CATIA V5R10

操 作 手 册

2004-2-17

第一章 用户界面及基本操作 4

第一节 CATIA 用户界面 4
第二节 工作台（菜单工具组）WORKBENCH 5
第三节 CATIA 模型存取 6
第四节 设置显示特性 7
第五节 设置显示模式 8
第六节 设置 SHOW 与 HIDE 9
第七节 窗口显示 WINDOWS 10
第八节 打印输出 PRINT 10
第九节 V5 与 V4 数据的互操作 11
第十节 与其它数据格式的转换 14
第十一节 二维制图模式与二、三维建模 14
第十二节 变换特征 15

第二章 点的生成 16

第三章 动态草绘器 DYNAMIC SKETCHER 18

第四章 实体生成及修改 22

第一节 产生基于草图的特征 22
第二节 产生装饰特征 CREATING DRESS-UP FEATURES 25
第三节 实体间的运算 OPERATION 27

第五章 二维图 29

第一节 生成空白二维图纸 29
第二节 由三维生成二维图纸 3D -> 2D 31
第三节 尺寸标注 DIMENSIONING 33
第四节 文字与符号标注 TEXT & SYMBOL 35
第五节 中心线、螺纹符号等 CENTER LINE&THREAD 35

第六章 曲线的生成及编辑 37

第一节 CATIA 曲线的分类 37
第二节 CATIA 曲线的分类 38
第三节 基本曲线生成方式 39
第四节 ARC 曲线 42

第七章 曲面生成及编缉 47

第一节 基本曲面生成方式 47
第二节 扫描面 SWEEP SURFACE 49
第三节 修改外形 52

第八章 曲线及曲面的品质分析 56

第九章 实体与曲面的集成 57

第一节 基于曲面的特征 57
第二节 从实体中提取元素 58
第三节 创成式外形设计 59

第十章 装配设计 60

第一节 装配设计步骤及分析 60
第二节 产品结构工具栏 61
第三节 移动工具栏 62
第四节 约束工具栏 63
第五节 测量工具栏 65
第六节 更新工具栏 65

第一章 用户界面及基本操作

第一节 CATIA 用户界面

CATIA软件的用户界面分为五个区域：

顶部菜单区(Menus)
左部为产品/部件/零件树形结构图(Tree & associated geometry)
中部图形工作区(Graphic Zone)
右部为与选中的工作台相应的功能菜单区(Active work bench toolbar)
下部为工具菜单区(Standard Toolbars)
工具菜单下为命令提示区(Dialog Zone)

视图变换
除了点击下部菜单区的图标之外，还可按下表操作：

图形平移(PAN)	按住鼠标中键移动。 
图形旋转(ROTATE)	按住鼠标中键不放，然后按住左键。 
图形缩放(ZOOM)	按住鼠标中键不放，然后按左键，再放开左键。  
以某处为中心缩放	鼠标移到所需位置，当该处边缘发亮后，用鼠标中键点击该处一次，该处即变为屏幕中心，然后按住鼠标中键不放，按左键，再放开左键。
以某处为中心旋转	鼠标移到所需位置，当该处边缘发亮后，用鼠标中键点击该处一次，该处即变为屏幕中心，然后按住鼠标中键不放，再按住左键。
充满整屏(FIT ALL)	按下部视图菜单(ViewTool bars)中的Fit All In图标： 

第二节 工作台（菜单工具组）Workbench

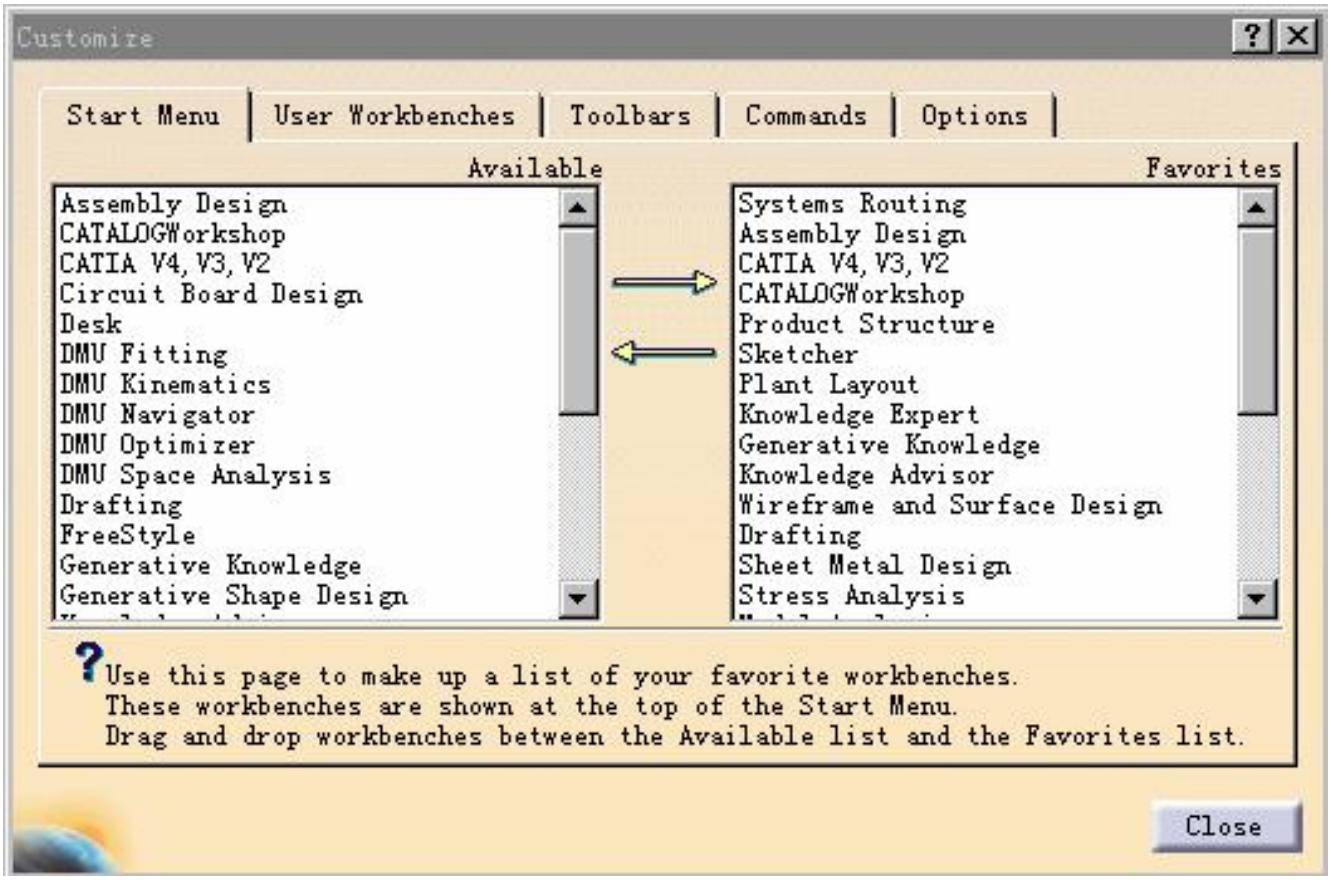
工作台（Workbench）：

产生某种指定类型元件（component）的一系列菜单工具组。例如，一个零件(Part)是 Part Design component,一张二维图 drawing 是Drafting component,一个产品(Product)是 Assembly component。

CATIA 的菜单工具组位于屏幕右侧。点中右部菜单区最上部的图标，即出现一个大的图标集合（favorite workbenches lists），可从中选择所需的 Workbench，也可从顶部菜单区 Start 的下拉菜单中点选所需的 Workbench。

可用如下方式定制图标集合（favorite workbenches lists）：

从顶部菜单区 Tools 的下拉菜单中点选 Customize,出现



从上面菜单的左部列表中选择所需的 Workbench 添加到右部列表中，当再次点右部菜单区最上部的图标时，刚才加入的 Workbench 图标就会出现在 favorite workbenches lists 中。

第三节 CATIA 模型存取

产品结构（Product Structure）：

将客户产品逻辑性地组织起来的一种结构形式，用户可以在这种结构内浏览并选择不同的元件作为工作对象，这是启动 CATIA 时进入的缺省模式。

文档（Document）：

一个文件,用来管理并保存用户产生的与某工作台(workbench)相关的数据。Part是存储CATIA模型的基本文件，通常以 *.CATPart 为后缀。



生成一个模型

File + New...(Menu Bar)

Ctrl + N(键)

从列表中选取将要建立的元件类型:Part,确认。

读取一个模型

File + Open...(Menu Bar)

将文件类型改为 *.CATPart，输入某个文件目录下的文件名。

存储一个模型

第一次存储：

File + Save As ...(Menu Bar)键入模型名

再存：

File + Save...(Menu Bar)选择模型

或 Ctrl + S(键)

CATIA元素选取

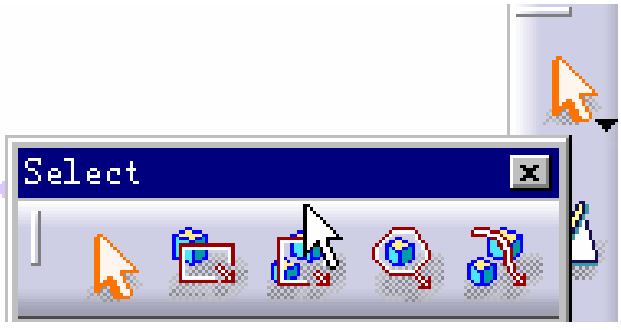
CATIA 能够以多种方式连选元素，当然只有 Visible (可视)和 Selectable (可选)的元素才能被选上。

选择一个物体：

鼠标移动到几何体或树形结构图上的某个节点，当几何体或节点发亮，鼠标指针形状变化后，左键点击该物体，即可选中该物体。

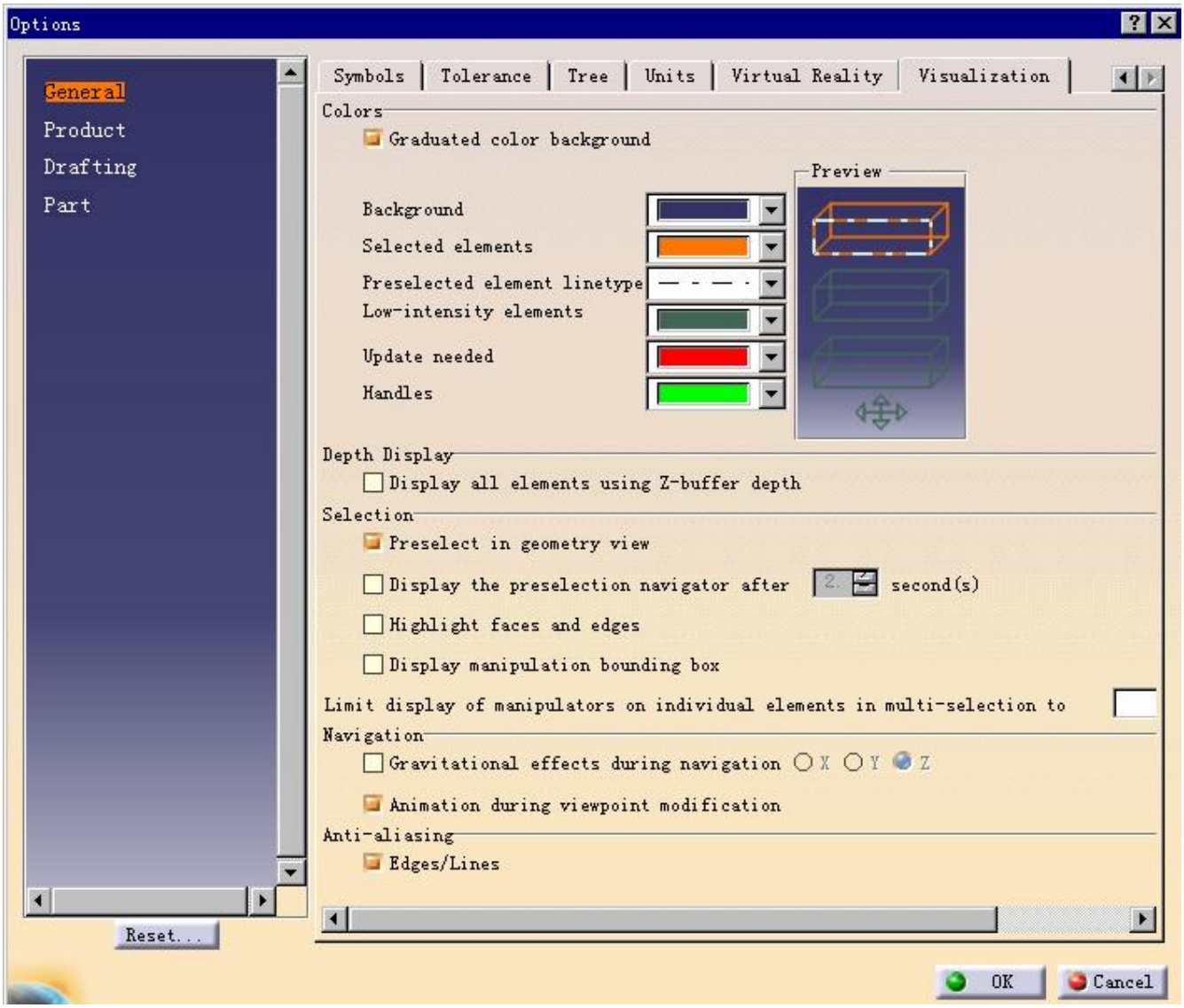
选择多个物体：

当选择不同的几何体或树形结构图上的其他节点时，按住[Ctl]键再用左键点击，即可连续选择物体。或选择右部菜单区中‘Select’图标，按住鼠标左键拖动后框选出所需选择的物体，被选中的物体发亮显示。

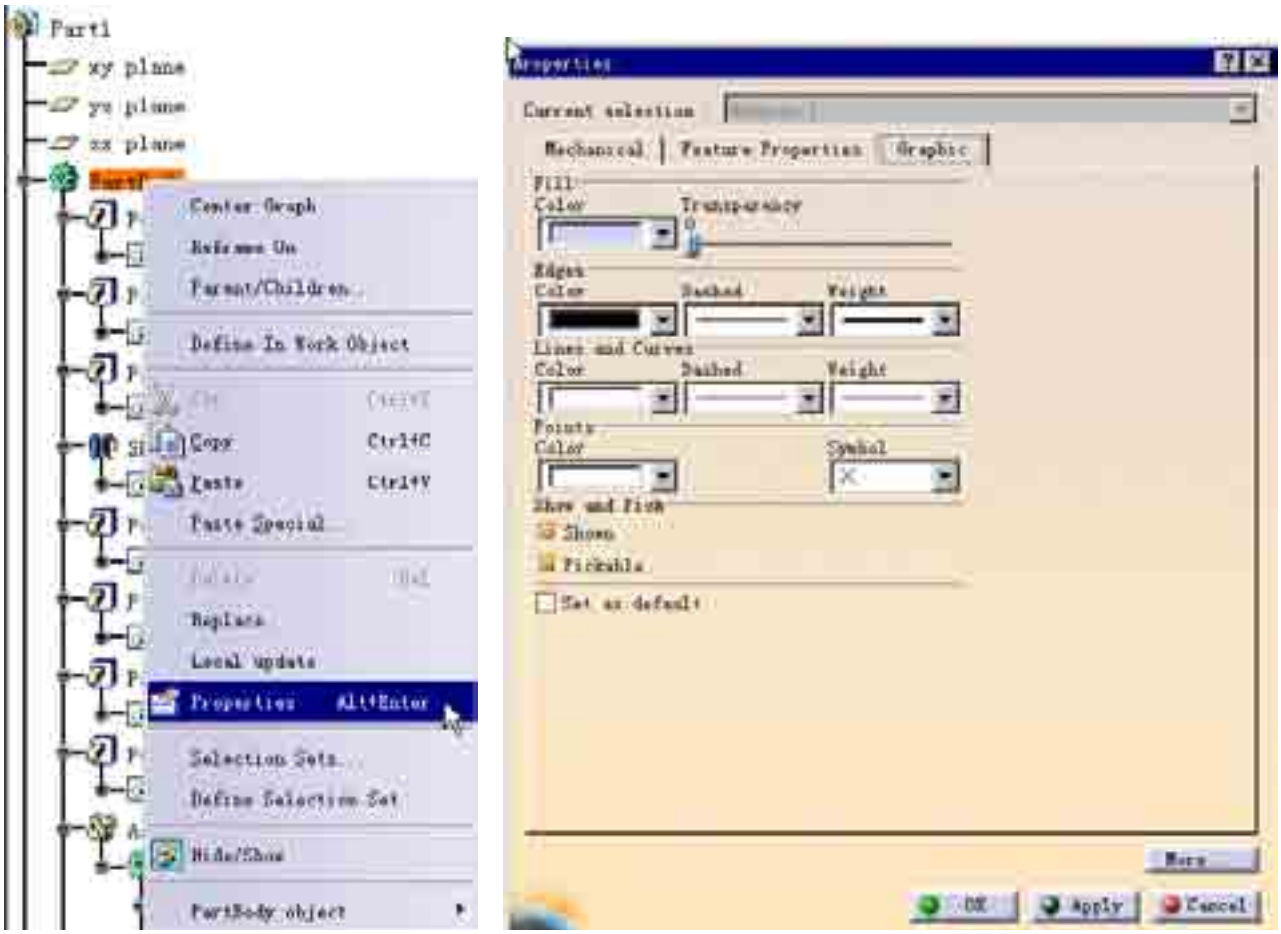


第四节 设置显示特性

预设物体的显示特性：File + Options ...(Menu Bar)

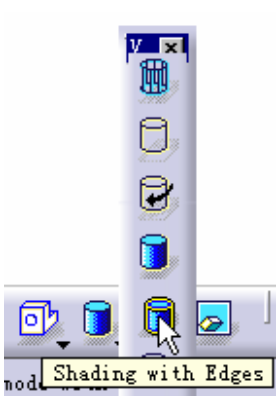


物体的显示特性包括线型、线宽、颜色等,修改某物体显示特性的方法：



第五节 设置显示模式

物体的显示模式主要分为：

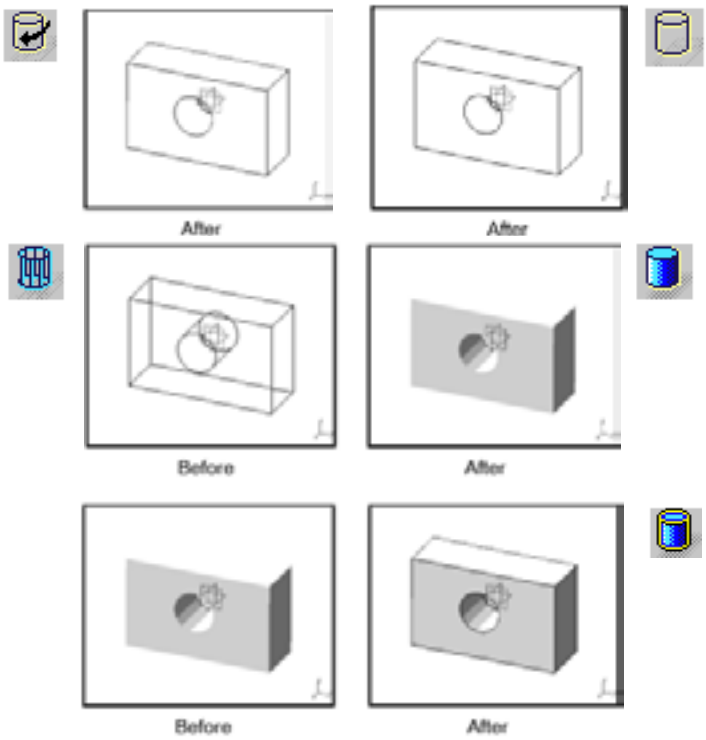


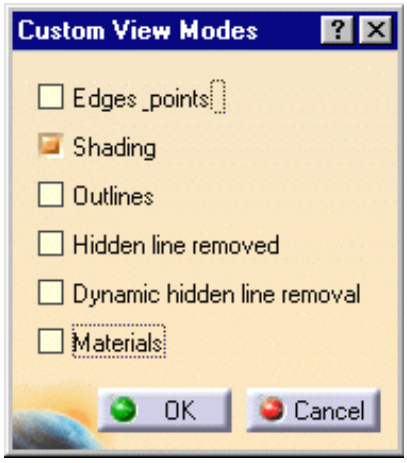


See Wireframe (NHR)
See Hidden Line Removal (HLR)
See Quick Hidden Line Removal (HRD)
See Shading (SHD)
See Shading with Edges (SHD+E)
See Customizing the View Mode

