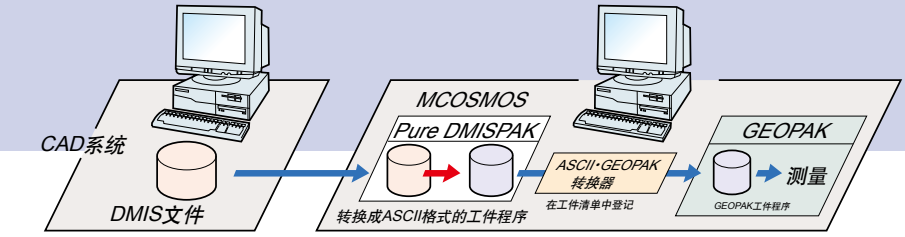
※除 GEARPAK-Bevel/Hypoid 以外，还需要 Internet Explorer (5.*以上)。

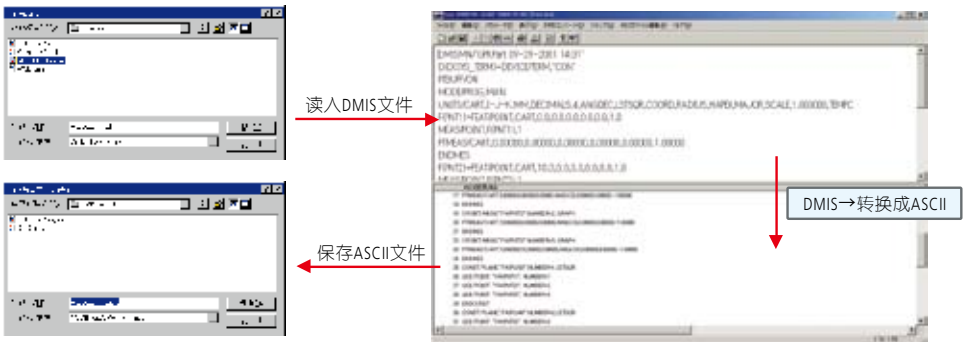
【结果作图】

可选程序

Pure DMISPAK

▶ 将外部系统生成的 DMIS 文件转换成 GEOPAK的ASCII 格式的工件程序。

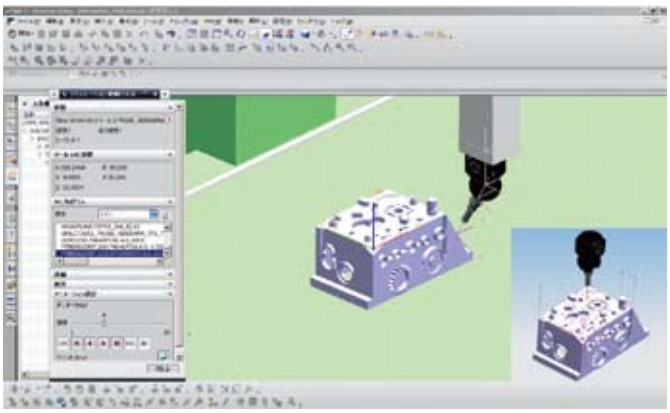




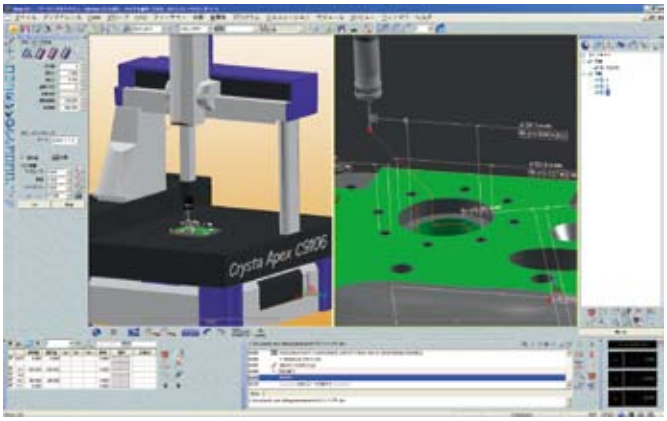
▶ 生成 DMIS 文件的系统示例

针对工业用机器人、NC 机床、三坐标测量机、物流搬运等，与工厂自动化工程有关的省力化机械进行的模拟、优化、评价以及检测。

eM-Probe 西门子PLM软件公司



