

资料内容

- 1、[重要说明](#)
- 2、[前言](#)
- 3、[目录](#)
- 4、[第一章 设置CATIA V5 公共环境](#)
- 5、[第二章 基础结构](#)
- 6、[第三章 机械设计](#)
- 7、[第四章 外形设计](#)
- 8、[第五章 工程分析](#)

重要说明：

该材料是中国青年出版社关于《CATIA V5 机械设计从入门到精通》（基础篇）的一个宣传资料，该书为中国青年出版社关于CAD/CAE/CAM 系列丛书的一力作。该资料给出了全书的介绍以及各个章节部分内容，如果您觉得该书适合您，您可以在各个书店购得该书。您可以在网上任意传播该资料，但是希望您能够尊重作者的劳动成果和出版社的版权，保持该资料的完整性。感谢您的支持。



前言

[返回顶部](#)

1. 关于 CATIA

CATIA (Computer-graphics Aided Three-dimensional Interactive Application) 是法国 Dassault 公司于 1975 年起开始发展的一套完整的 3D CAD/CAM/CAE 一体化软件。它的内容涵盖了产品从概念设计、工业设计、三维建模、分析计算、动态模拟与仿真、工程图的生成到生产加工成产品的全过程,其中还包括了大量的电缆和管道布线、各种模具设计与分析、人机交换等实用模块。CATIA 不但能够保证企业内部设计部门之间的协同设计功能而且还可以提供企业整个集成的设计流程和端对端的解决方案。CATIA 大量用于航空航天、汽车及摩托车行业、机械、电子、家电与 3C 产业、NC 加工等各方面。

由于其功能强大而完美, CATIA 已经几乎成为三维 CAD/CAM 领域的一面旗帜和争相遵从的标准,特别是在航空航天、汽车及摩托车领域, CATIA 一直居于统治地位。法国的幻影 2000 系列战斗机就是使用 CATIA 进行设计的一个典范,而波音 777 客机使用 CATIA 完成无图纸设计,更造就了 CAD 领域内的一个神话。另外 CATIA 还用来制造米其林轮胎、伊莱克斯电冰箱和洗衣机、3M 公司的粘合剂和利尔轿车的内饰,还有 ABB 公司制造的火车和通用动力公司建造的核潜艇。索尼公司利用 Catia 软件完成了 1700 万件零件的制造。全世界半数左右的汽车制造商也用这套软件。在国内,几乎所有的航空工厂、半数以上的汽车厂商都在使用 CATIA,哈尔滨飞机制造公司用 CATIA 来设计 EC120 直升机,从造型到数控编程,实现超精加工。

Dassault 公司与 MSC 公司的强强合作, 加强了其 CAE 模块, 并且发展出基于 CATIA 的 MSC.visualNastran V5i 有限元分析软件。CATIA 已经逐渐成为国内外大学院校相关专业学生必修的专业课, 也成为工程技术人员必备的技能。

2. CATIA V5

IBM/Dassault 一贯对开发很重视, CATIA 的新产品的开发非常的迅速。目前的 CATIA 覆盖了产品开发的整个周期, 并且一直保持着其技术领先的优势。开始之初, 受计算机硬件的限制, CATIA V4 版本是工作站版本, 运行在 UNIX 系统下面, 随着计算机硬件的飞速发展, CATIA 推出了运行在个人计算机(PC)上的版本 CATIA V5。CATIA V5 不但具有 V4 版本的强大功能, 还增加了许多新的特性。CATIA V5 基于 Windows 的操作界面非常友好, 使得复杂的设计工作变得简单, 枯燥的工作变得愉快。

CATIA V5 包含的模块有 (以 P3 版本为例): 基础结构模块, 机械设计模块, 曲面造型模块, 分析模块, AEC 工厂模块, NC 加工模块, 数字模型模块, 设备和系统模块, 数字程序和加工模块, 人机工程设计和分析模块等, 各个模块都具有强大的功能。在机械设计模块中, 有专门的航空钣金件设计模块; 强大的曲面造型能力是 CATIA 尤为值得称道的地方, 该模块中有专门针对汽车设计的模块。机械制造者 30 年来一直梦想着在计算机上实现他们的全套操作, 即从设计人员在机械设计中的第一笔点画, 到产品生产和厂房布置等所有步骤, CATIA 真正做到了这一点。