Wireframe(NHR) :以线框模式显示物体。
Hidden Line Removal(HLR) :物体在屏幕上作放缩、移动等变换之后，再进行消隐运算。
Quick Hidden Line Removal(HRD) :快速消隐运算，物体始终处于消隐显示状态。
Shading(SHD) :以上色渲染模式显示物体。

Shading with Edges(SHD+E)　　:以上色渲染模式显示物体时，同时显示物体边缘。
Customizing the View Mode　　:建立用户自己的显示模式。





第六节 设置 SHOW 与 HIDE

CATIA模型的显示空间分为两个：VISIBLE与INVISIBLE。顾名思义：一个是可见物体所在的空间，一个是不可见物体所在的空间。这两个空间的可见性可以相互切换，当不可见物体所在的空间切换为可见时，则当前可见物体就切换到不可见空间。





将物体 HIDE (从 VISIBLE 空间放入 INVISIBLE 空间)

选中某物体后，点击下部菜单区的‘Hide/Show’，则该物体即从可见空间消失进入不可见空间。

编辑不可见空间的物体(将 INVISIBLE 空间变成 VISIBLE 空间)

点击下部菜单区的‘Swap visible space’,则不可见物体所在的空间切换为可见，此时就可编辑该步操作前在不可见空间的物体。

第七节 窗口显示 Windows

通过管理 CATIA Windows视图，可以使您从不同的视角显示三维物体。

Windows视图



由一条光线定义，该光线垂直于Windows平面并通过其中心。常用的如：

XYZwindow ：三维轴测视图
XYwindow：垂直于 Z 轴
YZwindow：垂直于 X 轴
XZwindow：垂直于 Y 轴

如何改变Windows视图？

进入顶部菜单区中的 View + Named Views 菜单，从列表中选择某一视图名称，点击‘ok’，即可从当前视图切换到选中的视图。或将鼠标移到右上角的Compass(罗盘)的x(y,z)处，待其发亮后，单击发亮字母。

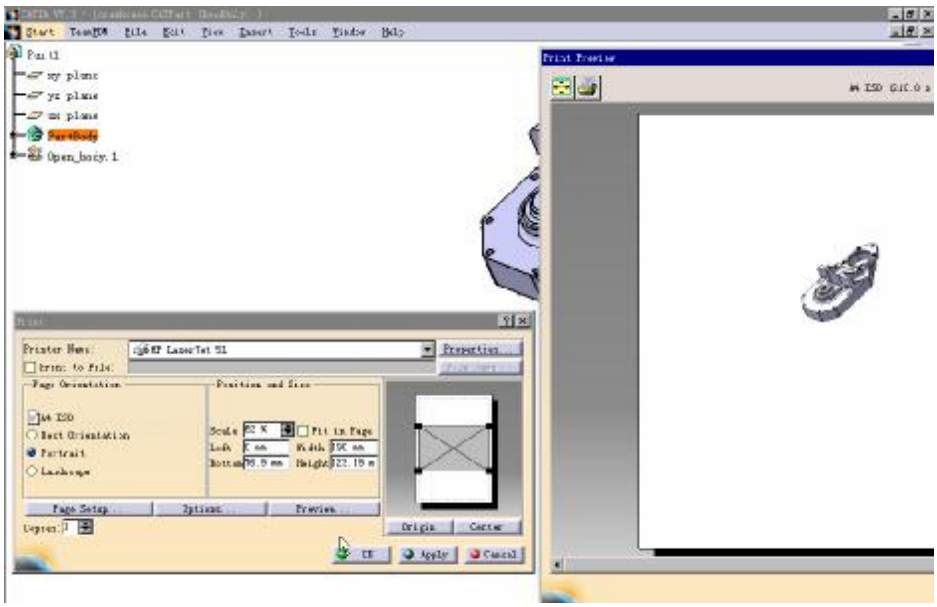
如何定义Windows视图？

点击‘Named Views’中的‘Add’,即可将当前视图加入到图示的列表中，以后就可以从该列表中恢复所定义的视图。

第八节 打印输出 Print

打印输出过程及功能菜单：

进入顶部菜单区中的‘File’，点击‘Print’，选‘Page Setup’设置打印页面，选‘Preview’预览当前屏幕视图在所选页面上的打印效果。既可对物体投影后生成的二维图打印输出，也可如下所示对物体当前在屏幕上的位置打印输出。对于NT平台上的CATIA，由于采用的是操作系统配置的打印机，故不需对打印机的参数进行设置。



第九节 V5与V4数据的互操作

V4集成模块可以在V5及V4数据之间实现相互的操作，即：通过V5 中的CATIA Site Navigator（位置导航器），可以读取V4数据，若需在V5中编辑V4数据还可以把它转换成V5格式;V5数据也可以转换成V4格式。

V4/V5之间的数据交互可以采取以下形式：

使用 V4 数据进行 V5 的设计　　（将 V4 模型数据拷至 V5）
使用 V4 数据绘制 V5 的二维图　（将 V4 二维图数据转入 V5）
在 V5 装配中集成 V4 及 V5 数据（在 CATIA 中插入已有的元件）

将V4模型数据拷至V5

以下类型的数据可以从V4拷贝到V5中：

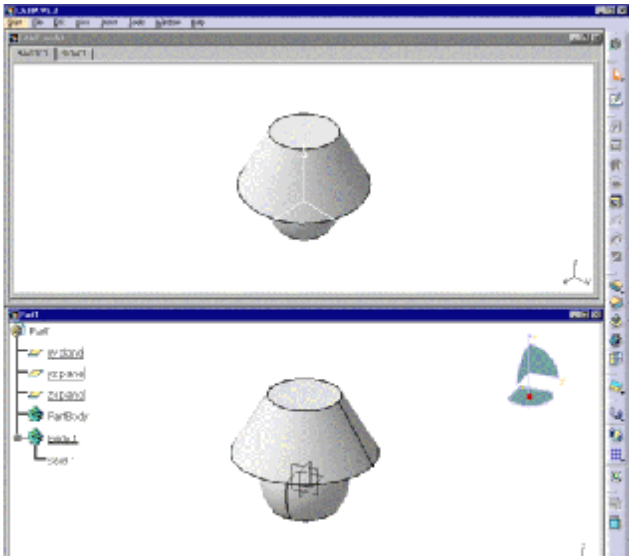
曲面　　Sufraces（多项式和 Bspline）：
面　　faces
体　　volumes
外壳和精确实体skins and exact solids
模型样机实体 mockup solids (see remarks regarding copy/pasting mockup solids below)
多面体的曲面和实体 polyhedral surfaces and solids
圆　　circles
椭圆　　ellipses
点　　points
直线　　lines
平面　　planes
点云　　clouds of points
边界　　edges
抛物面　　parabolas
双曲面　　hyperbolas
曲线（多项式和 Bspline）curves (both polynomial and BSpline)
CCVs
NURBs (曲线和曲面)



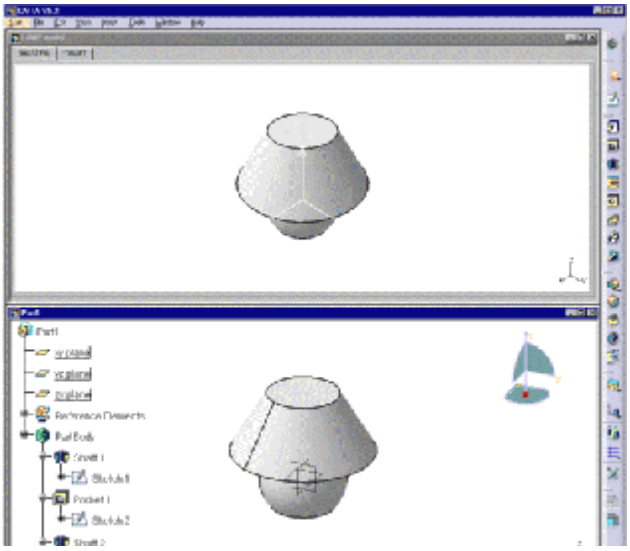
操作步骤：

1．新建一个 V5　CATPart 类型的文档。
2．选择 V4 模型的结构树或几何体中需要转换的元素。
3．在 V5 文档的结构树中选择合适的选项（例如，PartDesign 工作台的 PartBody 或 Body.1, Body.2）
4．点击 Edit->Paste 或使用鼠标右键弹出菜单中的 Paste 命令。从出现的对话框中选择 CATIA_SPEC 并点 OK 确认，则完成 V4 至 V5 的数据转换。
5．点击 Updatae（更新）图标以观察拷贝后的数据。必要时需点击 Fit All（充满全屏）图标。

如拷贝的是几何体，则出现如下类似的屏幕：



如拷贝的是结构树，则出现如下类似的屏幕：



当copy/pasting模型样机实体时，注意以下几点：

如 V4 的实体有产生的历程则会产生 V5 结构树。若实体无历程或选择的是 CATIA_RESULT 选项（使用 Paste Special 命令时）则产生包括实体可视信息的一个 cgr 文件。该文件名为‘mymodel_SOLMxxx’并在 V4 模型的同一目录下。可单独显示该文件或插入产品结构中。

将V4二维图数据拷贝V5

以下类型的数据可以拷贝到V5中：

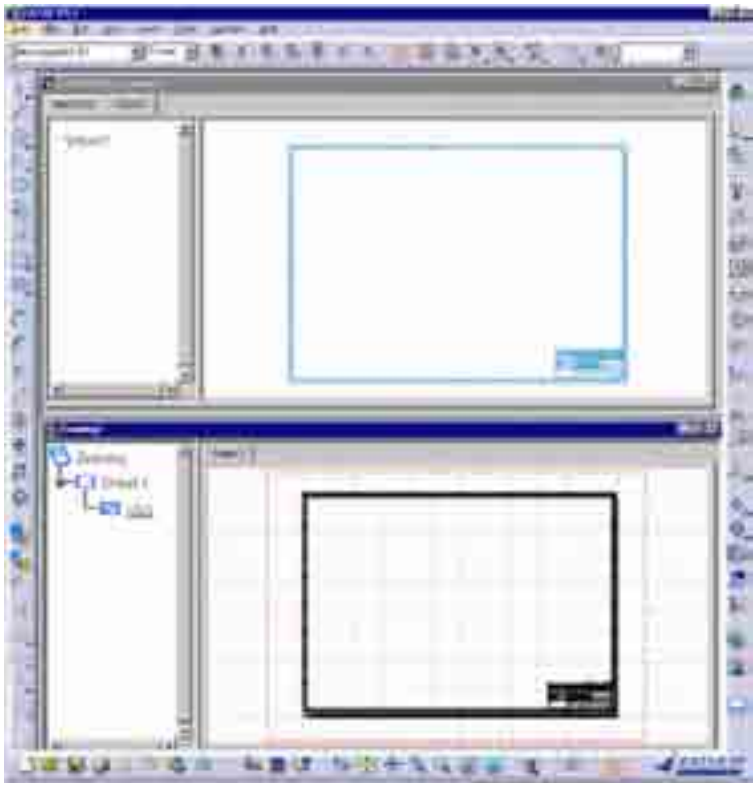
circles
ellipses
points
lines
parabolas
hyperbolas
curves
AUXVIEW2 视图（视图中的几何元素与 3D 模型没有关联）
texts and dimensions

操作步骤：

1. 打开一个模型;
2. 打开一个 CATDrawing 文档;
3. 在 V4 二维图中的结构树或几何图形区域选择需拷贝的视图;
4. 使用 Edit->Copy 或鼠标右键弹出菜单的 Copy 命令将选择的视图放到剪贴板中;
5. 在 V5 CATDrawing 文档的结构树中，选择合适的页面(sheet);
6. 点击 Paste 图标或选择 Edit->Paste 完成拷贝;必要时点击 Fit All（充满全屏）图标。

将V4二维图数据转换到V5时注意以下几点：

1. 可以拷贝的最小单元是视图。构成视图的所有元素均包括在拷贝的范围中。



2．在 V5 绘图模式的“工作视图”中(Edit->Working Views)，拷贝过程产生与 V4 中同名的 V5 视图。
3．在 V5 绘图模式的“背景”中(Edit->Background)，V4 的几何元素被拷贝到 V5 视图的背景视图中。

将V5 CATPart文档数据存成V4模型文件

1．选择 Tools->Option，在 Compatibility 选项对话框下选择合适的代码页（与 V4 的 declaration files 文件中设置的参数一致）。若用户需使用代码页 ISO-8859-1，由于这是缺省值不需设置，可直接进入下一步。
2．选择 File->Save As 命令，注意将 Save as type 列表中的文件类型改为‘model’。
3．在 V4 中调用以上保存的文件。

在V4中读取并使用V5的CATPart数据



操作步骤：

1．在 UNIX 机器上安装 V4 Release 3.1;
2．在另一台机器上安装包括了 V4 集成模块的 V5R3;
3．为了在 V4 进程中访问 V5 的数据，在用户和管理员机器环境中的 USRENV.dcls 中加入：

CATIA.ENVTV5 : STRING;
CATIA.ENVTV5 = `$HOME/CATENV/CATIA.V5R3.B03.sh';
CATIA.MACHV5 : STRING;
CATIA.MACHV5 = 'my_server_machine';

其中$HOME 是根目录$HOME，CATIA.V5R3.B03.sh 是 V5 安装过程中下载到$HOME/CATEnv/目录下的 shell。确定如下几点：用于访问 CATPart 文档的路径是相同的且 V4 及 V5 机器包括 CATPart 的文件系统被共享。若不加上最后两行，则系统假设 V4 和 V5 均安装在同一台机器上。
4．当进行了如上处理并在服务器上设置了 V5 license，在客户机/服务器环境下就可以在 V4 进程中使用 V5 数据。例如：使用 FILE/OPEN 将 V5R3 文档作为被动模型浏览，使用 MODELS/COPY 将精确的实体和曲面拷贝到 V4 中。

第十节 与其它数据格式的转换

可以将文档转换为以下格式：

1.将V5的＊.CATPart文档保存为V4模型格式。
2.将V5的零件或装配文档保存为STEP AP203格式（.stp）。
3.将V5的＊.CATPart文档保存为IGES格式（.igs）。
4.将V5二维图文档转换为DXF格式(.dxf)。
5.将V5的＊.CATPart文档保存为STL格式（.stl）。
6.将V5二维图文档转换为CGM格式（.cgm）。
7.将V5三维模型文档转换为VRML（虚拟现实建模语言）格式（.wrl）。

IGES接口：

使用 IGES 接口使得 CATIA 软件能与其他 CAD 软件进行数据转换。数据转换通常分为数据转入与转出，使用 IGES 接口对曲面 (SURFACE) 和二维图 (DRAWING) 有较好的转换效果。

IGESIN：通过 IGES 将数据转入 CATIA

进入顶部菜单区中的‘File’，点击‘Open’,从文件类型列表中选择‘*.igs’,再选择文件目录下已有的 IGES 文件，即可将该文件数据转入 CATIA。

IGESOUT：通过 IGES 将数据转出 CATIA

进入顶部菜单区中的‘File’，点击‘Save As’,从文件类型列表中选择‘*.igs’,键入文件名称，即可将当前数据全部转为 IGES 格式保存。

第十一节 二维制图模式与二、三维建模

在 CATIA 软件里，功能菜单能否起作用，还取决于当前的工作模式，不同的工作模式决定了不同的功能菜单。工作模式分为以下状态：

二维制图模式
三维建模空间
二维建模空间(工作平面内)



进入二维制图模式：

进入顶部菜单区中的‘File’，点击‘New’,从文件类型列表中选择‘Drawing’。

若系统已处于三维建模空间，则可以进入顶部菜单区中的‘File’，点击‘Mechanical Design’的‘Drafting’,选择所需的页面及投影视图，系统会自动生成当前几何模型的 Drawing。

从三维建模空间切换至二维建模空间：

1. 进入‘Part Design’工作台。
2. 选择树形结构图中的工作平面。
3. 点击右部菜单栏中的‘Sketcher’，转入 2D 状态，Window 视窗转为与工作平面平行。

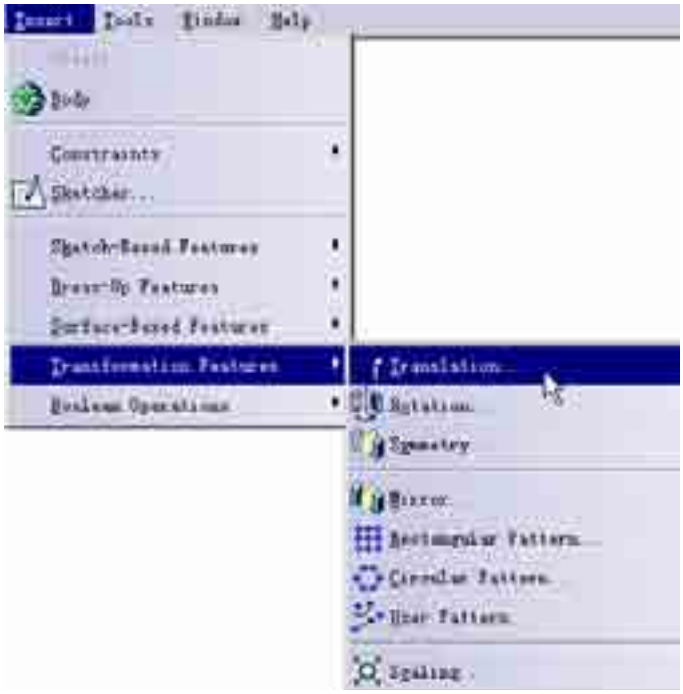


从二维建模空间切换至三维建模空间：

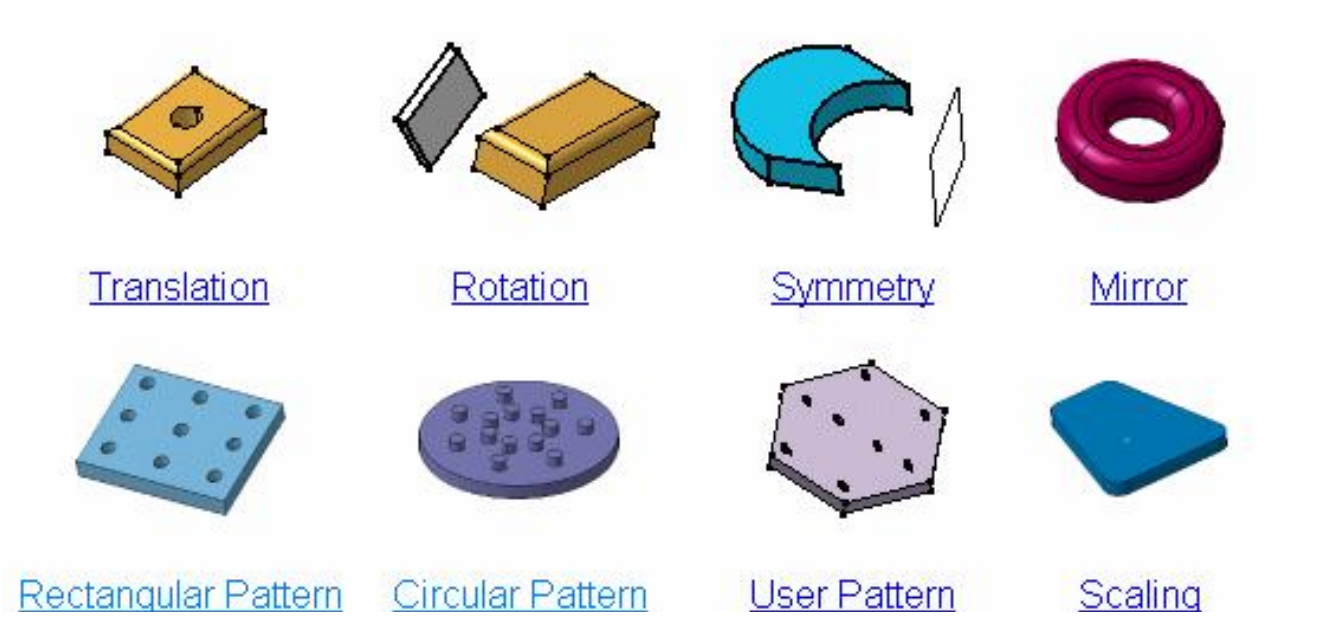
点击右部菜单栏中的‘Exit’,退出 2D 进入 3D 模式。

第十二节 变换特征

Insert -> Transformation Features (Part Design)