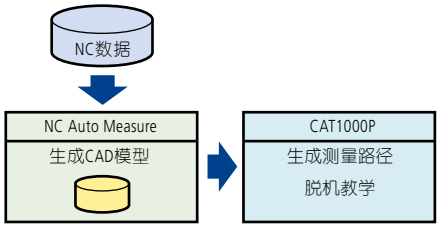
Silma XG 三井造船系统技研公司

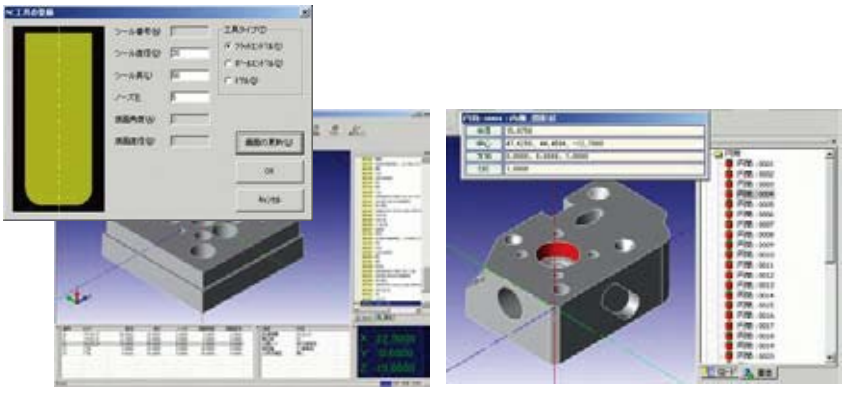


可选程序

NC Auto measure

▶ 是由 NC 数据生成 CAD 模型的程序。因为可以生成每个加工工序的 CAD 模型，因而支援了各工序的工件程序创建。不再需要市面上价格昂贵的 CAD 了。





可选程序

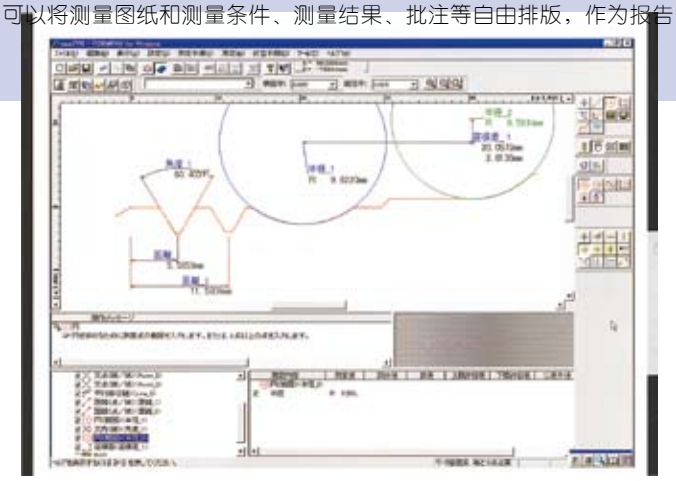
FORMPAK-CMM

▶ 2维断面曲线解析程序。

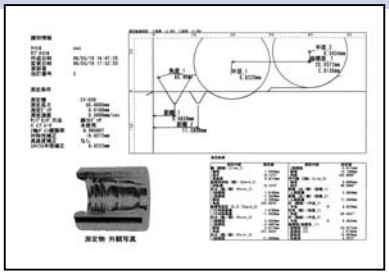
MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
FORM