3. 本书特色

CATIA 软件可谓博大精深, 要在一本书中对各个模块都进行讲述是不可能的。本书讲述 CATIA 中与机械设计有关的内容, 主要讲述基础结构、机械设计、曲面造型和分析模块, 另外对如何配置设计环境也进行了详细讲述。本书采用软件剖析和实例制作相结合的方式讲述, 使得读者在学习的过程中既能通过实例对工具的功能有具体形象的认识, 又能对各个设计工具有全面深入的了解。无论是初学者还是有一定使用经验的读者, 都能从本书中得到裨益。

4. 本书内容及如何使用本书

本套书分为上下两册, 上册对 CATIA V5 的机械设计的工作环境和各个设计工具的功能进行了详细剖析, 使得读者对 CATIA V5 机械设计部分的整体和局部功能都有一个全面而详细的了解。只有对软件的全局进行了把握, 才能在设计产品时做到胸有成竹, 清楚地知道产品的哪个部分该在软件的哪个模块中去实现; 只有对每个工具的功能有了详细和深入的了解之后, 才能快捷高效地开展具体的设计工作。下册主要介绍实例制作, 引导读者如何熟练地应用各个工具进行机械设计和分析。由于有些专业术语目前还没有一个统一的中文名称, 为了准确起见, 把相应的英文名称也一起给出。

上册书的具体章节安排如下:

第 1 章: 设置 CATIA 公共环境。本章介绍了机械设计中各个环境设置的作用以及如何正确设置环境来提高工作效率。正确设置工作环境是高级用户必须了解的, 正确的环境设置可以让你更得心应手地使用 CATIA V5。本章同时对几个公共工具条进行了介绍。

第 2 章: 基础结构(Infrastructure)。CATIA V5 的 Infrastructure 为用户管理和组织产品的逻辑结构提供了一个方便而强大的环境。本章对如何使用各种工具对这种逻辑结构进行管理进行了详细介绍, 包括产品结构, 知识专家, 材料库等功能。

第 3 章: 机械设计(Mechanical Design)。这是本书的重点之一, 对于常规的机械设计, 都离不开部件设计、装配设计、出工程图等, 本章中详细介绍了各个设计子环境, 包括部件

设计、装配设计、草图、工程图等，对子环境中的各个工具的功能和使用进行了详细讲解。

第 4 章：外形设计(Shape)。现实生活中的产品的外形各式各样，要得到各种满足要求的外形，离不开曲面造型。强大的曲面造型能力是 CATIA 的特色之一，本章对 CATIA 的各种曲面造型功能进行了详细讲述，介绍了各个曲面设计工具的功能和使用方法。

第 5 章：工程分析与仿真。在产品完成以后，需要对产品的性能(比如力学性能)进行分析和校核，CATIA V5 的工程分析与仿真提供了一个强大的分析环境，本章详细介绍了该环境中的各种分析功能和有限元计算功能，对各个工具的功能和使用进行了详细讲解。

对于初学者，建议首先从下册书简单的实例制作开始学习，在实例制作过程中，如果对相关工具的设置不理解，可以查阅上册书中相关内容。在对 CATIA 有了一定的了解之后，再系统学习上册内容，使得自己对 CATIA 的掌握有一个全面的提升。当然，同任何别的软件一样，在熟悉了各个工具的功能之后，需要读者不断地实践，只有通过实战，才能不断提升自己的设计经验。

另外在本书的编写过程中，MSC 公司的周林辉经理和赵志英工程师提供了帮助和鼓励。

CATIA 软件博大精深，涉及到机械设计、电子产品设计、工厂布局等等方方面面。由于时间仓促，本书难免有疏漏之处，还望读者不吝指正。

编者

2004 年 1 月

目录

[返回顶部](#)

第 1 章 设置 CATIA V5 公共环境.....	错误！未定义书签。
1.1 设置 CATIA V5 工作环境	错误！未定义书签。
1.1.1 一般设置项(General)	错误！未定义书签。
1.1.2 基础结构设置项(Infrastructure)	错误！未定义书签。
1.1.3 机械设计设置项(Mechanical Design)	错误！未定义书签。
1.1.4 设置外形设计环境(Shape)	错误！未定义书签。
1.2 公共工具栏.....	错误！未定义书签。
1.2.1 标准工具条(Standard).....	错误！未定义书签。
1.2.2 知识工具条(Knowledge).....	错误！未定义书签。
1.2.3 工作台工具条(Workbenches).....	错误！未定义书签。
1.2.4 图形属性(Graphic Properties)	错误！未定义书签。
1.2.5 视图(View).....	错误！未定义书签。
1.2.6 工作台(Workbench).....	错误！未定义书签。
1.2.7 个性化设置(Customize)	错误！未定义书签。
第 2 章 基础结构(Infrastructure).....	错误！未定义书签。
2.1 产品结构(Product Structure)	错误！未定义书签。
2.1.1 过滤选择工具条(Filtered Selection).....	错误！未定义书签。
2.1.2 产品结构工具条(ProductStructure)	错误！未定义书签。