平移
旋转
对称
镜象
矩形阵列
圆形阵列
用户自定义阵列:
复制一个特征（如平台，空腔，轴，槽，孔）到其它位置。指定锚点以给出特征需复制到的位置点。这些锚点在草绘器 Sketcher 中产生。
比例

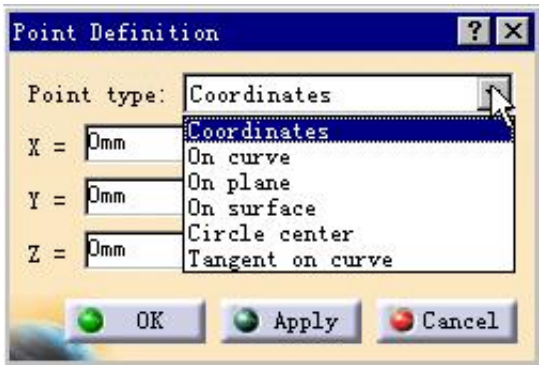


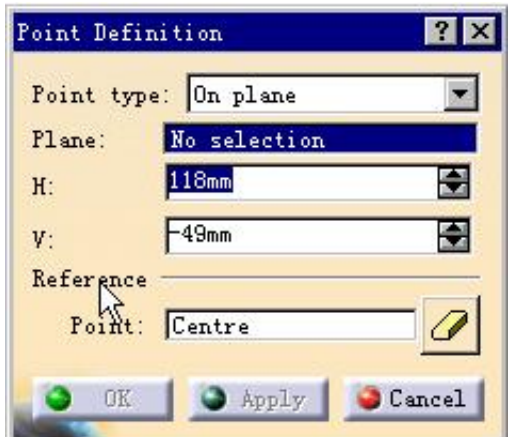
第二章 点的生成

进入‘Wireframe and surface design’（WFS）或GSD工作台，点击右部菜单栏中的‘Point’，从列表中选择所要产生的点的类型：

1. 按绝对坐标输入点

Point type: Coordinates

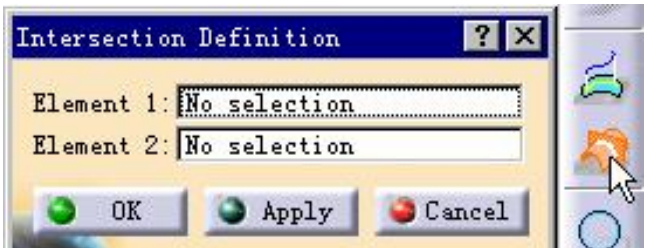




2. 按相对坐标输入点

Point type	:	On plane
Plane	:	输入将要产生点的平面
Reference Point	:	选择已知参考点
H, V	:	输入相对坐标值

3. 求曲线间的交点



进入‘Wireframe and surface design’工作台，点击右部菜单栏中的‘Intersection’。

4. 生成线、面的特征点(如端点、角点等)

Point type: On curve

Point type: On surface

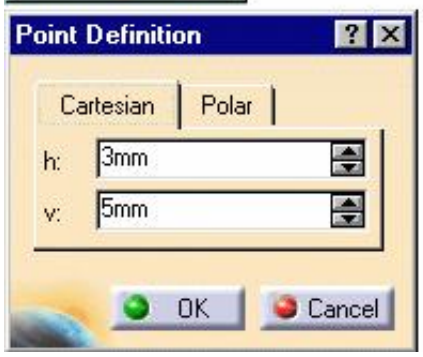
5．在二维建模空间(工作平面内)输入点：

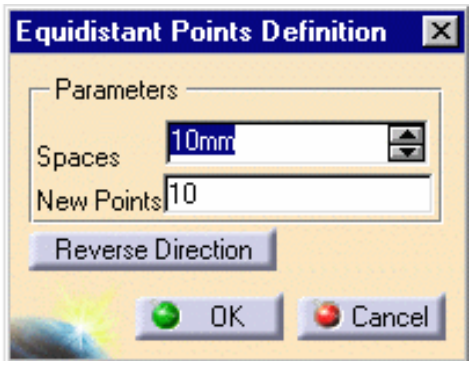
点击右部菜单栏中的‘Sketcher’,转入 2D 状态,选择‘Profiles’工具菜单栏中的‘2D Point’:

在工作平面内点击任一处生成点,
以直角坐标或极坐标方式输入点,
在直线或曲线上生成等距分布的点。









第三章 动态草绘器 DYNAMIC SKETCHER

CATIA 提供的快速精确地绘制二维轮廓线的工具。

进入动态草绘器

动态草绘器只能在二维平面内使用，因此首先必须选定工作平面，才能进入动态草绘器。工作平面的确定可以通过选取一平面内的二条直线、一平面内的曲线、已有平面或实体的表面来进行。

退出动态草绘器

动态草绘器菜单

Profiles Toolbar　　轮廓线工具栏

产生由直线和圆弧构成的开放的或闭合的轮廓线。





任意轮廓线
矩形
定向的矩形
平行四边形
椭圆形轮廓线
椭圆形弧
钥匙孔形
六边形

基本形状的圆
三点圆
使用坐标的圆
椭圆



抛物线形
双曲线形
基本形状的弧
三点弧
通过限制点的三点弧
样条
直线
轴

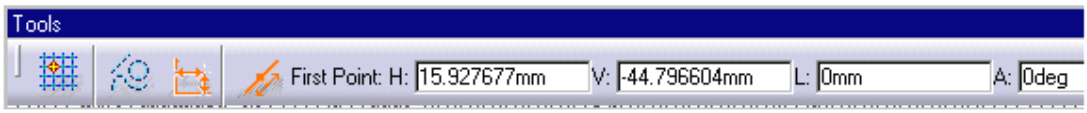
任意点击产生点
给出精确坐标值产生点
等距点

Tools Toolbar 工具栏










See Snap to Point


See Creating Standard or Construction Elements


See Setting Internal Constraints


See Creating Corners with both Elements Trimmed


See Creating Corners with One Element Trimmed


See Creating Corners with No Element Trimmed


See Creating Chamfers with Both Elements Trimmed


See Creating Chamfers with One Element Trimmed


See Creating Chamfers with No Element Trimmed


See Trimming Elements


See Trimming Elements


See Closing Elements


See Breaking and Trimming Elements


See Creating Symmetrical Elements

Snap to Point 捕获某个点

Creating Standard or Construction Elements

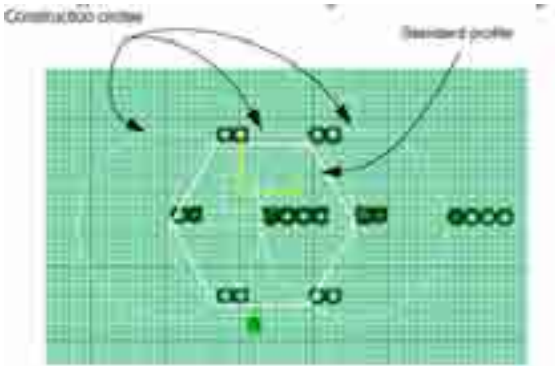
产生标准的或构造的几何元素。

标准的几何元素：通常方法产生的构成轮廓线的几何元素。

构造的几何元素：帮助用户产生所需轮廓外形的几何元素。

示例：

右边草绘出的六边形使用了三个构造圆。使用这种方



法大大简化了此类轮廓线的生成方式。对第二个圆施加一个半径约束就足以约束整个六边形。

Setting Internal Constraints　设定内部的约束

Creating Corners with Both Elements Trimmed

在两根曲线之间产生圆角并裁剪曲线。

Corners with One Element Trimmed

产生圆角并裁剪其中一个几何元素。

Creating Chamfers with Both Elements Trimmed

在两根直线之间产生圆角并裁剪直线。

Closing Elements

封闭圆、椭圆或样条线。

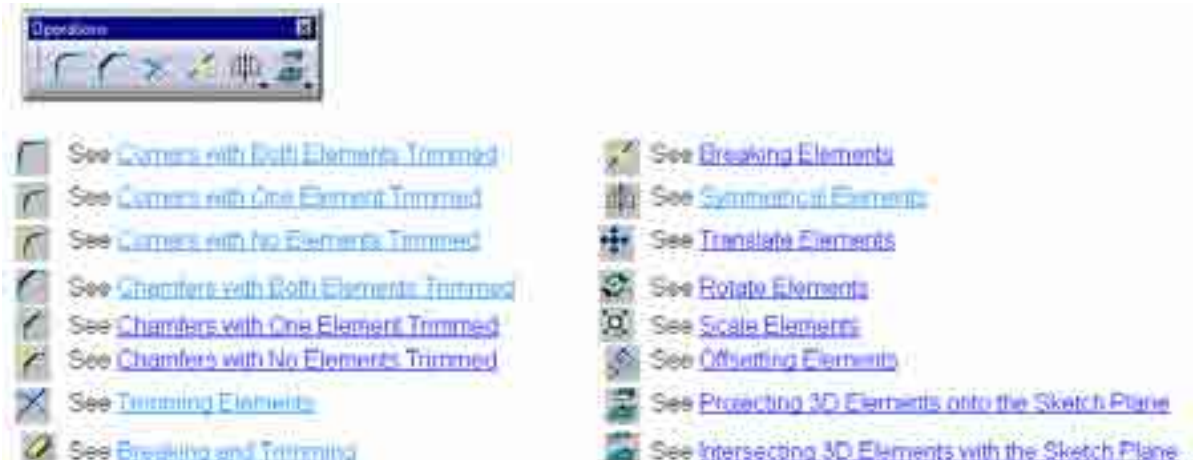
Breaking and Trimming

对几何元素进行打断和裁剪并快速删除不需要的几何元素。

Creating Symmetrical Elements

使用一条直线，构造线或轴产生对称的几何元素。

Operations Toolbar 拓扑运算及位置变换工具栏



对两个几何元素均裁剪的圆角
对一个几何元素裁剪的圆角
两个几何元素均不裁剪的圆角
对两个几何元素均裁剪的导角
对一个几何元素裁剪的导角
两个几何元素均不裁剪的导角
裁剪几何元素
打断并裁剪

打断几何元素
对称的几何元素
平移几何元素
旋转几何元素
放缩几何元素
偏置几何元素
将三维空间的几何元素投影到草绘面上
求三维空间的几何元素与草绘面的交线

ConstraintsToolbar 约束工具栏



Fully Sketching Profiles 全约束的草绘轮廓

根据用户选择的几何元素，推荐约束类型供用户选择。绿色的约束表示有效的约束，黄色的约束表示无效的约束。







Auto-Constraining a Group of Elements 自动约束一组几何元素

系统对用户所选择的几何元素自动地检测到可能的约束并添加这些约束。

Setting Dimensional Constraints 设置尺寸约束

系统对用户所选择的几何元素自动地推荐并添加一种约束。

Animating Constraints 约束变动后的动态模拟

当修改一个约束时可以模拟加上了约束的几何元素所作出的调整。

第四章 实体生成及修改

第一节 产生基于草图的特征

Creating Sketch-Based Features

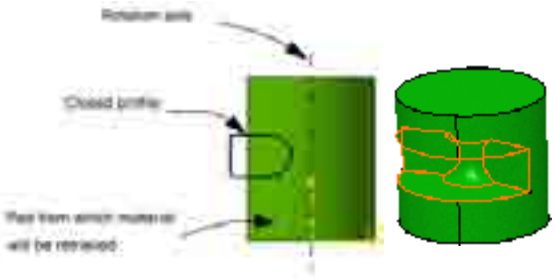
特征用于将产生的实体合并构造成零件。可以通过菜单对Sketcher工作台产生的初始轮廓线生成以下特征：

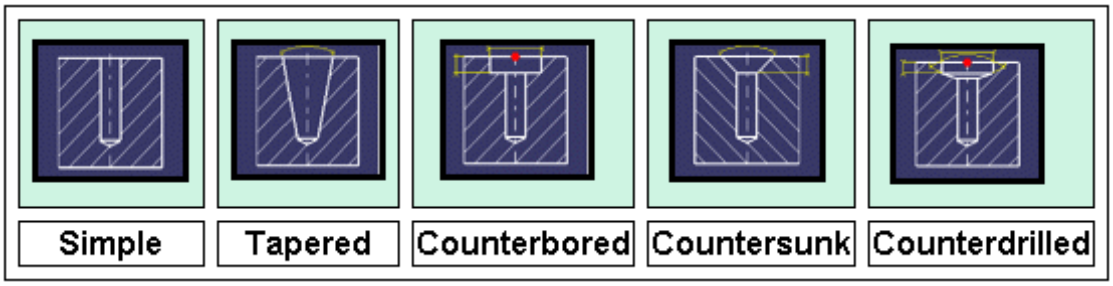


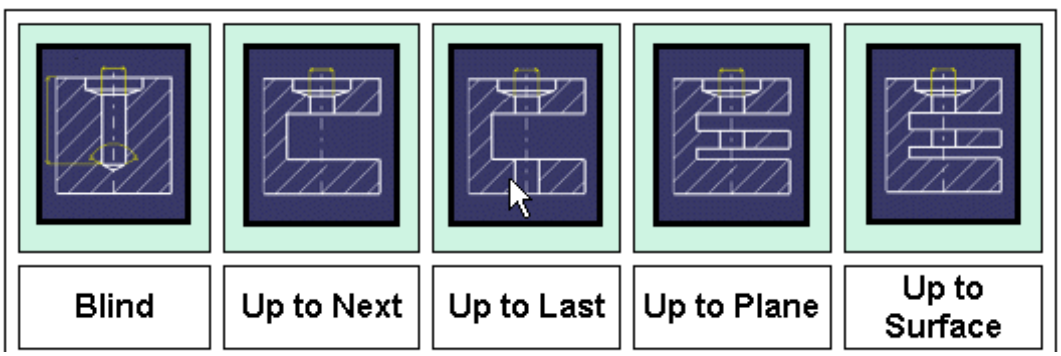
CATIA的基本实体生成方式主要有以下几类：

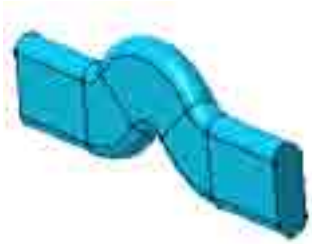
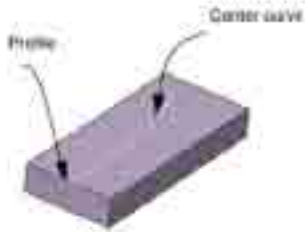


Pad　　拉伸体
沿一或两个方向拉伸轮廓线来形成。
Pocket　　空腔
拉伸轮廓线并从已有的实体上移去拉伸体得到的物体。
Shaft　　旋转体
旋转特征，其草图包括一个轮廓线及旋转轴。
Groove　　凹槽
旋转特征，从已有的特征上去除材料形成凹槽。
Hole　　孔
各种形状的标准孔：
一般的孔，锥孔，埋头螺钉孔，埋头锥口孔，埋头钻孔，
盲孔，孔打到下一个面，孔打到最后一个面，孔打到某个平面，孔打到某个曲面。