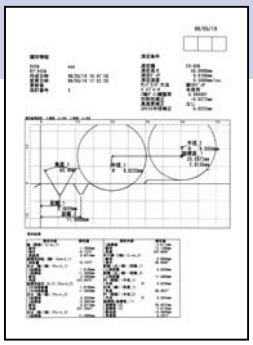
● 形状解析

・用鼠标指定任意范围，即可进行各种演算。
・可以将测量图纸和测量条件、测量结果、批注等自由排版，作为报告书打印出来。



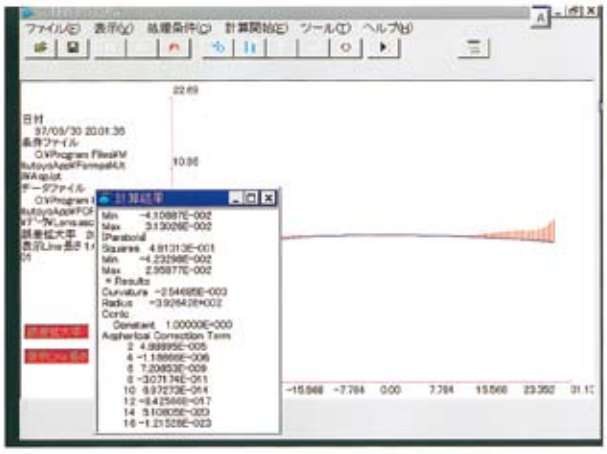
【打印示例】





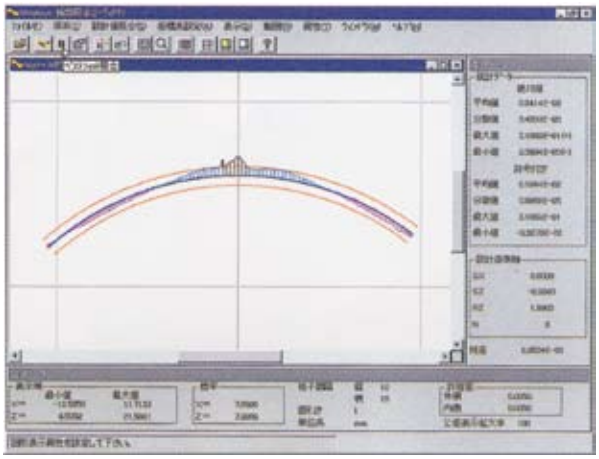
● 非球面最佳形状的确定功能 (选件)

・用测量数据对非球面计算式进行逆运算的程序。



● 轮廓评估功能

・可以将预先给定的2维曲线作为1个形状 (主量规)，与测量数据进行比较。
・标准配置中搭载了最优调整功能。
・评价结果不但可以以报告书的形式，还可以通过文本格式输出。