2.1.3	表现形式工具条(Representation)	错误！未定义书签。
2.1.4	资源管理工具条(Resource)	错误！未定义书签。
2.1.5	选择工具条(Select)	错误！未定义书签。
2.2	材料库(Material Library)	错误！未定义书签。
2.2.1	创建新的材料家族(New Family)	错误！未定义书签。
2.2.2	对材料家族重命名(Rename Family)	错误！未定义书签。
2.2.3	移除材料家族(Remove Family)	错误！未定义书签。
2.2.4	添加新材料(New Material)	错误！未定义书签。
2.2.5	材料重命名(Rename Material)	错误！未定义书签。
2.2.6	移除材料(Remove Material)	错误！未定义书签。
2.2.7	编辑材料特性(Edit Properties)	错误！未定义书签。
2.2.8	材料排序(Sort Materials)	错误！未定义书签。
2.3	编目编辑器(Catalog Editor)	错误！未定义书签。
2.3.1	编目浏览器(Browser)	错误！未定义书签。
2.3.2	章节工具条(Chapter)	错误！未定义书签。
2.3.3	数据操作工具条(Data)	错误！未定义书签。
2.3.4	明细编目工具条(Specification Catalog)	错误！未定义书签。
2.4	图像处理(Photo Studio)	错误！未定义书签。
2.4.1	动画生成(Animation)	错误！未定义书签。
2.4.2	应用材料(Apply Material)	错误！未定义书签。
2.4.3	渲染(Render)	错误！未定义书签。
2.4.4	场景编辑器(Scene Editor)	错误！未定义书签。
2.4.5	设置视点(Viewpoint)	错误！未定义书签。
2.5	实时渲染(Real Time Rendering)	错误！未定义书签。
2.5.1	动画生成(Animation)	错误！未定义书签。
2.6	特征字典编辑器(Feature Dictionary Editor)	错误！未定义书签。
2.6.1	打开应用程序字典(Open Application Dictionary)	错误！未定义书签。
2.6.2	打开用户字典(Open User Dictionary)	错误！未定义书签。
2.6.3	打开参考字典(Open Reference Dictionary)	错误！未定义书签。
2.6.4	创建子类(Create SubClass)	错误！未定义书签。
2.6.5	添加属性(Add Attribute)	错误！未定义书签。
2.6.6	定义 ID 模式(Define ID Schema)	错误！未定义书签。
2.6.7	生成报告(Create Report)	错误！未定义书签。
第 3 章	机械设计(Mechanical Design)	错误！未定义书签。
3.1	部件设计(Part Design)	错误！未定义书签。
3.1.1	高级拔模(Advanced Draft)	错误！未定义书签。
3.1.2	分析工具条(Analysis)	错误！未定义书签。
3.1.3	标注(Annotations)	错误！未定义书签。
3.1.4	应用材料(Apply Material)	错误！未定义书签。
3.1.5	布尔操作(Boolean Operations)	错误！未定义书签。
3.1.6	约束(Constraints)	错误！未定义书签。
3.1.7	修饰特征(Dress-UP Features)	错误！未定义书签。
3.1.8	插入对象(Insert)	错误！未定义书签。
3.1.9	生成参考元素(Reference Elements)	错误！未定义书签。