Rib 筋

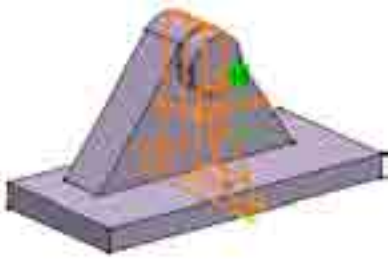
将轮廓线沿中心线扫描产生筋。

Slot 槽

将轮廓线沿中心线扫描以去除材料产

生槽（采用的轮廓线及中心曲线必须相交）。

Stiffener 加强筋


Loft 放样

沿计算出的或用户定义的 spine 脊线扫描一条或多条截面线产生一个放样特征。可以使该特征遵循一条或多条引导线，所形成的特征是一个封闭的实体。

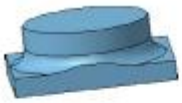
Remove Lofted Material 移去放样部分

通过放样形成一个实体后从已有的实体上移去放样部分。

第二节 产生装饰特征 Creating Dress-Up Features



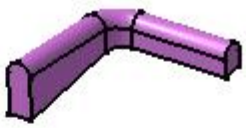
Edge Fillet



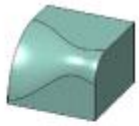
Round Corner Fillet



Face-Face Fillet



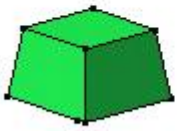
Tritangent Fillet



Variable Radius Fillet



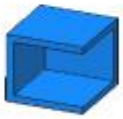
Chamfer



Basic Draft



Draft with parting element



Shell



Thickness





See Edge Fillet



See Chamfer



See Variable Radius Fillet



See Basic Draft and Draft with Parting Element



See Face-Face Fillet



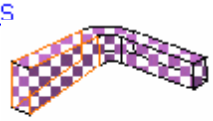
See Shell



See Tritangent Fillet



See Thickness



Edge Fillet 尖边导圆角

两个相邻实体表面之间的光顺过渡曲面。

Variable Radius Fillet 变半径导圆角

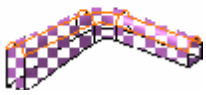
Face-Face Fillet 面－面导圆角

当面－面之间没有相交或面之间多于两个锐边时使用此命令





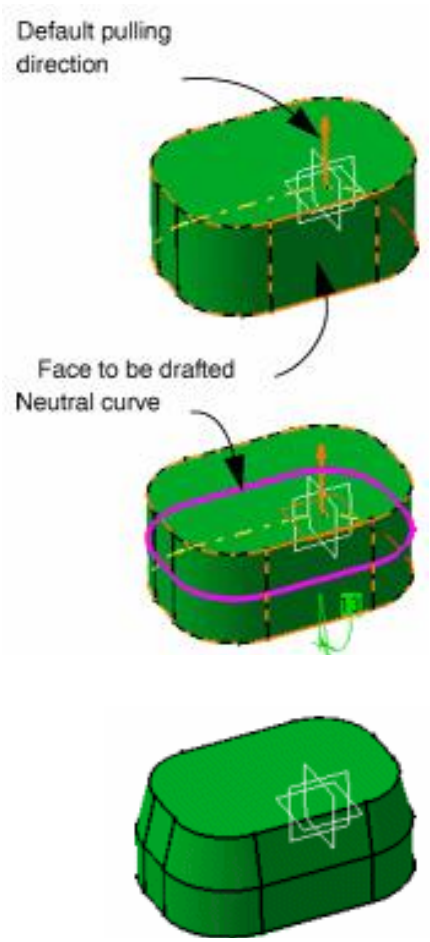
Tritangent Fillet 三重相切导圆角



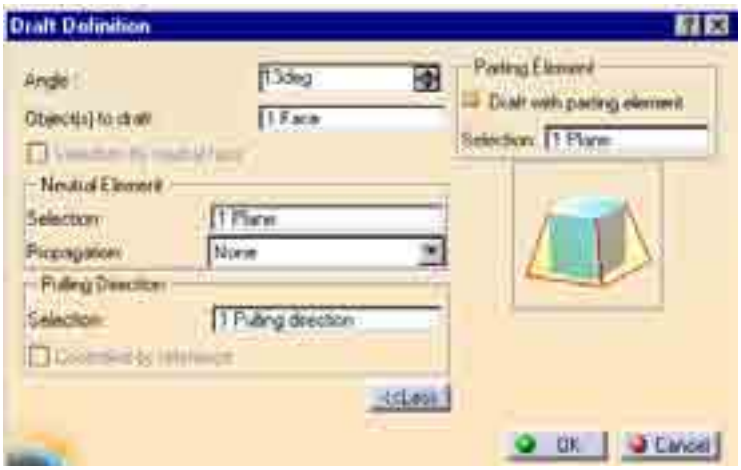
Chamfer 倒角

Basic Draft 基本的拔模

在模具上定义拔模角使零件易于脱模,特征元素是：



拔模方向;
拔模角：拔模面与拔模方向所成的角度，需要对每个面定义该角度。
分模面：该平面或曲面将零件分成两部分，每部分根据所定义的方向被加上一个拔模角。
中立面：定义拔模面存在的一条中立曲线，中立面和分模面可以是同一个元素。
有两种方式选择要加拔模角的物体，明确地选择某物体或选择中立面，系统会检测到合适的面。
Draft with Parting Element　使用分模面以加上两个拔模角。

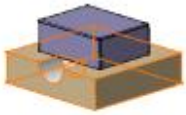


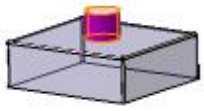
Shell　抽壳
Thickness　加厚度
朝内或朝外方向增加厚度。有时，在加工零件前必须增加或移去某些厚度。

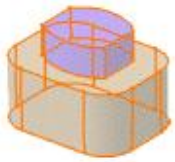
第三节 实体间的运算 OPERATION

Insert -> Boolean Operations(Part Design)


Inserting a New Body

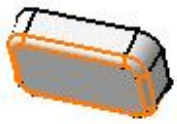

Assembling Bodies


Intersecting Bodies


Adding Bodies


Removing Bodies


Trimming Bodies


Removing Lumps




See Assembling Bodies


See Intersecting Bodies


See AddingBodies

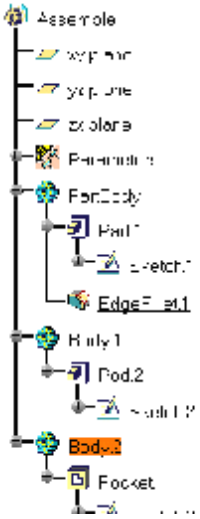

See Trimming Bodies

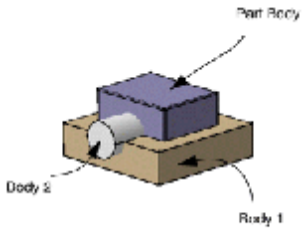

See Removing Bodies

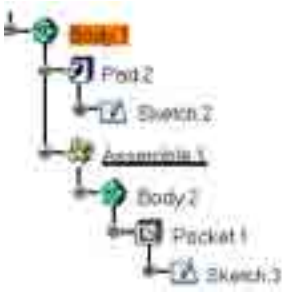

See Keeping and Removing Faces

Assembling Bodies 装配几何体

装配是将零件集成到一起的拓扑运算。



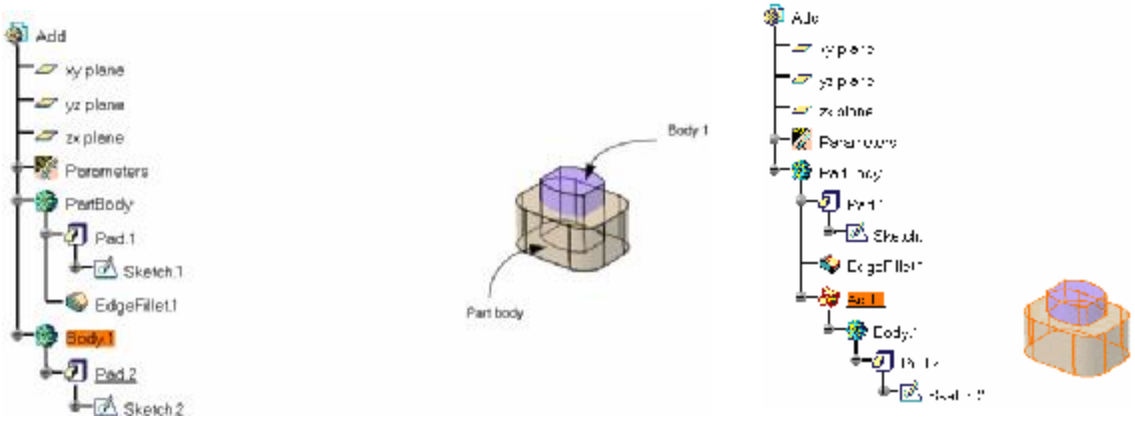




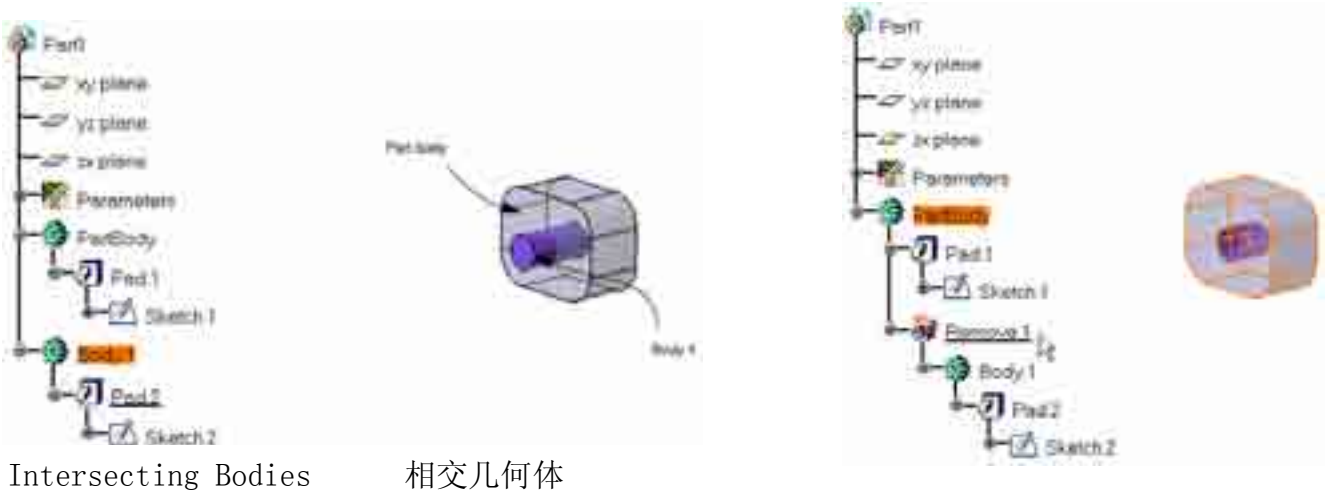


Adding Bodies 增加几何体（拓扑加运算）

将一个几何体加到零件上。



Removing Bodies 移去几何体（拓扑减运算）

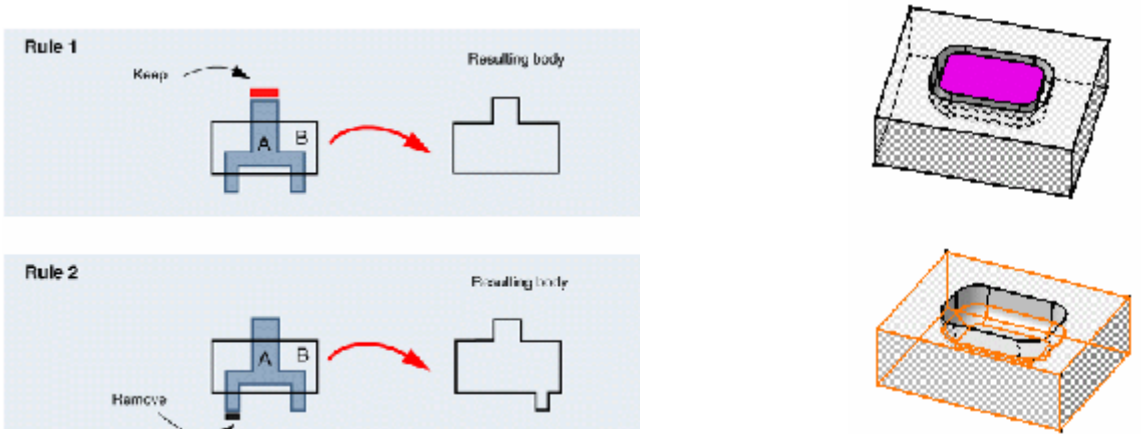


Intersecting Bodies 相交几何体

对两个几何体完成一个求交的拓扑运算，结果是它们的共有部分。

Trimming Bodies 裁剪几何体

需要定义要保留的或移去的元素，对几何体使用联合裁剪 Union Trim 命令。裁剪应遵守下面的规则：



Keeping and Removing Faces 保留或移去面

第五章 二维图

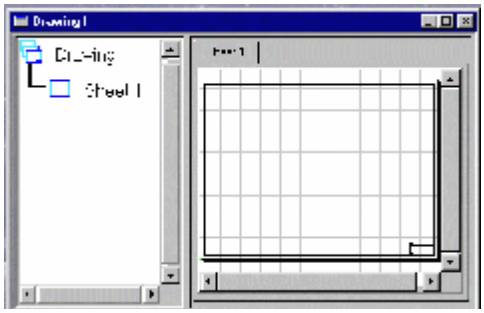
第一节 生成空白二维图纸

1. 打开需要绘制二维图的三维模型零件文档 *.CATPart 。
2. 进入二维绘图状态：

1).选择菜单 File -> New。
2).选择 Drawing 类型。
3).选择 A0 ISO 图幅格式。
4).出现所需的二维图幅面。

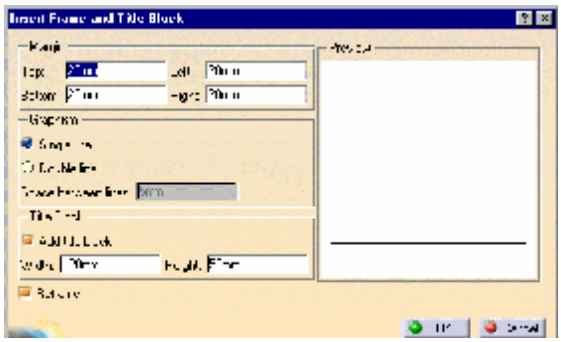


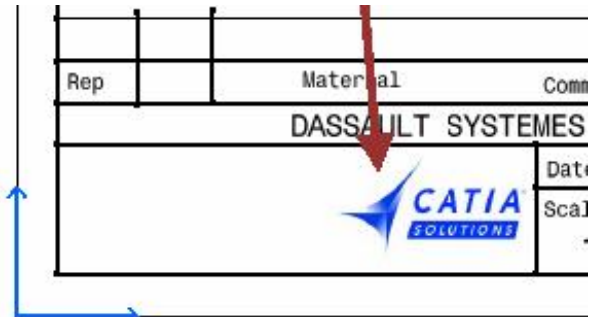




3. 读入存在库中的标题栏：

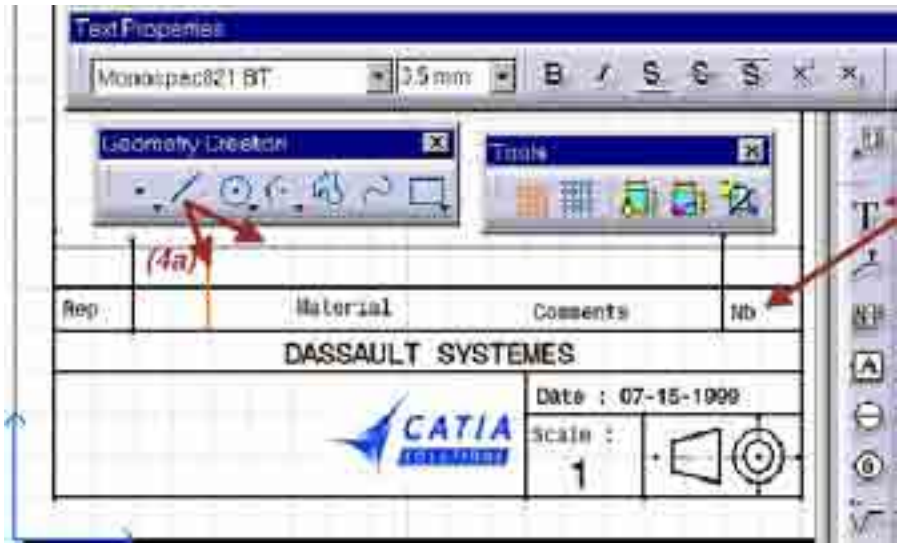
1).选择菜单 Edit -> Background。
2).选择 Insert -> Frame and Title Block，设置两个主要的图框。
3).使用 Insert -> Object 插入任何图形格式的图标，如 gif 格式。
（图幅上左下角蓝色的轴指示当前工作状态为 Background 背景模式）。





4).使用几何图形产生工具（线，圆，等）绘制标题栏，使用文本图标和文本特征对话框填入文本信息。

5)．结束绘制，选择 Edit -> Working View 返回工作视图。



第二节 由三维生成二维图纸 3D -> 2D

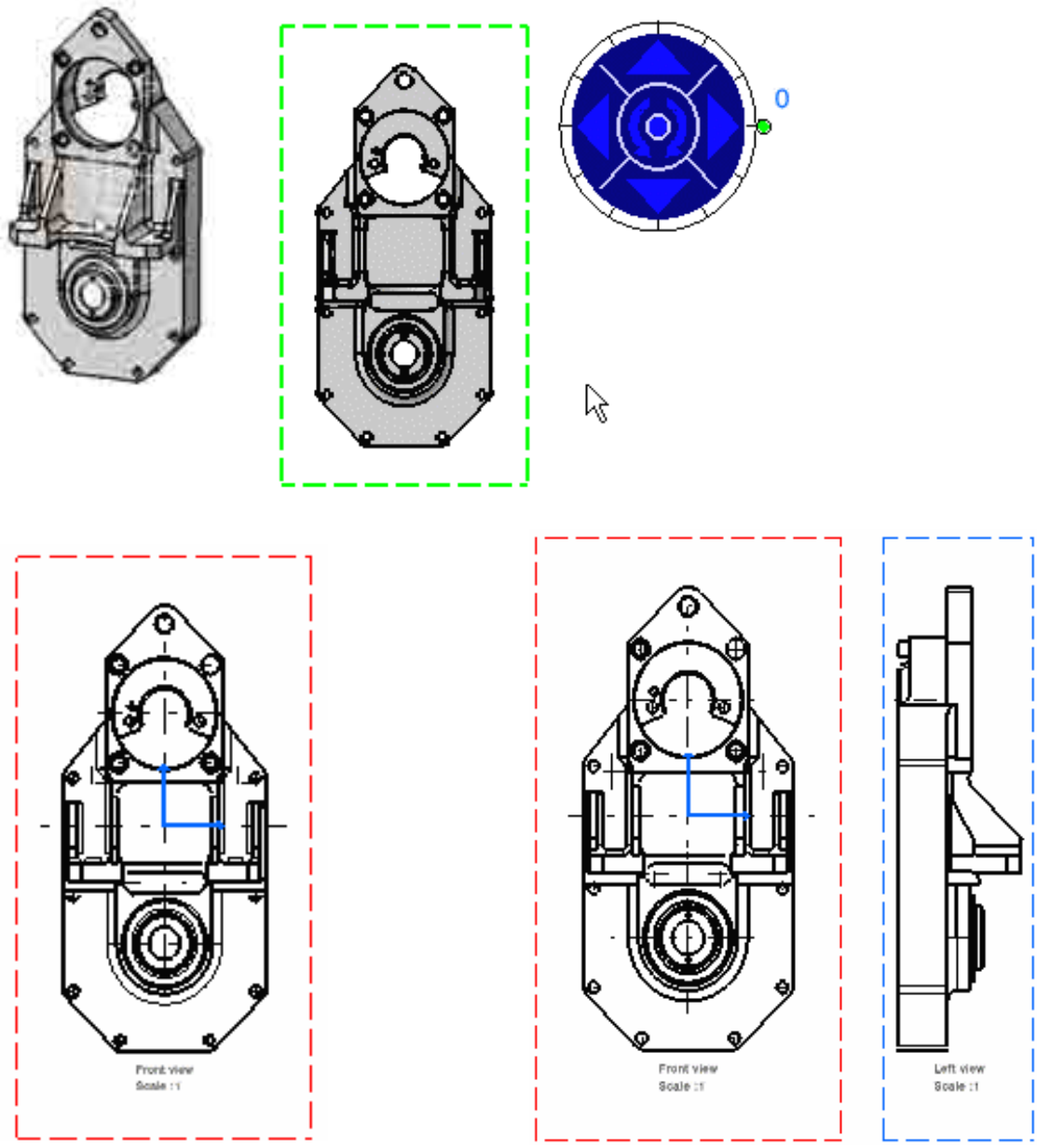




Creating a Front View　　产生前视图
Creating an Unfolded View　　产生(钣金件的)展开图
Creating Projection Views　　产生投影视图
Creating an Auxiliary View　　产生任意方向的视图
Creating an Offset SectionView/Offset Section Cut
产生剖视图或截面视图
Creating an Aligned Section SectionView/Aligned SectionCut
产生阶梯剖视图或截面视图
Creating a Quick Detail View/Quick Detail View Profile
使用圆或一条轮廓线，应用 Quick Detail view 命令产生局部放大视图
Creating a Detail View/Detail View Profile
使用圆或一条轮廓线，应用 Detail view 命令产生局部放大视图
注：Quick Detail view命令根据二维投影直接计算生成视图而 Detail view 命令根据三维模型进行布尔运算生成视图。后者将识别材料并在 Detail view 中描述。
Creating a Clipping View　　使用圆或一条轮廓线产生裁剪视图
Creating an Isometric View　　产生轴测图
Creating Views via the Wizard　　通过工具产生视图