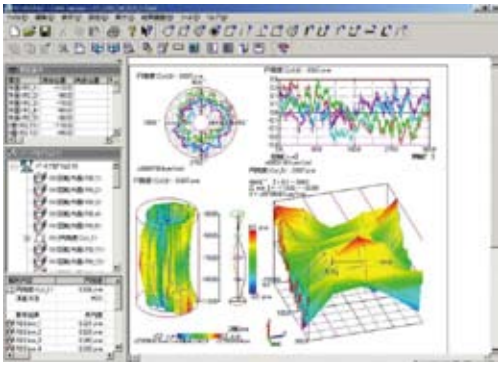
可选程序

ROUNDPAK-CMM

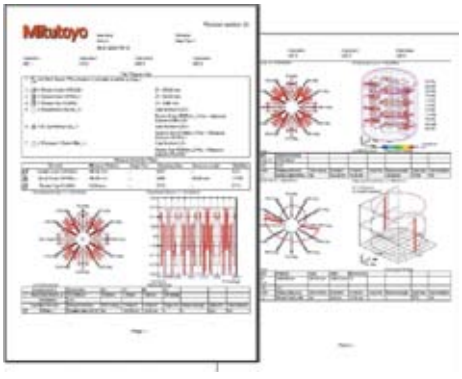
▶ 不仅可以更详细地分析圆度、圆柱形状，而且是具有卓越的可视化显示的程序。

● 可以从 GEOPAK 向 ROUNDPAK-CMM 输出的要素

・线/圆/圆柱/面



【打印输出的示例】



可选程序

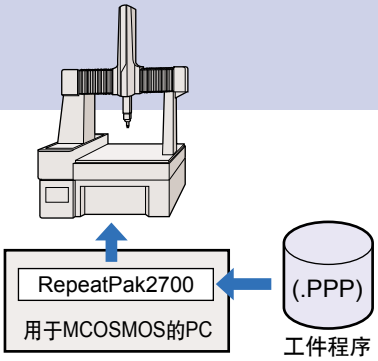
RepeatPak2700

▶ 在 Windows 环境下运行由旧数据处理装置生成的工件程序 (.PPP文件) 的程序

● **可运行的旧数据处理装置**

- **GEOPAK2300**
- **GEOPAK2600**
- **GEOPAK2700**
- **GEOPAK2900**
- **GEOPAK2900/2**





※ 测头调试和生成坐标系也需要通过运行工件程序来进行。

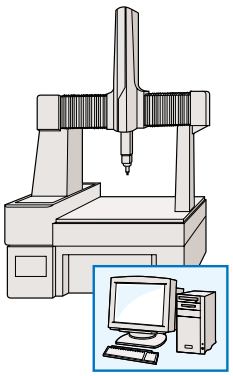
可选程序

MeasureReport (检查表生成程序)

MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
MeasurLink

▶ 交换 GEOPAK 测量和收集的数据，从而生成自由格式的检查表的程序。

● 可以计算数据单位和工件单位上的公差判定、项目单位上的平均、最大、最小以及范围等。



其他程序需要
Microsoft-Excel 支持

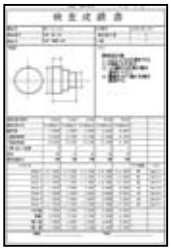
测量结果文件



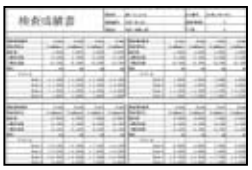
文件转换

生成检查表





检查表样本



● 可以将分别测量的结果结合在一起生成1张检查表。
最多可以结合6个文件。
可以结合的项目数最多达到200项，工件数最多达到10000件。

● 可以附加图形 (零部件图) 和文字 (操作指示) 等。
最多可以附加10种图形和文字。
支持BMP格式的文件。

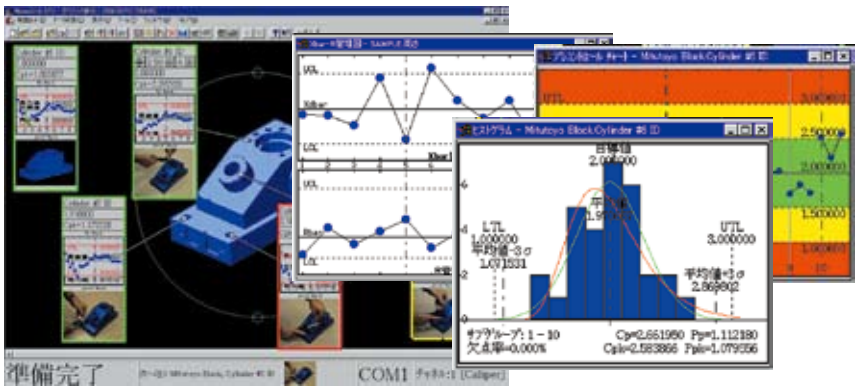
● 可以设定生成检查表的宏 (动作)。
如果事先设定了自动打印、自动结束、格式指定、演算指定等宏操作，就可以大幅度地精简操作。

可选程序

MeasurLink STATMeasure PLUS (统计处理・工序管理程序)

MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world metrology software
MeasurLink

可以由测量结果进行各种统计演算处理。另外，也可以通过实时显示管理图来尽早发现可能将要发生的残次 (刃具的磨损和破损等)。因而能够采取有效措施 (如改变切入量和加工条件等)。而且，还可以将本程序作为终端，通过与上游网络环境的连接来构筑集中管理的系统等。