3.1.10	生成基于草图的特征(Sketch-Based Features).....	错误！未定义书签。
3.1.11	绘制草图(Sketcher)	错误！未定义书签。
3.1.12	创建基于面的特征(Surface-Based Features)	错误！未定义书签。
3.1.13	一般工具(Tools)	错误！未定义书签。
3.1.14	转换特征(Transformation Features).....	错误！未定义书签。
3.1.15	创建选择集(Selection Sets).....	错误！未定义书签。
3.1.16	用户选择过滤器(User Selection Filter)	错误！未定义书签。
3.1.17	测量(Measure)	错误！未定义书签。
3.1.18	特征识别(Feature Recognition).....	错误！未定义书签。
3.2	装配设计(Assembly Design).....	错误！未定义书签。
3.2.1	装配特征(Assembly Features).....	错误！未定义书签。
3.2.2	创建约束(Constrain Creation).....	错误！未定义书签。
3.2.3	约束工具条(Constraints).....	错误！未定义书签。
3.2.4	移动操作(Move).....	错误！未定义书签。
3.2.5	产品结构(Product Structure Tools)	错误！未定义书签。
3.2.6	创建场景(Scenes).....	错误！未定义书签。
3.2.7	空间分析(Space Analysis).....	错误！未定义书签。
3.2.8	标注(Annotations).....	错误！未定义书签。
3.3	产品功能性容差和标注(Product Functional Tolerancing & Annotation)	错误！未定义书签。
3.3.1	标注(Annotations).....	错误！未定义书签。
3.3.2	标注位置和方向控制(Position and Orientation)	错误！未定义书签。
3.3.3	标注报告(Reporting)	错误！未定义书签。
3.3.4	格式设置(Style).....	错误！未定义书签。
3.3.5	文本属性(Text Properties).....	错误！未定义书签。
3.3.6	视图/标注平面(View/Annotation Planes)	错误！未定义书签。
3.3.7	可视化工具条(Visualization).....	错误！未定义书签。
3.3.8	捕获(Capture)	错误！未定义书签。
3.4	模具设计(Mold Tooling Design).....	错误！未定义书签。
3.4.1	脱模组件工具条(Ejection Components).....	错误！未定义书签。
3.4.2	设计固定组件(Fixing Components).....	错误！未定义书签。
3.4.3	设计导向组件(Guiding Components).....	错误！未定义书签。
3.4.4	设计浇注组件(Injection Components).....	错误！未定义书签。
3.4.5	设计定位组件(Locating Components).....	错误！未定义书签。
3.4.6	设计其他组件(Miscellaneous Components)	错误！未定义书签。
3.4.7	设计模具基本组件(Mold Base Components).....	错误！未定义书签。
3.5	结构设计(Structure Design)	错误！未定义书签。
3.5.1	创建结构网格(Grid).....	错误！未定义书签。
3.5.2	创建结构截面(Section)	错误！未定义书签。
3.5.3	添加结构件(Member).....	错误！未定义书签。
3.5.4	填充结构件(Infill)	错误！未定义书签。
3.5.5	在支承体上创建结构件(Member on Support).....	错误！未定义书签。
3.5.6	生成面板(Plate)	错误！未定义书签。
3.5.7	生成端面(End-Plate)	错误！未定义书签。

3.5.8	连接(Joint)	错误！未定义书签。
3.6	工程图(Drafting)	错误！未定义书签。
3.6.1	分析(Analyze).....	错误！未定义书签。
3.6.2	标注(Annotations).....	错误！未定义书签。
3.6.3	尺寸和容差标注(Dimensioning).....	错误！未定义书签。
3.6.4	生成图纸和视图(Drawing)	错误！未定义书签。
3.6.5	修饰(Dress Up)	错误！未定义书签。
3.6.6	创建尺寸(Generation)	错误！未定义书签。
3.6.7	生成几何对象(Geometry Creation)	错误！未定义书签。
3.6.8	修改几何体(Geometry Modification)	错误！未定义书签。
3.6.9	复合视图(Multi View).....	错误！未定义书签。
3.6.10	位置控制(Positioning).....	错误！未定义书签。
3.6.11	创建视图(Views)	错误！未定义书签。
3.7	芯和腔体设计(Core & Cavity Design)	错误！未定义书签。
3.7.1	一般操作(Operations).....	错误！未定义书签。
3.7.2	强力拷贝(Power Copy)	错误！未定义书签。
3.7.3	生成线(Parting Line)	错误！未定义书签。
3.7.4	生成面(Parting Surface)	错误！未定义书签。
3.7.5	生成线框(Wireframe).....	错误！未定义书签。
3.8	钣金设计(Sheet Metal Design).....	错误！未定义书签。
3.8.1	设置钣金参数(Sheet Metal Parameters)	错误！未定义书签。
3.8.2	钣金件识别(Walls Recognition).....	错误！未定义书签。
3.8.3	生成钣金件(Wall).....	错误！未定义书签。
3.8.4	生成边缘钣金件(Wall on Edge).....	错误！未定义书签。
3.8.5	挤压钣金件(Creates a Extrusion).....	错误！未定义书签。
3.8.6	钣金自动弯曲(Automatic Bends)	错误！未定义书签。
3.8.7	凸缘和折边的生成(Flange)	错误！未定义书签。
3.8.8	钣金件的展开和折叠(Fold/Unfold)	错误！未定义书签。
3.8.9	钣金件切除操作(Cutout)	错误！未定义书签。
3.8.10	钣金件打印痕(Point Stamp).....	错误！未定义书签。
3.8.11	阵列(Pattern).....	错误！未定义书签。
3.8.12	去除拐角(Corner Relief)	错误！未定义书签。
3.8.13	钣金件倒角(Corner)	错误！未定义书签。
3.8.14	保存文件(Save As DXF)	错误！未定义书签。
3.9	钣金产品(Sheet Metal Production)	错误！未定义书签。
3.9.1	钣金件识别(Walls Recognition).....	错误！未定义书签。
3.9.2	搭接检查(Check Overlapping).....	错误！未定义书签。
3.9.3	检查弯曲半径(Check Bends Radius).....	错误！未定义书签。
3.9.4	检查特征(Check Feature).....	错误！未定义书签。
3.10	线框和曲面设计(Wireframe and Surface Design).....	错误！未定义书签。
3.10.1	分析(Analysis)	错误！未定义书签。
3.10.2	基本操作(Operations).....	错误！未定义书签。
3.10.3	特征复制(Replication).....	错误！未定义书签。
3.10.4	曲面(Surfaces)	错误！未定义书签。