1. 在Views工具栏中，选择  以产生一个前视图。

2．选择已打开的三维零件模型的某个平面。
3．在二维图幅面上点击，则生成前视图。
4．在二维图幅面上点击一下，然后再点击Views工具栏的  以生成相对前视图的投影视图。
5．拖动鼠标选择视图的投影方向，例如，在前视图的右方点击即生成右视图。



第三节 尺寸标注 DIMENSIONING



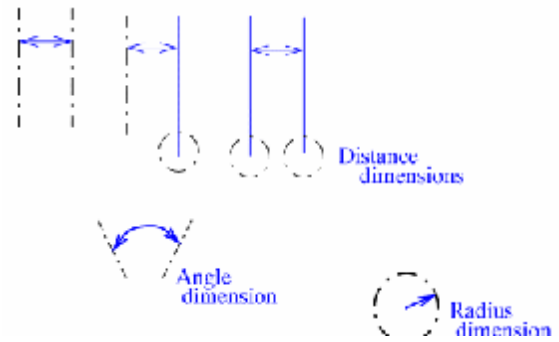
See Creating Text	产生文本
See Creating an Arrow	产生箭头
See Creating Geometrical Tolerances	产生形位公差
See Creating a Datum Feature	产生定位基准特征
See Creating a Datum Target	产生定位基准目标
See Creating a Balloon	产生圆圈标注
See Dimensions Generation in One Shot	自动生成尺寸标注
See Semi-automatic Dimension Generation	半自动方式生成尺寸标注

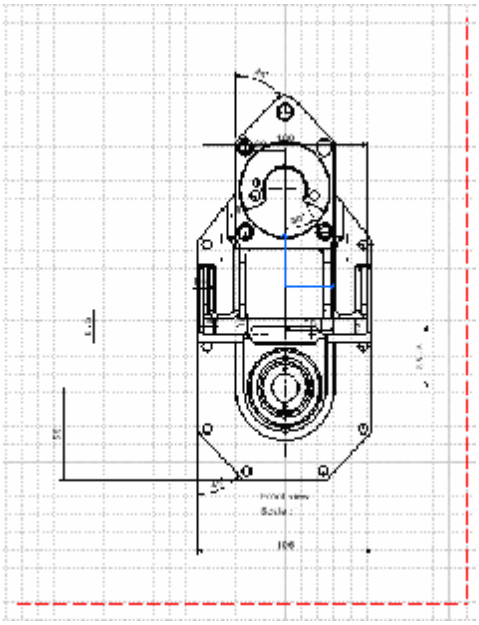
自动生成尺寸标注 ：

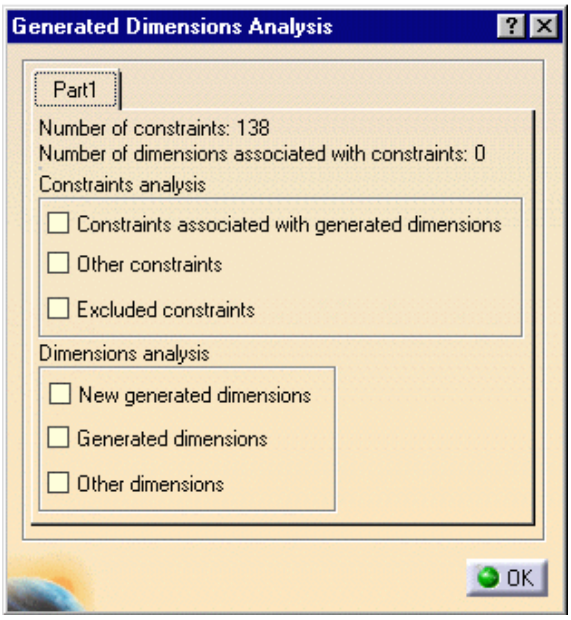
根据三维零件模型的约束可以一次性产生如下类型的尺寸：距离，长度，角度，半径及直径。

可以通过三种方式产生约束： (1)通过草绘器手工方式产生（2）通过三维零件模型手工方式产生，或（3）通过内部参数自动地产生。

点击生成尺寸的图标：自动地在所有视图上生成尺寸，同时显示尺寸分析对话框。尺寸的生成位置根据最有代表性的视图来定位，即在某个视图产生的尺寸将不会在其它视图中再次出现。



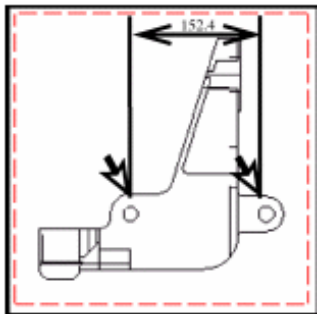


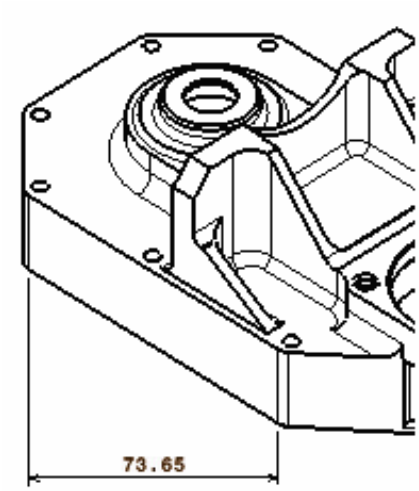


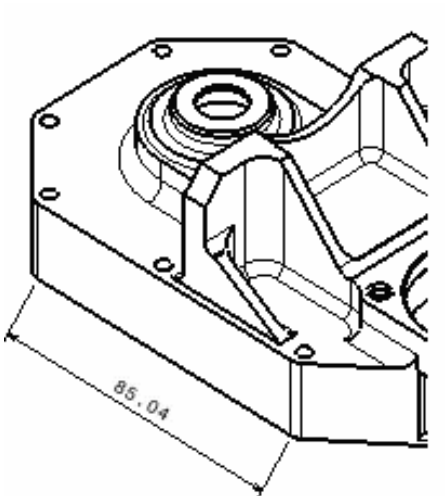
手工尺寸标注：

1．点击尺寸标注图标及视图中的某个几何元素。

2．若有必要，点击视图中的第二个元素。根据所选择的元素系统会自动地定义将要生成的尺寸类型。







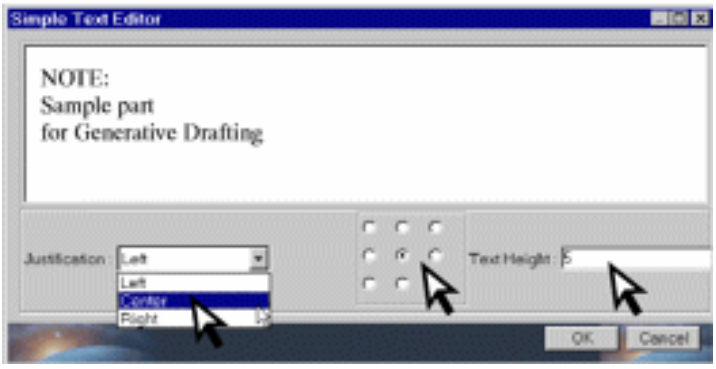
3．点击尺寸的位置。在轴测图中，在点击尺寸位置之前，用户可决定是根据参考元素的位置(TRUE LENGTH mode)还是根据视图参考的位置(PROJECTED mode)得到尺寸的生成位置。

第四节 文字与符号标注 TEXT & SYMBOL

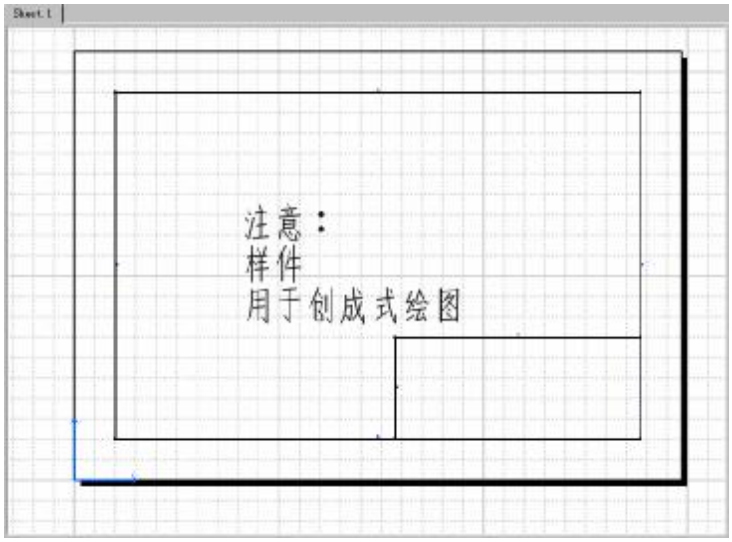
文本生成：

1．点击文本生成图标及生成文本的位置。

2．在对话框中键入文本，同时可以定义锚点，文本大小及方向。切换到NT系统的中文输入状态可以输入汉字。







第五节 中心线、螺纹符号等 CENTER LINE&THREAD





生成中心线：

1．从 Dressup 工具栏中选择中心线图标  。

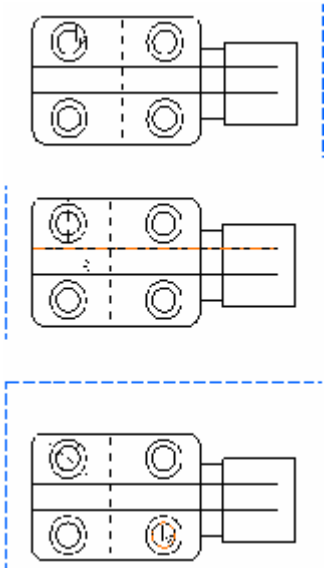
2．选择某个圆，则它被自动地加上中心线标注。

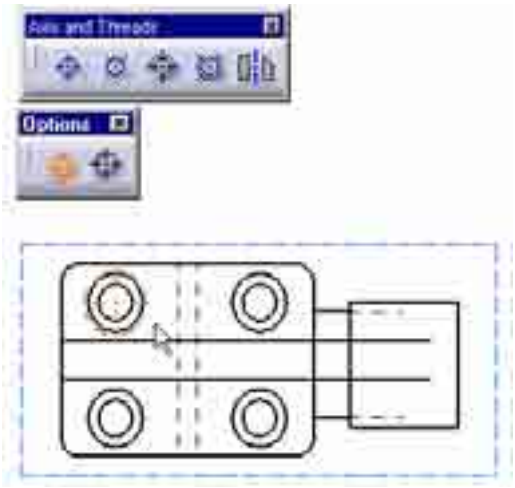
还可以根据某个线性参考或圆形参考（点或圆）生成中心线。

1．点击带参考的中心线图标  。

2．选择要加中心线的圆。

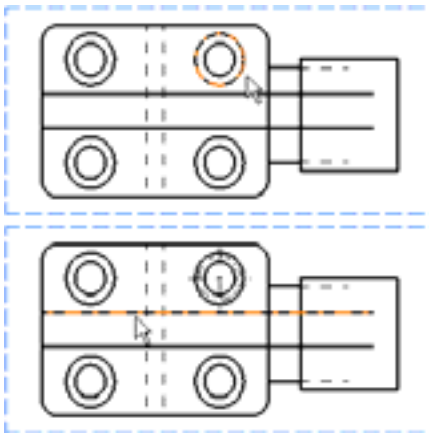
3．选择参考直线。
中心线与参考直线自动相关。





生成螺纹线：
1．点击‘the Axis and Threads’工具栏，选择螺纹线图标 。
2．选择 ‘Thread’类型。
3．选择要加螺纹线的圆。
还可以根据圆，点或直线为参考生成螺纹线：
1．点击带参考的螺纹线图标。
2．选择‘Reference Thread’类型。
3．选择一个圆。
4．选择参考直线。





第六章 曲线的生成及编辑

第一节 CATIA 曲线的分类

CATIA的线主要分为直线 LN、自由曲线 CRV、及复合曲线 CCV(由若干段直线或曲线连接而成)。以下是几种主要的自由曲线类型：

ARC

单一 BEZIER 曲线，内部保证曲率连续(Curvature continuity)；
多种不同的光顺(Smoothing)及优化逼近(Optimizing)算法；
提供一系列修形(Deform)及光顺曲线的工具；
可以用控制顶点方式生成或修改。

CRV

由多条 ARC 线组成，ARC 的数量及阶数由系统进行最优控制；
在 ARC 线之间仅保持切矢连续(Tangency)；
不能修形；
生成速度快；
唯一能够通过一系列点在 multi-patch surface 多面片曲面上生成的曲线。

SPLINE（NUPBS：NonUniform Polynomial B-spline）

由多条 ARC 线组成并保证内部曲率连续；
内部 ARC 线的端点(Knot)位于其插值点上(Interpolation points)；
一系列复杂的工具用于对 SPLINE 线进行修形和光顺；
(不能用 Control Points 修形，可以用 Segmentation-Approximation 中的 Approximation 修形)。

NURBSCRV

采用非均匀有理 B 样条算法；
经常在需要与其它 CAD 系统数据一致时使用；
曲线生成时内部曲率连续，但之后可以修改该曲线，以使其曲率或切矢不连续；
只能通过对控制点的修改来对曲线修形与光顺；
在生成时通过设定公差(Approximation tolerance)对曲线进行光顺。

第二节 CATIA 曲线的分类

	ARC	CRV	SPL	NURBS
CATIA 功能菜单	ARC	CURVE2+PT SCST	SPLINE	NURBSCRV
所含 ARC 的数量	只有一个	用最少的 ARC 来表示曲线	每两点间生成一个 ARC	无，是 NURBS 曲线
阶数	1 至 15	由 CATIA 软件自动选择	5	无
用户对阶数的控制能力	能	不能	不能	不能
约束数 Constraints	较少	任意	任意	任意
曲线是否通过所有点	根据阶数来定	是	是	是
点的分布要求	有规律	任意	有规律	任意/无规律
曲线内部连续性	G2 连续，点之间自动光顺	G1 连续	G3 连续	在生成时 G2 连续
曲线曲率的分布	有规律	任意	有规律	任意
能否光顺与修形	能	不能	能	能
修改工具	Deform ends tangency curvature Control Points	无	Control Points only	

附：“曲线的连续性”
G0 连续：Point Continuity 点通过，相连曲线的端点重合。
G1 连续：Tangency Continuity 切矢连续，相连处的切线方向相同。
G2 连续：Curvature Continuity 曲率连续，相连处的曲率大小相同。
G3 连续：曲线相连处曲率大小的变化率相同，只在有极高质量要求的曲面才需要这种连续。

第三节 基本曲线生成方式

1. 圆

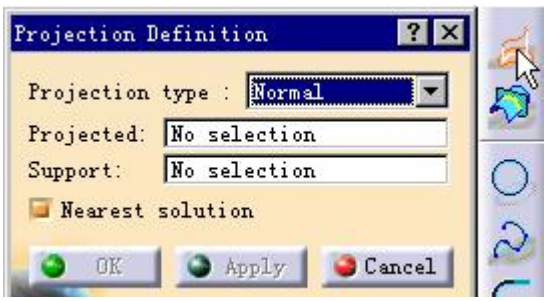
进入‘Wireframe and surface design’（WFS）或GSD工作台，点击右部工具菜单栏中的‘Circle’，产生圆和圆弧有下面几种方法：

Center and radius	给定圆心与半径
Center and point	给定圆心与点
Two points and radius	给定两点与半径
Three points	过三点作圆弧线
Bitangent and radius	给定需与之相切的两条曲线和圆的支持曲面，半径值。
Bitangent and point	给定需与之相切的两条曲线，第二条曲线上的一个点，圆的支持平面或曲面。
Tritangent	给定需与之相切的三条曲线和圆的支持曲面

2. 曲面的交线

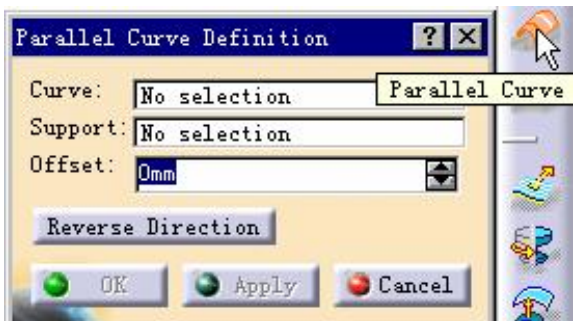
进入‘Wireframe and surface design’（WFS）或GSD工作台，点击右部菜单栏中的‘Intersection’。





3. 投影曲线

进入‘Wireframe and surface design’（WFS）或GSD工作台，点击右部菜单栏中的‘Projection’。



4. 等距平行曲线

进入‘Wireframe and surface design’（WFS）或GSD工作台，点击右部菜单栏中的‘Parallel Curve’。

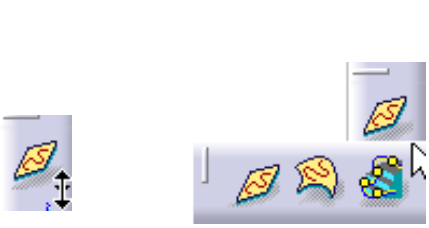
5. 提取边界曲线

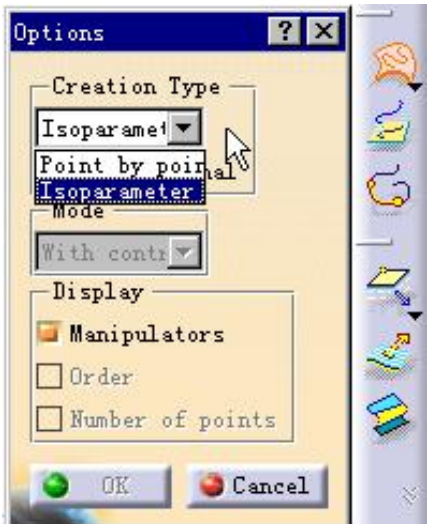


进入‘Wireframe and surface design’（WFS）或GSD工作台，点击右部菜单栏中的‘Boundary’。

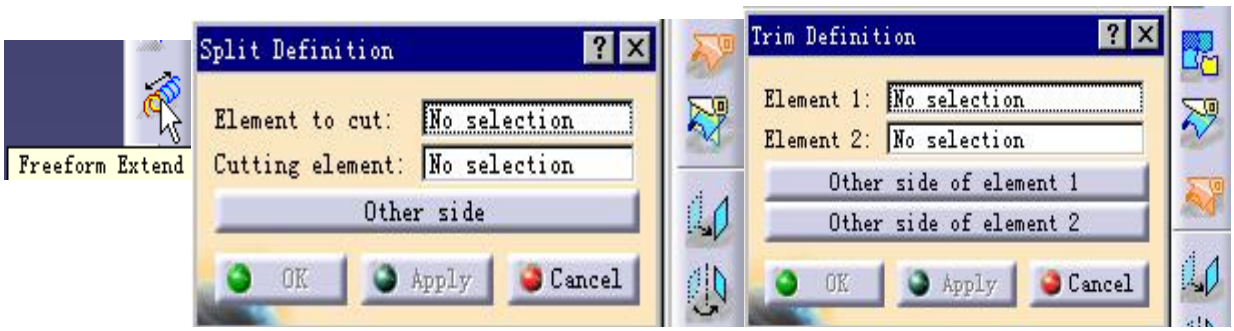
6. 曲面的等参曲线

进入‘FreeStyle’工作台，点击右部菜单栏中的‘Freeform Curve on Surface’（或通过点击‘Freeform Curve on Plane’，‘Freeform Curve in Space’图标右下方的黑三角，当鼠标形状变为垂直方向箭头时，下拉后再选择‘Freeform Curve on Surface’）。