可视化主控台 VCON

触手可及的操作面板



▶ 即使测量者必须转到测量机的侧面或背面时，也可以随手查看画面信息。而且，液晶画面已变为触摸屏，只要直接触摸图标就可以选择功能。

满足测量需求的3组程序套装

客户可以按照不同用途，从3组套装中选择最适合的程序。

MCOSMOS-3

- 通用测量程序【GEOPAK】。在线·脱机教学程序【CAT1000P】
- 轮廓形状测量程序【SCANPAK】。自由曲面评价程序【CAT1000S】

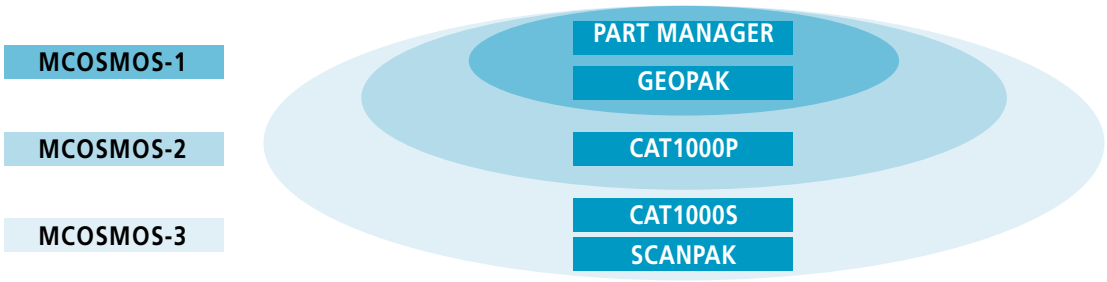
MCOSMOS-2

- 通用测量程序【GEOPAK】。在线·脱机教学程序【CAT1000P】

MCOSMOS-1

- 通用测量程序【GEOPAK】

MCOSMOS系统



GEARPAK-Cyindrical	Pure DMISPAK	MAFIS
GEAPPAK-Worm	NC Auto measure	ROUNDPAK-CMM
GEARPAK-Bevel/Hypoid	Repeatpak2700	FORMPAK-CMM

*MCOSMOS-1以及2中，可以个别追加SCANPAK。

：选件

中国联络处

三丰精密量仪(上海)有限公司	电话: 86 (21) 5836-0718	传真: 86 (21) 5836-0717
● 长春	电话: 86 (431) 8461-2510	传真: 86 (431) 8464-4411
● 大连	电话: 86 (411) 8718-1212	传真: 86 (411) 8754-7587
● 青岛	电话: 86 (532) 8066-8887	传真: 86 (532) 8066-8890
● 天津	电话: 86 (22) 8558-1221	传真: 86 (22) 8558-1234
● 西安	电话: 86 (29) 8538-1380	传真: 86 (29) 8538-1381
● 郑州	电话: 86 (0371) 6097-6436	传真: 86 (0371) 6097-6981
● 苏州	电话: 86 (512) 6522-1790	传真: 86 (512) 6251-3420
● 杭州	电话: 86 (571) 8288-0319	传真: 86 (571) 8288-0320
● 成都	电话: 86 (28) 8671-8936	传真: 86 (28) 8671-9086
● 武汉	电话: 86 (27) 8544-8631	传真: 86 (27) 8544-8227
三丰力丰量仪(香港)有限公司	电话：(0852) 2992-2088	传真：(0852) 2670-2488
三丰力丰量仪(东莞)有限公司	电话: 86 (769) 8541-7715	传真: 86 (769) 8541-7745
● 福州	电话: 86 (591) 8761-8095	传真: 86 (591) 8761-8096
● 长沙	电话: 86 (0731) 8872-8021	传真: 86 (0731) 8872-8001
密测多友量仪(苏州)有限公司	电话: 86 (512) 6252-2660	传真: 86 (512) 6252-2580

本公司产品分类按照日本《外汇及对外贸易管理法》被列为管制产品类。如将本公司产品用于出口，或携带出境，则需要日本政府的出口许可。购买商品出口后，即使该产品不属于上述法令的管制对象（而属于《全面监管制度》管制品），该产品的售后服务将会受到影响。如有任何问题，请致电当地三丰联络处。

Mitutoyo Corporation

日本神奈川县川崎市
高津区坂户1-20-1
电话：(044) 813-8230
传真：(044) 813-8231
http://www.mitutoyo.co.jp
http://www.mitutoyo.com.cn(中文)

Mitutoyo

注释：
全部产品介绍，特别是本手册中有关图表、图形、尺寸、性能数据以及其它技术数据均为近似值。在此基础上，我们保留对设计、技术数据、尺寸和重量进行变更的权力。截止至本手册印刷，上述标准、相似的技术规则、产品规格、说明和图表均正确有效。仅经三丰公司确认的提议具有权威性。
规格如有 变更，恕不另行通知。

065 1303(3)Bh (PG) PG, 中国印刷