3.10.5	线框(Wireframe).....	错误！未定义书签。
第 4 章	外形设计(Shape).....	错误！未定义书签。
4.1	自由式外形(FreeStyle).....	错误！未定义书签。
4.1.1	生成曲线(Curve Creation).....	错误！未定义书签。
4.1.2	FreeStyle Dashboard 工具条	错误！未定义书签。
4.1.3	Generic Tools 工具条	错误！未定义书签。
4.1.4	一般操作工具条(Operations).....	错误！未定义书签。
4.1.5	外形分析(Shape Analysis).....	错误！未定义书签。
4.1.6	修改外形(Shape Modification).....	错误！未定义书签。
4.1.7	生成曲面(Surface Creation)	错误！未定义书签。
4.1.8	视图操作(View Manipulation).....	错误！未定义书签。
4.2	草图跟踪器(Sketch Tracer).....	错误！未定义书签。
4.2.1	从导入图片创建浸没草图(Create Immersive Sketch).....	错误！未定义书签。
4.2.2	用屏幕快照创建浸没草图(Create Immersive Sketch).....	错误！未定义书签。
4.3	数字化外形编辑器(Digital Shape Editor)	错误！未定义书签。
4.3.1	Cloud 对象显示设置(Cloud Display Options).....	错误！未定义书签。
4.3.2	编辑 Cloud 对象(Cloud Edition).....	错误！未定义书签。
4.3.3	导入 Cloud 对象(Cloud Import).....	错误！未定义书签。
4.3.4	操作 Cloud 对象(Cloud Operations).....	错误！未定义书签。
4.3.5	创建初始 Cloud 对象(Cloud Primitives)	错误！未定义书签。
4.3.6	排列 Cloud 对象(Cloud Reposit)	错误！未定义书签。
4.3.7	Cloud 对象生成网格(Cloud Tessellation).....	错误！未定义书签。
4.3.8	创建曲线(Curve Creation).....	错误！未定义书签。
4.3.9	创建 Scan 对象(Scan Creation).....	错误！未定义书签。
4.4	创成式外形设计(Generative Shape Design).....	错误！未定义书签。
4.4.1	高级曲面(Advanced Surfaces).....	错误！未定义书签。
4.4.2	创建规则(Law).....	错误！未定义书签。
4.5	快速曲面重构(Quick Surface Reconstruction).....	错误！未定义书签。
4.5.1	创建轮廓(Clean Contour).....	错误！未定义书签。
4.5.2	Cloud 对象分段(Segmentation of Clouds).....	错误！未定义书签。
第 5 章	工程分析.....	错误！未定义书签。
5.1	高级网格划分工具(Advanced Meshing Tools)	错误！未定义书签。
5.1.1	生成网格(Meshing Methods)	错误！未定义书签。
5.1.2	实体网格划分(Solid Meshing Methods).....	错误！未定义书签。
5.1.3	网格质量分析(Quality Analysis)	错误！未定义书签。
5.2	创成式结构分析(Generative Structural Analysis)	错误！未定义书签。
5.2.1	分析结果(Analysis Results)	错误！未定义书签。
5.2.2	分析工具(Analysis Tools)	错误！未定义书签。
5.2.3	计算(Compute)	错误！未定义书签。
5.2.4	生成图像(Image)	错误！未定义书签。
5.2.5	加载载荷(Load).....	错误！未定义书签。
5.2.6	定义质量(Mass).....	错误！未定义书签。
5.2.7	创建虚拟部件(Virtual Part).....	错误！未定义书签。
5.2.8	创建约束(Restraint).....	错误！未定义书签。