7. 曲线的延长与截取



进入‘FreeStyle’工作台，点击右部菜单栏中的‘Freeform Extend’。
进入‘Wireframe and surface design’（WFS）或GSD工作台，点击右部菜单栏中的‘split’。
进入‘Wireframe and surface design’（WFS）或GSD工作台，点击右部菜单栏中的‘trim’。

8. 做两条曲线间的拼接曲线

拼接：在两条所选曲线之间根据某种连续性约束产生连接曲线，可以考虑位置和张力约束。缺省情况下生成连接两个选择点的曲线，并在连接曲线上显示连续性约束类型和连接点，缺省连续性约束类型是G2（曲率连续性拼接）。激活Tension，可以调整绿色的线段控制拼接曲线在其端点处的切矢方向和大小。

进入‘FreeStyle’工作台，点击右部菜单栏中的‘Freeform Blend Curve’。

进入‘Generative Shape Design’工作台，点击右部菜单栏中的‘ZConnect Curve’。





9. 过一组点快速做出曲线



进入‘FreeStyle’工作台，点击右部菜单栏中的‘Freeform Curve in Space’或‘Freeform Curve on Plane’，‘Freeform Curve on surface’(或通过点击‘Freeform Curve on Surface’图标右下方的黑三角，当鼠标形状变为图示形状下拉后再选择‘Freeform Curve on Plane’或‘Freeform Curve in Space’)。



进入‘Wireframe and surface design’工作台，点击右部菜单栏中的‘Spline’。

第四节 ARC 曲线

进入‘FreeStyle’工作台，点击右部菜单栏中的‘Freeform Curve on Plane’，‘Freeform Curve on Surface’（当选择‘Point by point’的曲线产生类型时）或‘Freeform Curve in Space’。共有三种生成模式：

Near Point

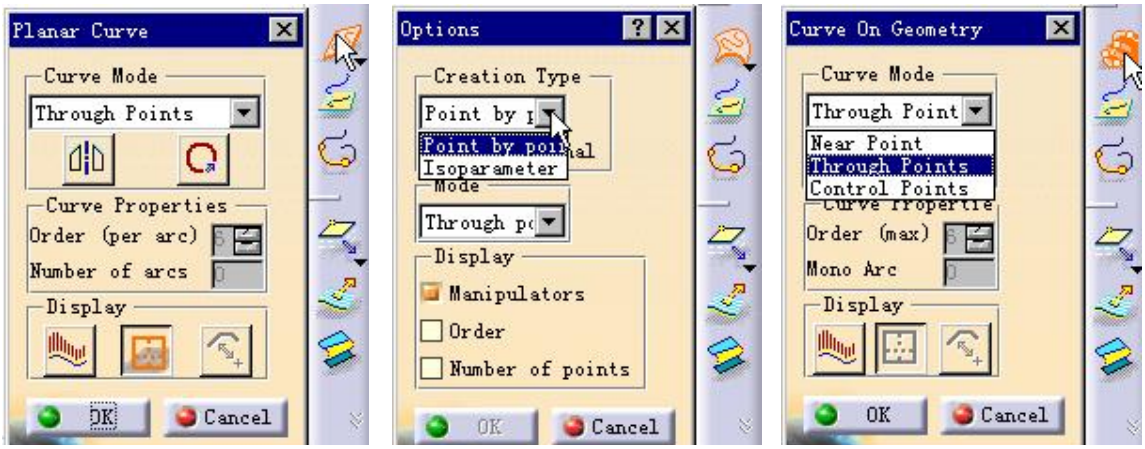
以最优的方式，最小的误差，逼近/通过已知点生成 ARC。生成一条单段的，通过所选点的，具有设定阶数的曲线。只有此方式下可以显示所选点与曲线的距离。

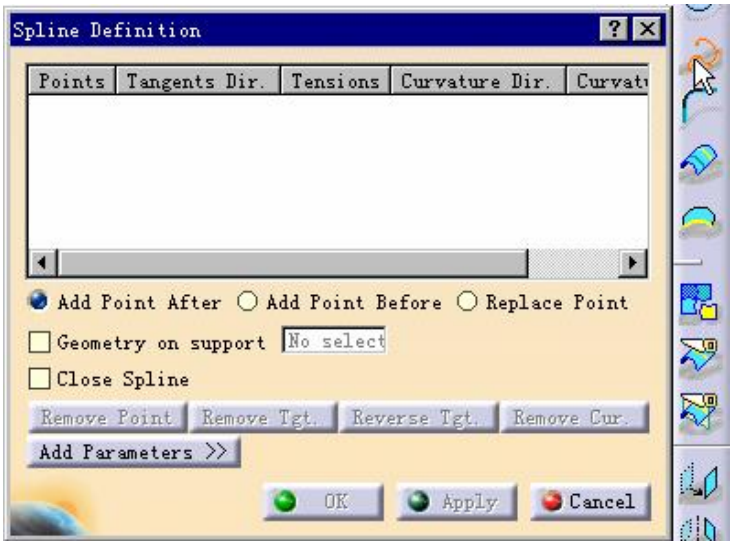
Through Points

生成最光顺的ARC。生成通过每个点的多段曲线，每段曲线的阶数为6。

Control Points

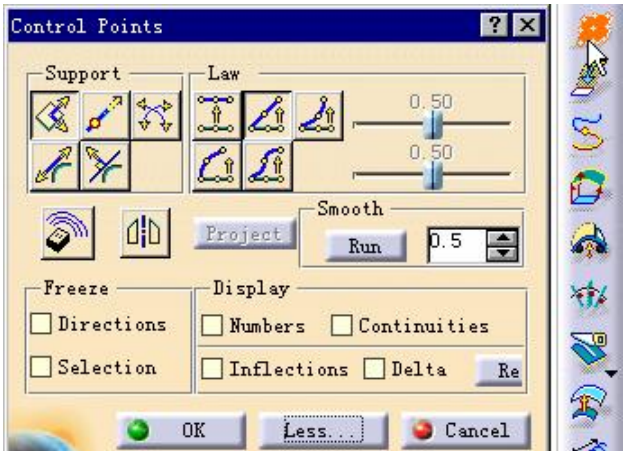
用已知点生成控制多边形。鼠标键入点即为将要生成曲线的控制点，这样对生成的曲线可以采用对控制点的编缉手段。当控制点的个数不超过6时，生成单段的曲线（ARC）。当控制点的个数超过7或选择产生封闭曲线时，生成多段曲线（Multi-Arcs）。





Spline

进入‘Wireframe and surface design’工作台，点击右部菜单栏中的‘Spline’。
在生成样条曲线的过程中，可以对样条曲线作如下编缉：
在所选点之后加一个点；
在所选点之前加一个点；
移去所选的点；
用另一个点替换所选的点。
对每个点，必须按如下顺序输入对点的约束：
切矢方向；
曲率方向；
曲率半径。
若希望将样条投影到一个支持曲面上，则可以选择 Geometry 选项。若样条上某点切矢方向位于支持曲面上，投影是可能的，也可以获得更好的效果。



DEFORM：ARC曲线的修改

进入‘FreeStyle’工作台，点击右部菜单栏中的‘Control Points’。

Support:定义控制点的移动方向，有如下选项：

1．在优先面内（若有必要旋转视图以改变优先面 privileged plane）；
2．垂直于优先面；
3．沿连接控制点的线段的方向；
4．平行于曲线某点切线方向；
5．平行于曲线某点法线方向；

Law:当选择了几个控制点移动时，定义变形的类型（变形分布律），有如下选项：

1．所有被选中的控制点等距移动；
2．从拖动点（最大变形点）到最后被选择的点（无变形），被选中的控制点按线性变形；
3．凹状变形，变形衰减快（局部变形）；
4．凸状变形，变形衰减慢（更趋向整体变形）；
5．在两端的控制点变化慢，在中间的控制点变化快；

选中要修形的曲线，缺省状态下所有的控制点和网格线都被选中（红色发亮显示）。点击其中一个点只对该点作调整，也可使用 Ctrl 键或 Shift 键选择多个点同时调整。这些选择方法也适用于对网格线的选择。

将鼠标移至某个点或某根网格线，根据用户在 Control Points 对话框中选择的 Support（变形方向）和 Law（变形分布律），箭头自动显示出来，拖动箭头朝所需方向移动。

通过控制点修改外形按照以下步骤进行：

1．选择将要移动的控制点（其余控制点保持不动）。
2．选择控制点将要拖动的方向。
3．在多个控制点发生移动的情况下，选择一个变形分布律。

将鼠标指针移到控制点，右键弹出式菜单中有如下选项：

‘Edit’选项：可以键入控制点在三维空间的精确坐标值。

‘Attenuate’选项：为了更精细地调整控制点的位移，将鼠标指针移到控制点，按鼠标右键，从弹出的菜单中选择‘Attenuate’,可以定义鼠标位移和控制点实际位移的比率关系。

‘Snap On Vertex’选项：使控制点捕获其它几何体上一个已存在的点。点击它并拖动至将捕获的参考点，释放鼠标键，被拖动的控制点根据设定的 support（变形方向）捕获该参考点的投影点。使用Ctrl键可以捕获到参考点的精确位置。

从‘More’菜单可以得到更多的修改选项：

‘Freezing’选项：固定所选择的点和Support选项。

‘Numbers’选项：在曲线上显示出阶数，鼠标移到曲线的阶数标号上，该标号发亮显示，按鼠标右键，从弹出的菜单中选择新的阶数。

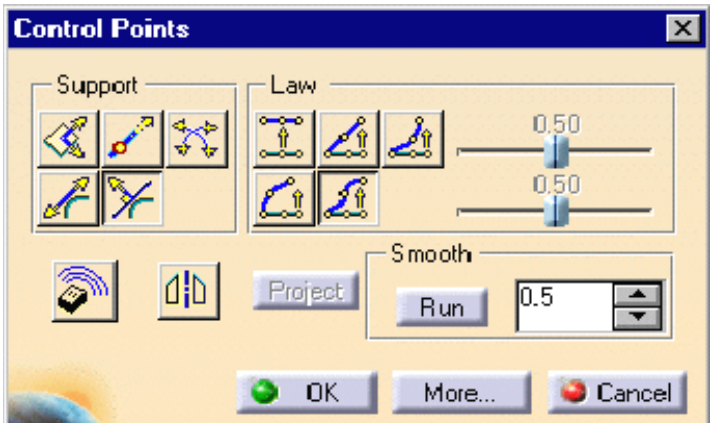
‘Delta’选项：动态显示曲线的初始位置以及曲线变形位置与初始位置的最大偏差。

‘Remote Control’选项：当几何体尺寸很小或由于其它几何物体的存在妨碍捕获所需的控制点时，使用此选项可以使鼠标不在选中的控制点的位置处控制它们的移动。

‘Inflection’选项:对网格线的弯曲程度进行快速分析，在每个控制点显示白色的箭头。

OPTIMIZE：ARC曲线的优化

进入‘FreeStyle’工作台，点击右部菜单栏中的‘Control Points’。





‘Smooth’:定义光顺加权值后，点击‘Run’,系统根据加权值进行光顺。也可以对曲线的局部进行光顺：选中第一点，按下Ctrl键不放，再移动到其它要选择的点，系统只对选中的发亮点完成光顺操作。

Fit to Geometry：ARC曲线的优化

进入‘FreeStyle and Optimizer’工作台,点击右部菜单区‘Fit to Geometry’，使曲线逼近一组离散的点，该命令只用于‘FreeStyle Optimizer’。

Sources　:选择要优化的曲线；

Targets　:选择要逼近的离散的点；

：指定曲线的张度值 tension。

：当曲线逼近离散的点时进行光顺操作。

在曲线上的‘Free’ 处按鼠标右键弹出菜单施加边界连续性约束：Free（无约束）,Point（点连续）,Tangent（切矢连续）或 Curvature（曲率连续）。

点击‘Fit’完成逼近操作。

使用 Ctrl 键可以选择几根曲线一次完成逼近操作，可以点击 Fit 多次进行逼近，这样就可以对逼近进行微调。

Segmentation-Approximation 分段 - 逼近

进入‘FreeStyle and Optimizer’工作台,点击右部菜单区‘Segmentation’，对一条NURBS曲线修改组成它的曲线的段数。

显示的值是初始曲线和预览曲线的偏差值。

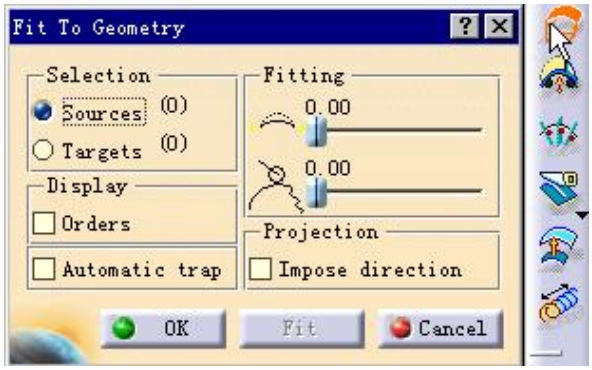
Segments　:给定曲线的段数；

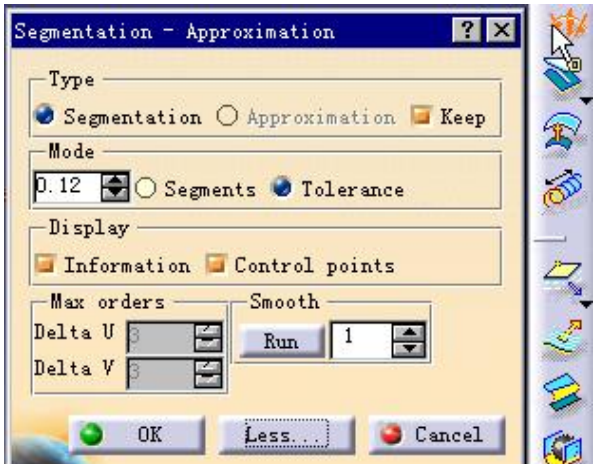
Tolerance　:给定曲线的容许偏差值，系统会根据该值自动修改曲线的段数；

Information　:显示偏差及曲线段数的信息；

Control Points　:显示控制点；

Smooth　:对控制点完成光顺。





小结：

ARC曲线

CREATE	生成 ARC 曲线		
	Curve on Plane	生成平面曲线	
		Near Point	以最优的方式，最小的误差，逼近/通过已知点生成ARC。
		Through Points	生成最光顺的 ARC
		Control Points	用已知点生成控制多边形
	Curve on Surface	在曲面上生成经过剪裁的曲线，曲线必须开始并终止于曲面的边界。	
	Curve in Space	生成空间曲线，曲线所通过的点必须位于已有的几何元素上。	
	Spline	由多条ARC线组成并保证内部曲率连续	
DEFORM	修改 ARC 曲线		
	Control Point	Move	移动控制点
		Project	将控制点投影到线上 将控制线投影到面上
	Optimize (Control Point)	将相对所有点的偏差最小化	
	Segmentation	对一根 NURBS 曲线修改组成它的曲线的段数	
	Fit to Geometry	使曲线逼近一组离散的点	

第七章 曲面生成及编缉

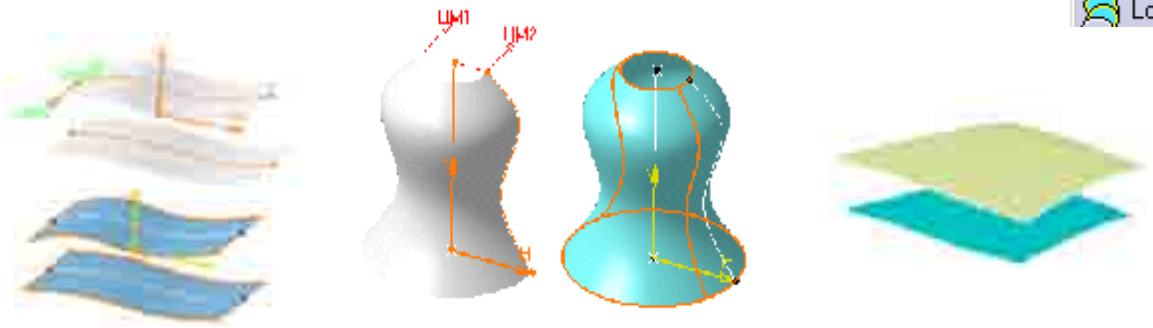
CATIA 提供了以下几种曲面工作台（主要曲面生成工具）：
Wireframe and Surface (WFS)
FreeStyle Shaper & Optimizer (FSS)
Generative Shape Design (GSD)

第一节 基本曲面生成方式

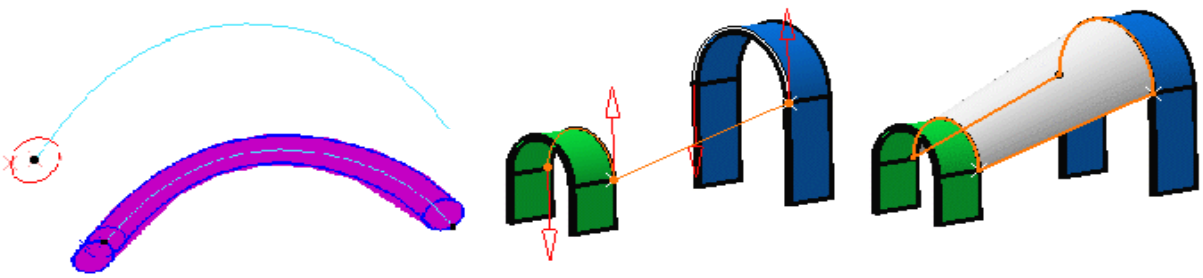
进入菜单Insert -> Surfaces (Wireframe and Surface)

Extruded Surfaces 拉伸面
沿着给定的方向拉伸轮廓线产生曲面。
Surfaces of Revolution 旋转面
绕一根轴旋转轮廓线产生曲面。
Offset Surfaces 偏置曲面





Swept Surfaces 扫描曲面
将轮廓线沿着它法平面内的spine曲线扫描产生一个曲面，同时考虑其它用户定义的参数（如引导线及参考元素）。
Lofted Surfaces 放样曲面
将一条或两条二维截面线沿着一根计算出的或者用户定义的spine线扫描产生一个放样曲面。



进入菜单Surface Creation (FreeStyle Shaper & Optimizer)

Planar Patch	产生平面面片
3-Point Patch	过三点产生一个曲面
4-Point Patch	过四点产生一个曲面
Geometry Extraction	在曲面上产生一个面
Blend Surface	在曲面之间产生拼接曲面
Styling Fillet	在曲面之间产生导角
Extrude Surface	拉伸一个曲面
Fill	在曲面之间填充产生面

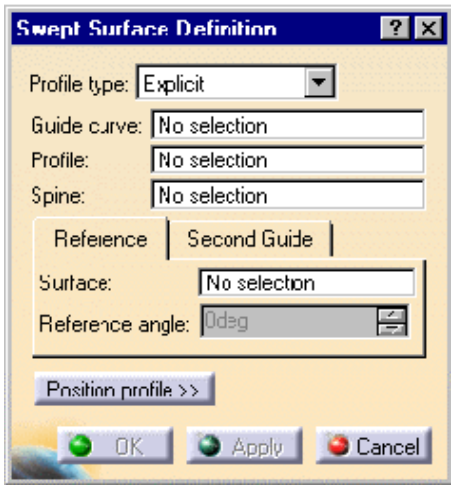


进入菜单Insert -> Surfaces (Generative Shape Design)

Extruded Surfaces	拉伸面
Revolution Surfaces	旋转面
Offset Surfaces	偏置面
Swept Surfaces	扫描面
Fill Surfaces	在许多曲面边界之间产生一个填充曲面
Lofted Surfaces	产生放样曲面
Extracting Geometry	从已有几何元素（曲线，实体等）抽取几何元素



第二节 扫描面 SWEEP SURFACE





1. 沿一或两根引导曲线（其中一根曲线为 spine 线）生成扫描面。

也可以沿一或两根引导曲线同时遵循一根 spine 线生成扫描面。

轮廓线在垂直于 spine 线的平面内扫描。

此外，当采用一个参考曲面进行扫描时，用户可以控制轮廓线的定位。

轮廓线的位置可以相对引导曲线固定（定位轮廓线）或在第一个扫描面内由用户定义。

点击‘Position profile’弹出定位参数菜单：

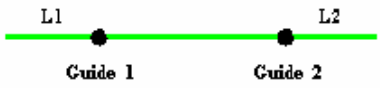
通过键入坐标或选择一个已有点的方式在第一个扫描面内指定一个定位点；

通过选择一条直线或给出一个旋转角度的方法指出定位坐标系的X轴；

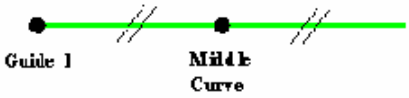
选择‘X axis inverted’逆转x轴的方向（同时保持y轴方向不变），对‘Y axis inverted’以此类推。

指定轮廓线上的一个点作为锚点。该点用于作为与该轮廓线相关联的坐标系的原点。

2. 将一条隐含的线性轮廓线沿一根 spine 线扫描，隐含轮廓线的定义如下（参见右图）：

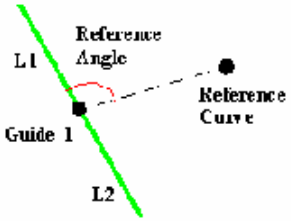


两条引导曲线和延伸轮廓线的两个数值；



一条引导曲线和一条中间的曲线；

一条引导曲线，一条参考曲线，一个角度及用于延伸轮廓线的两个长度值；



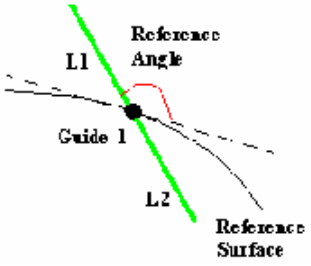
一条引导曲线，一个参考曲面，一个角度及用于延伸轮廓线的两个长度值。

3. 将一条隐含的圆形轮廓线沿一根spine线扫描，隐含轮廓线的定义如下：

三条引导曲线；

两条引导曲线和一个半径值；

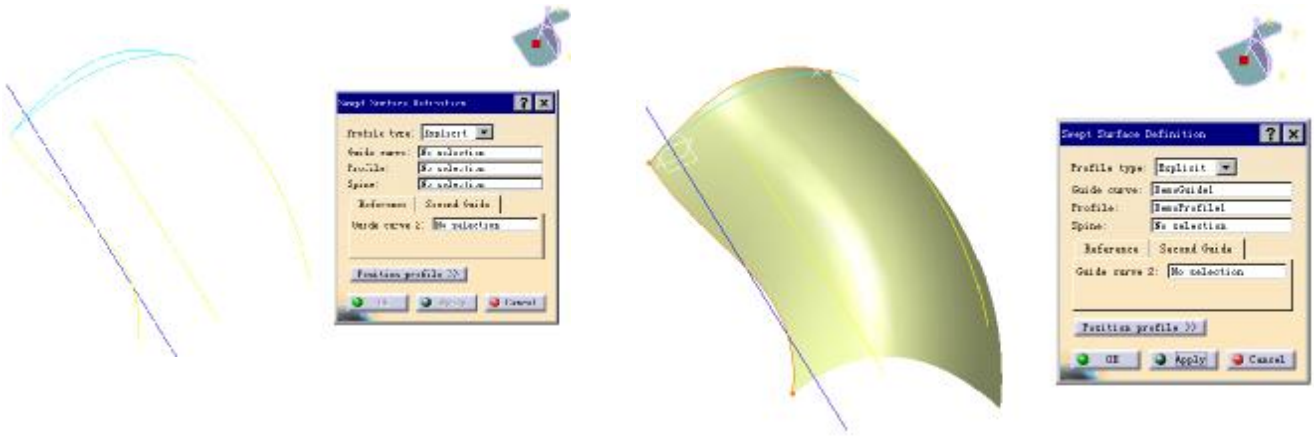
一条中心线和相对一根参考曲线定义的两个角度值（也定义了半径）；



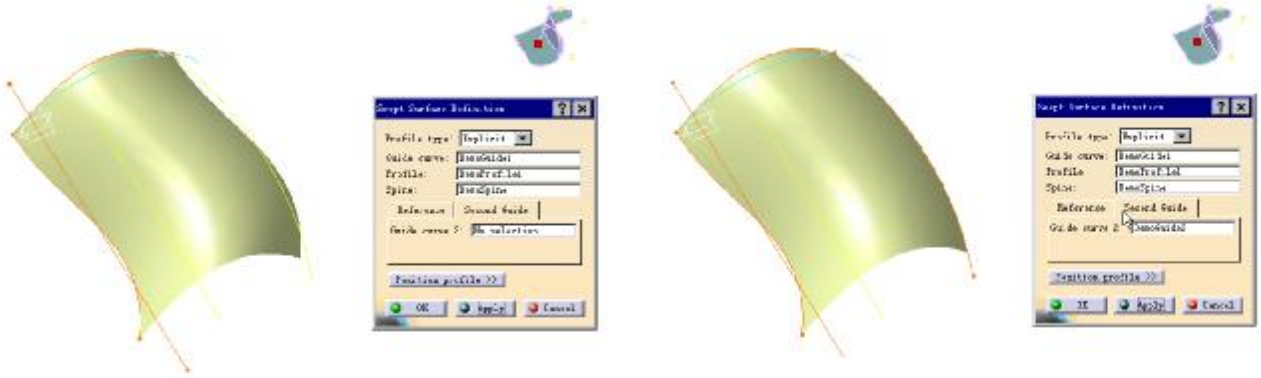
一条中心曲线和一个半径值。

示例：

1）．在选择了第一条引导曲线和轮廓线后生成的曲面：

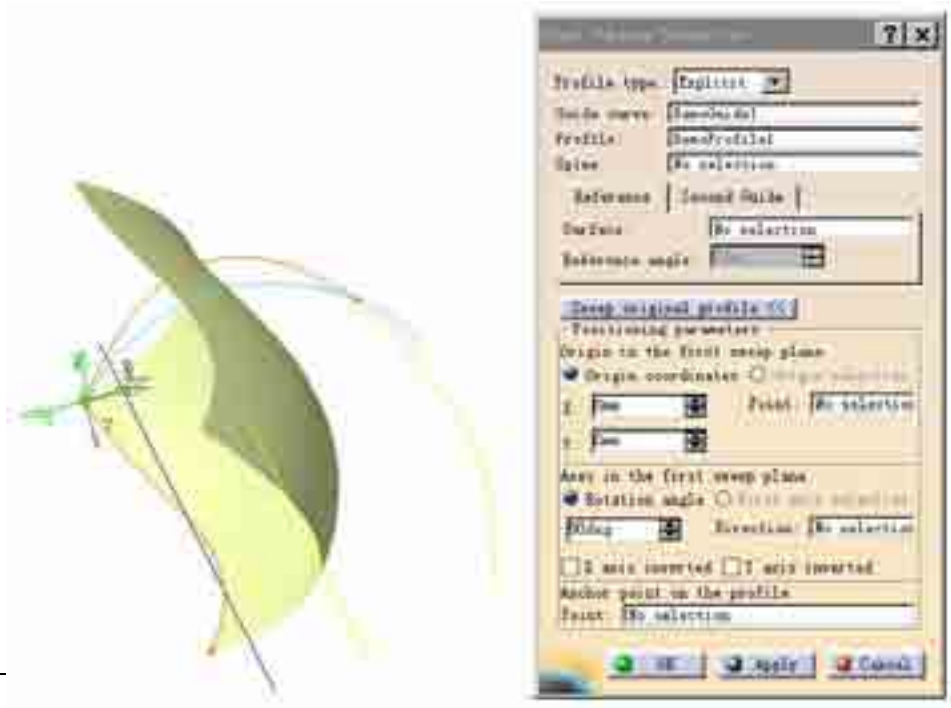


2）．在定义中加了一条线性 spine 线后生成的曲面（见左下图）：



3）．在定义中加选了第二条引导曲线后生成的曲面（见右上图）：

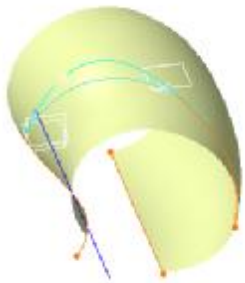
4）．将定位坐标系的 X 轴旋转 90 度：



5）. 将隐含的线性轮廓线沿 spine 线扫描（见左下图）：









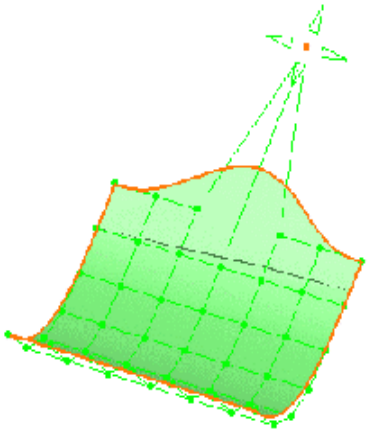
6）.将隐含的圆形轮廓线沿 spine 线扫描（见右上图）：

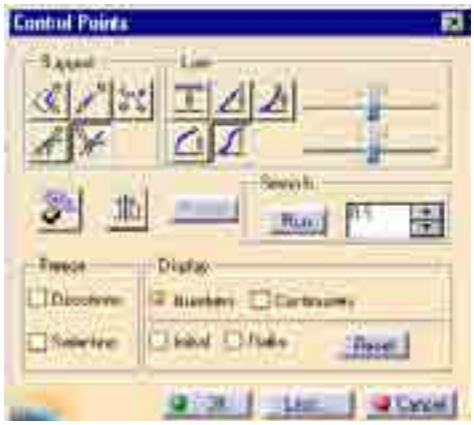
第三节 修改外形

进入菜单Insert->Shape Modification (FreeStyle Shaper & Optimizer)





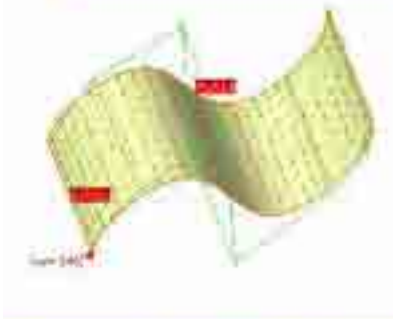




Editing Surfaces Using Control Points
使用控制点和网格线编辑曲面。



Matching Surfaces
匹配两个曲面，或将一个面延长匹配到一条曲线（延长一个曲面以达到另一个几何元素，指定这两个几何元素之间的连续性）。



Fitting a Surface to a Cloud of Points
将曲面（或曲线）贴合到点云上（仅用于Free Style Shaper & Optimizer）。

Globally Deforming a Surface
通过一次操作完成一组曲面的变形（仅用于Free Style Shaper & Optimizer）。



Segmenting Surfaces
修改一个曲面的面片个数（段数）将曲面分段。根据设定的段数或公差进行曲面分段化：

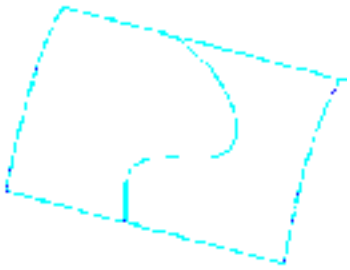
如果选择的是procedural surface（程序性曲面：指用Extruded, Revolved, Swept, Lofted 等方法构造出的曲面），则Type类型自动切换到Approximation选项。当选择曲面后，对每个面片显示出U及V方向的段数（例如s:1）和阶数（例如o:4），或初

始曲面及预视曲面之间的偏差（根据Segmentation菜单对话框中Segments/Tolerance选项之一）。激活控制点选项Control points显示控制点并用Smooth 选项光顺控制点。若激活Tolerance选项，系统会自动地优化段数以同设定的误差值相适应。Delta U and Delta V 值显示优化后的曲面在初始曲面基础上增加的阶数。

Break: Redefining Surface Limits
打断（裁剪），用一条或更多的曲线将曲面分开。

Untrim: Restoring a Surface
解除裁剪，恢复边界。对一个裁剪过的曲面(break)恢复其裁剪前的边界。

Disassembling Surfaces
分解曲面，将多个面片组成的大曲面分解成单个独立的曲片。

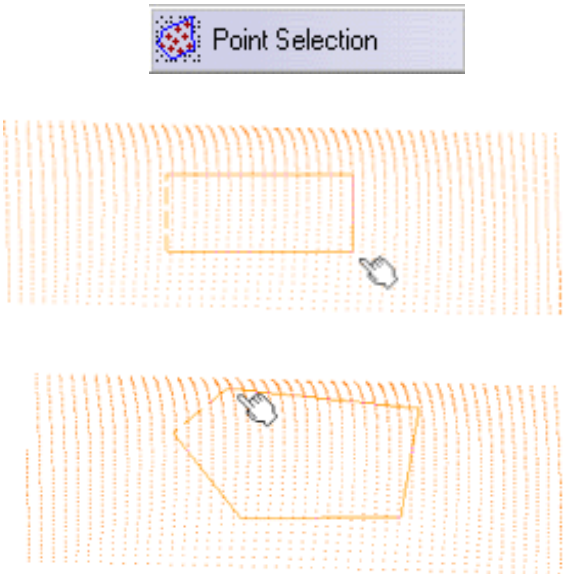


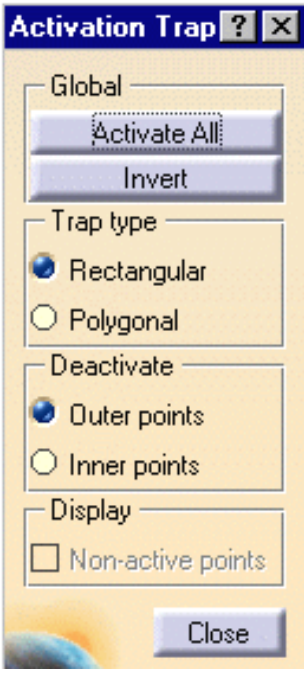
Offsetting Surfaces 偏置曲面

Extending Surfaces 延伸或缩短曲面
根据用户拖动的方向延伸或缩短曲面，同时考虑连续性约束。

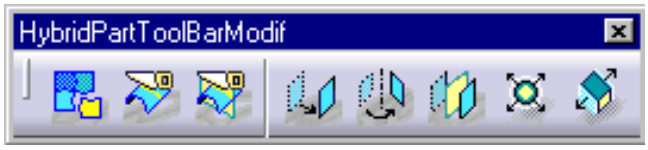
进入菜单Insert->Cloud Handling (FreeStyle Shaper & Optimizer)

Handling Clouds of Points 点云处理
处理所选择的点云，用矩形或多边形线框选择一组点以用于曲面贴合。





进入菜单Insert -> Operations (Wireframe and Surface)

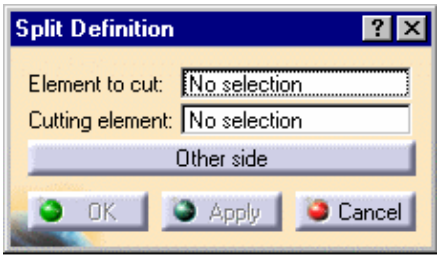




Joining Surfaces or Curves　连接曲面或曲线
将两个相邻的曲面或曲线连接到一起。
Trimming Geometry　裁剪外形
裁剪两个曲面或两个线框体素。
Splitting Geometry　分割外形
分割一个曲面或线框体素。可以用点、线框体素或曲面来分割线框体素；也可以用线框体素或曲面来分割曲面。如有必要，可以延长用于切割的体素以正确地分割曲面（如下图所示）。

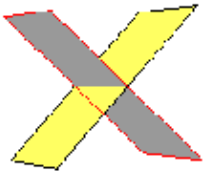




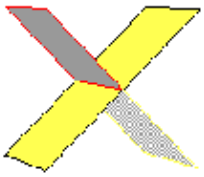


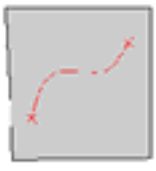






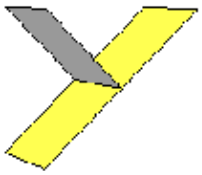








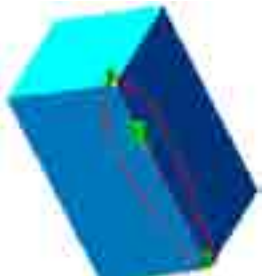




进入菜单Insert -> Operations (Generative Shape Design)

Edge Fillets 边缘导角
沿曲面的锐边产生一个过渡曲面。
Variable Radius Fillets 变半径导角
导角的半径值沿着指定边界在指定点变化。
Face-Face Fillets 面－面导角
当面之间没有相交或多于两条锐边时用此命令。







Tritangent Fillets 三重相切导角
产生三重相切导角时涉及移去所选的三个面中的某一个面。





Extrapolating Surfaces 延伸曲面
Inverting the Orientation of Geometry 逆转曲线或曲面方向

第八章 曲线及曲面的品质分析

Shape Analysis (FreeStyle Shaper & Optimizer)



Connect Checker
检查元素之间的连续性，当拼接，匹配或填充运算完成后分析两个曲面的连接类型。
可进行三种类型的分析：
距离：以毫米表示
切矢：以角度表示
曲率：以百分率表示

Porcupine Analysis
完成曲率分析，分析曲线或曲面边界的曲率。

Cutting Planes
使用动态切割平面，在各个平行的切割平面内显示出平面与曲面的交线及其曲率，可以调整许多参数以动态分析曲面质量。

Reflection Lines
分析曲面上的反射曲线,只用于 FreeStyle Shaper & Optimizer。

Distance Analysis
分析两组几何元素间的距离,如：分析点云和曲面之间的距离。

Draft Analysis
曲面拔模角分析。

Mapping Analysis
将一个样本环境的纹理映射到曲面上。

Isophotes Analysis
等照度线分析。

第九章 实体与曲面的集成

第一节 基于曲面的特征

Insert -> Surface-Based Features(Part Design)





See Split



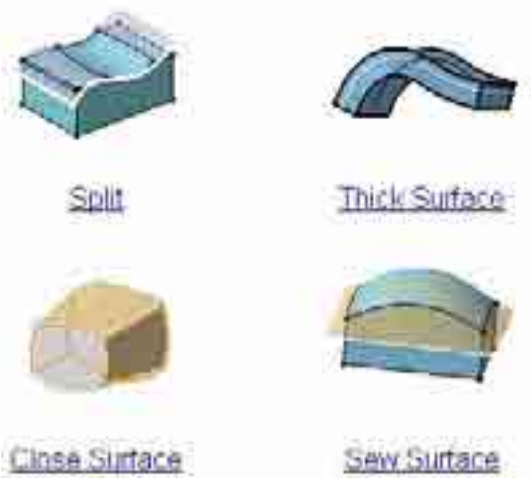
See Close Surface



See Thick Surface



See Sew Surface



Split 切割
可用平面、面或曲面切割一个实体
Thick Surface 加厚曲面
按两个互为相反的方向加厚曲面
Close Surface 封闭曲面
将曲面变成实体
Sew Surface 缝合曲面
将曲面和实体缝合到一起，计算曲面和实体的相交线后移去不需要的材料，所有类型的曲面都可以缝合到实体上。

第二节 从实体中提取元素

可以从CATIA实体上提取如边界、表面等几何元素，用于其它造型工作。

Wireframe Toolbar(GSD) 产生曲面的边界曲线



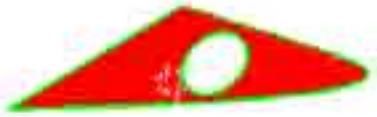
None



Tangent continuity

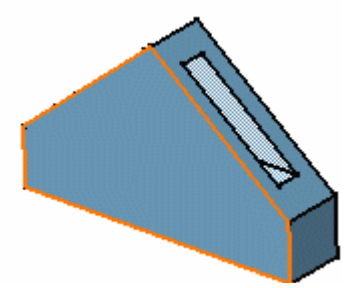


Point continuity

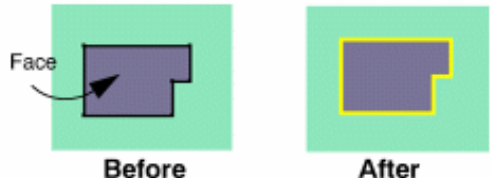


All contours

Surface Toolbar(GSD) 抽取几何元素

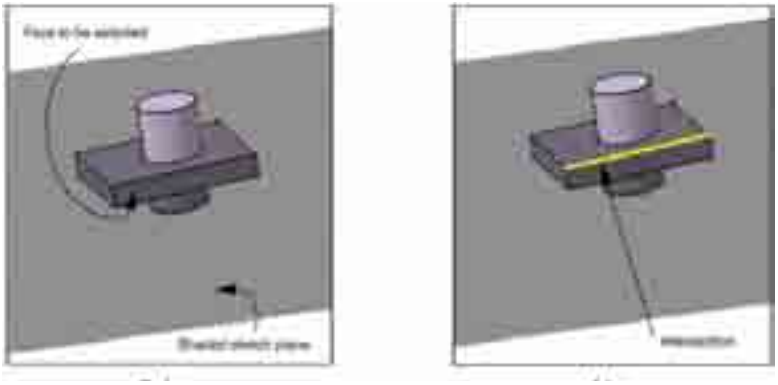


Operations Toolbar（Sketcher）将三维几何元素投影到草绘面上,如在 Part Design 工作台中选择零件的



Operations Toolbar（Sketcher）

三维几何元素与草绘平面相交



第三节 创成式外形设计

Generative Shape Design(GSD)

GSD使用户可以利用线框和曲面特征快速地进行简单和复杂外形的建模。它提供了大量的工具与其它的工作台合作产生和编辑外形，满足了基于实体的混合建模的需要。基于特征的造型提供了高效和直观的设计环境以捕获和再使用设计方法与设计指标。

工具栏 Tools Toolbar



Updating Your Design 更新设计

实际造型中，对外形或约束作了某些修改后需要重构零件。为预告用户需要作一次更新，CATIA在零件名旁显示更新符号并用亮红色显示其几何外形。点击此菜单可以使最近的一次操作生效。

Using Historical Graph 使用历史图

可对历史图作如下操作（右图中小图标）：

Add graph 增加图

将选择的元素添加到图中

Remove graph 移去图

从图中移去所选择的元素

Reframe graph 图的再组织

使图处于窗口的中心位置

Surface or Part graph representation 曲面或零件的图描述

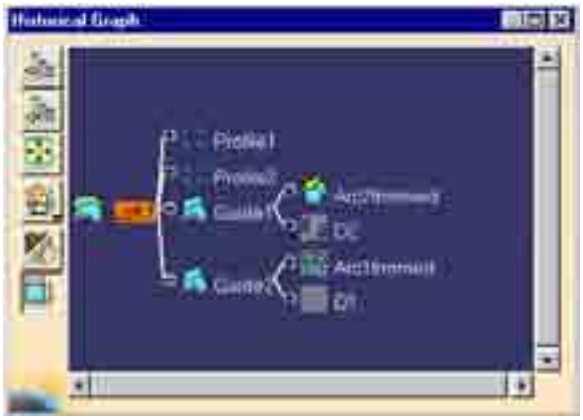
给出水平或垂直的描述

Parameters filter 参数过滤器

显示与历史图中某几何元素相关的所有参数的信息。

Constraints filter 约束过滤器

显示与历史图中某几何元素相关的所有约束的信息。



Working with a Support 在一个支持平面或曲面上工作

使用户在产生几何体时可以有一个曲面或平面作为工作的参考面而不需多次选择。

Creating Datums 产生基准

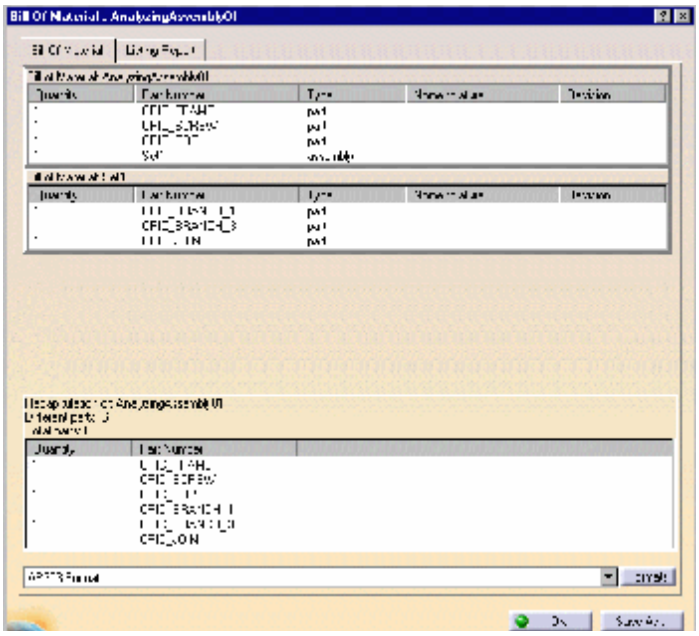
当不激活历史树模式时生成几何体。这样产生的元素不会与产生它的实体有连接。

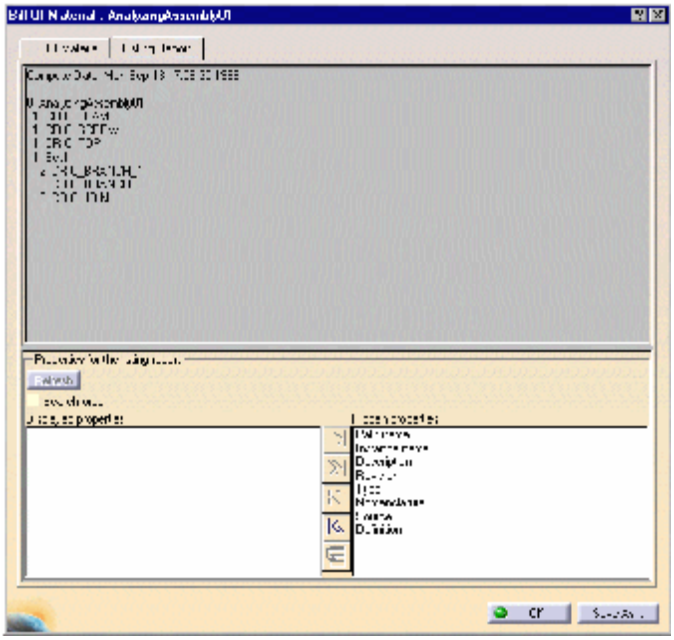
第十章 装配设计

第一节 装配设计步骤及分析

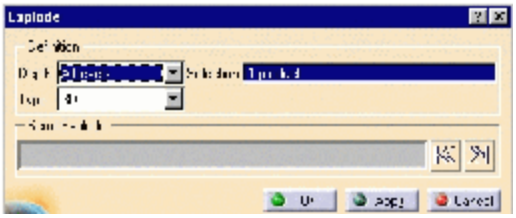
进入菜单Start -> Mechanical Design -> Assembly Design

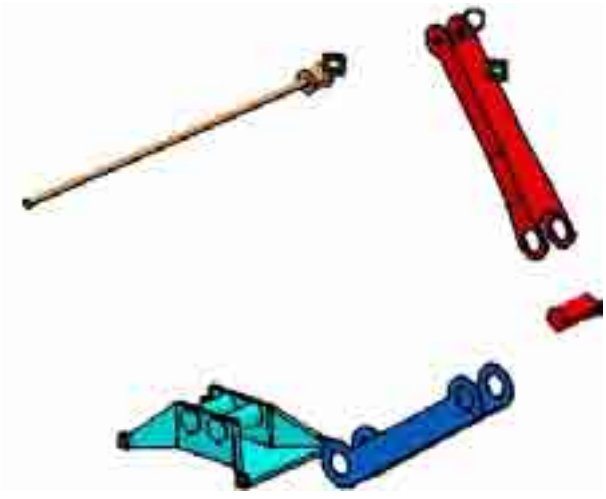
1．插入已有的元件。
2．对某个元件施加固定约束（Fix）。
3．在元件之间设置约束关系。
4．使用 Compass 罗盘移动已加上了约束的元件，检查元件是否会根据加上的约束作出预计的反应。
5．检测元件间可能存在的碰撞。
6．显示材料清单 BOM，访问与装配结构相关的信息。





7．分解装配，将元件分隔开来以了解它们之间的关系。







第二节 产品结构工具栏

Product Structure Toolbar



Inserting a New Component　　插入新的元件

将新元件插入一个已有的装配中。

Inserting a New Part　　插入新的零件

Inserting Existing Components　　插入已有的元件

可以插入以下的文档类型：

CATProduct

CATPart

model

session

Managing Representations　　管理产品的几何描述

说明在装配结构中指定范围内描述的操作模式。

指定范围的描述意即在指定的范围内装配层次的设计情况。目前只能使用来自 4 版本模型文档的几何描述。用户在装配中产生了新的元件或插入了一个 4 版本的模型之后，就可以关联(associate)，移去（remove），替换 (replace),重命名 (rename),激活 (activate) 或不激活 (deactivate)该产品在指定范围内的描述。

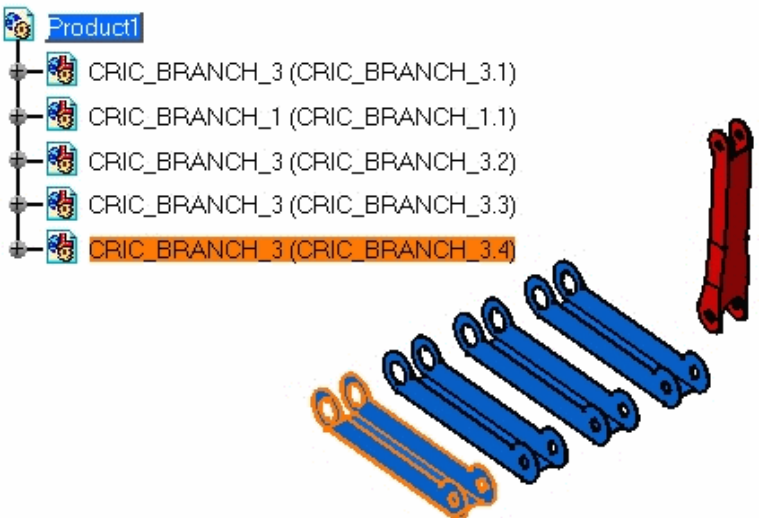
Replacing a Component　　替换元件

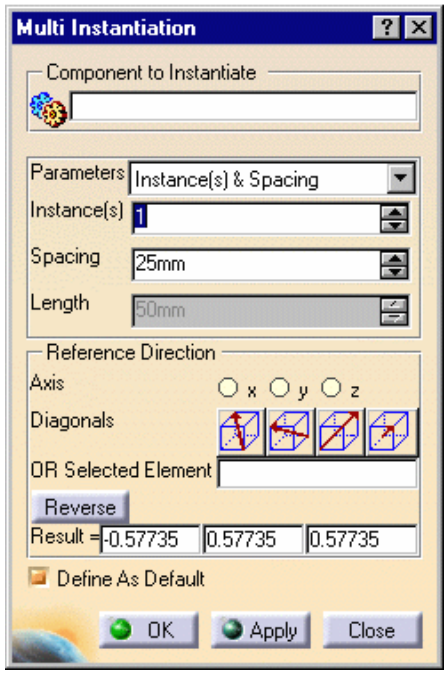
用其它元件替换装配中的一个元件。

Fast Multi-Instantiation　　快速复制多个元件

根据 Defining a Multi-Instantiation 设置的参数复制多个元件。

Defining a Multi-Instantiation　　定义复制多个元件的参数





第三节 移动工具栏

Move Toolbar

Translating or Rotating a Components 移动元件

Manipulating Components 操作一个元件







用鼠标自如地移动一个元件，该命令比 Translate 和 Rotate 命令更易使用。

操作参数菜单：

第一行控制沿某坐标轴方向的移动。

第二行控制沿某坐标平面内的移动。

第三行控制沿某坐标轴的旋转。

第四列让用户选择一个几何元素以定义移动或旋转的方向。

Snapping Components 捕获元件

将一个元件的几何元素投影到它自身或其它元件的另一个几何元素上。

Exploding the View of an Assembly 分解装配视图

将一个装配的元件分隔开以了解元件之间的位置关系。分解视图可用于二维图。既可以在三维空间，也可以在垂直于屏幕法线的投影平面内分解装配或子装配。

第四节 约束工具栏

Constraints Toolbar

Creating a Coincidence Constraint 产生相合的约束

相合类型约束用于对齐几何元素。根据所选择的几何元素，可以获得同心、同轴或共面约束。将公差（可区分两个几何元素的最小距离）设成 10－3 毫米。下面表示出了对此种约束可以选择的几何元素：



See Creating a Coincidence Constraint
See Creating a Contact Constraint
See Creating an Offset Constraint
See Creating an Angle Constraint
See Fixing a Component
See Fixing Components Together
See Using the Autoconstraint Mode
See Deactivating or Activating Constraints
See Changing Constraints
See Using a Pattern

	Point	Line	Plane	Planar Face	Sphere (point)	Cylinder (axis)
Point	✓	✓	✓		✓	✓
Line	✓	✓	✓		✓	✓
Plane	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Planar Face			✓	✓		
Sphere (point)	✓	✓	✓			
Cylinder (axis)	✓	✓	✓			

Creating a Contact Constraint 产生接触约束

在两个平面或面之间产生。在两个平面之间的公共区域可能是一个平面（面接触），一条线（线接触），或一个点（点接触）。对此种约束可以选择的几何元素有（见左下图）：

	Planar Face	Sphere	Cylinder	Cone	Circle
Planar Face	✓	✓	✓		
Sphere	✓	✓		✓	✓
Cylinder	✓		✓		
Cone		✓		✓	✓
Circle		✓		✓	

	Point	Line	Plane	Planar Face
Point	✓	✓	✓	
Line	✓	✓	✓	
Plane	✓	✓	✓	✓
Planar Face			✓	✓

Creating a Offset Constraint 产生偏置约束

指定要定向的两个面，对此种约束可以选择的几何元素有(见右上图)：

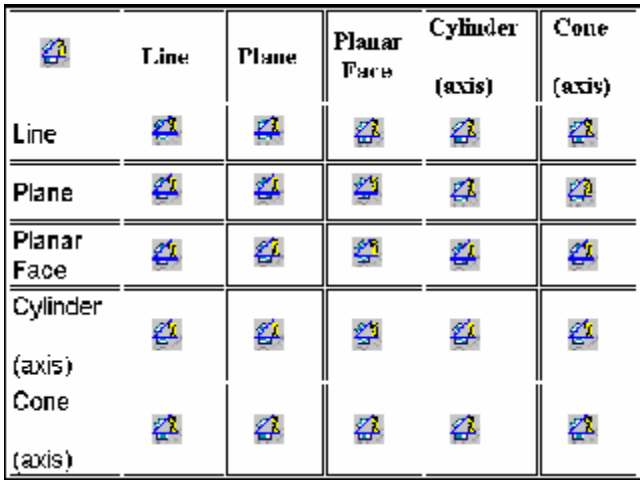
Creating an Angle Constraint 产生一个角约束

角约束类型分成三类：

角度(不超过 90)

平行度（角度值等于 0）

垂直度（角度值等于 90）
公差（即可用来区分两个元素的最小角度值）是 10^{-6} 弧度，对此种约束可以选择的几何元素有：



Fixing a Component　　固定一个元件
在装配更新时防止该元件移动离开它的父元件。这并不意味相对装配体的几何原点固定它的位置。若要相对装配体的几何原点固定元件的位置，检查在约束特性菜单对话栏中 Fix in space 选项是否打开。

Fixing Components Together　　将多个元件固定在一起

Using the Autoconstraint Command　　使用自动约束命令
产生在优先约束列表中指定的第一种可能的约束。

Deactivating or Activating Constraints　　激活或不激活约束
约束是否激活意即在更新装配时是否考虑更新这些约束。

Changing Constraints　　修改约束
用一种约束类型替换另一种类型

Using a Part Design Pattern　　使用零件设计模式
按 Part Design 工作台中产生的模式复制元件。可以使用三种类型的模式：矩形、圆形、用户自定义。

第五节 测量工具栏



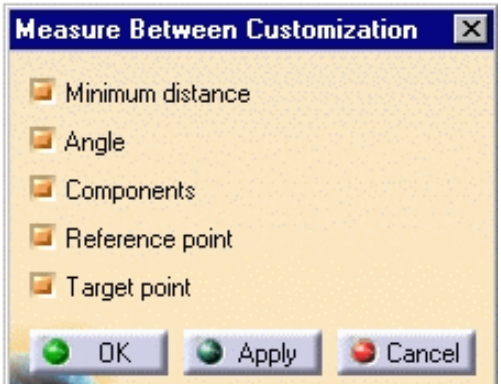
Measure Toolbar



Measuring Components 测量元件

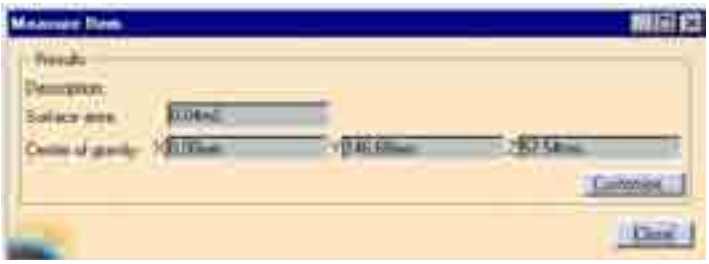
测量几何元素（如曲面、边缘、顶点及整个产品）之间或点之间的距离或角度。





Measuring Edges of Components 测量元件边缘

测量与所选项（点、边缘及曲面）相关的特性。





第六节 更新工具栏

Update Toolbar



Updating an Assembly 更新一个装配

更新装配的元件及其约束。用户可以选择是更新整个装配还是某些元件。




CATIA-CADAM
SOLUTIONS