5.2.9 解算工具(Solver Tools).....错误！未定义书签。

第1章 设置 CATIA V5 公共环境

[返回顶部](#)

合理设置 CATIA V5 的公共环境，对于用户提高工作效率，享受 CATIA V5 带给你的个性化环境，都是必需的。设置 CATIA V5 公共环境是高级用户应该掌握的技能。本章对于 CATIA V5 公共环境有关机械设计的各项基本功能进行了详细介绍，让读者对于各项功能了然于胸，从而能够根据自己的设计任务合理设置 CATIA V5 的公共环境；同时本章还详细介绍了 CATIA V5 的公共工具条。

本章主要内容：

-  设置 CATIA V5 工作环境
-  公共工具栏

1.1 设置 CATIA V5 工作环境

个性化的设计界面是 CATIA V5 的一大特色，CATIA V5 为用户提供了广阔的空间来设置自己的工作环境。设置好 CATIA V5 工作环境，对提高工作效率是很有帮助的。君欲善其事，必先利其器。我们下面就从 CATIA V5 工作环境的设置开始讲起。

CATIA V5 环境参数的设置主要在 Options 里面实现。通过菜单操作 Tools→Options 打开设置对话框，如图 1-1 所示。

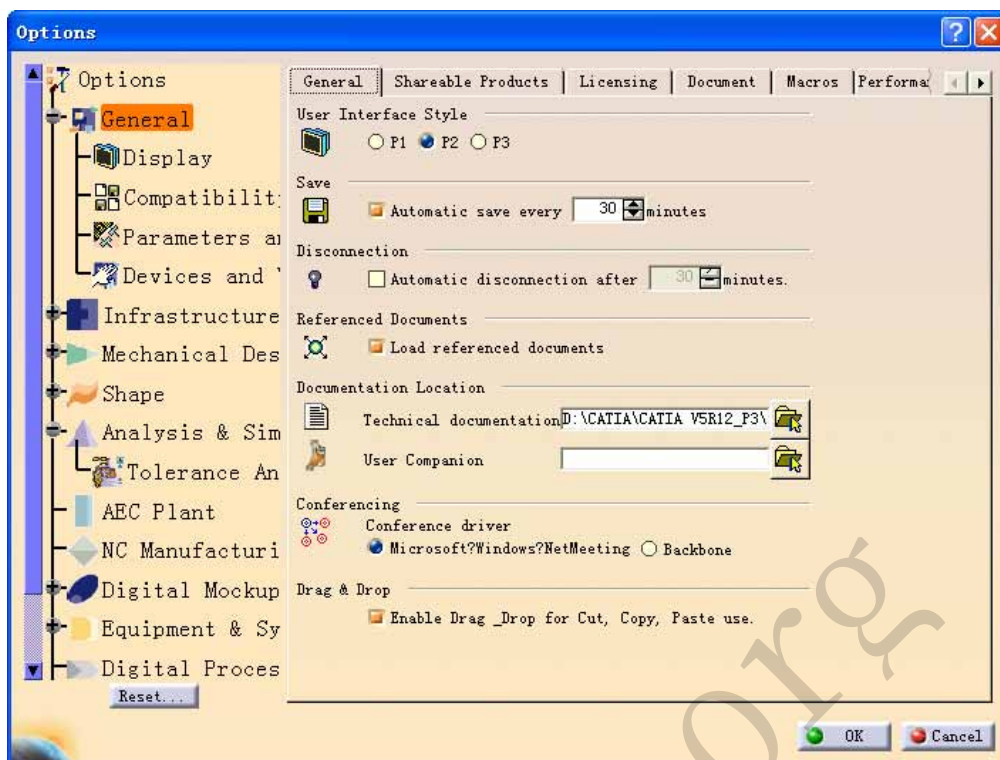


图 1-1 环境设置对话框

左边目录树除 General 外，以下的各个部分是依照 Start 菜单下各个设计工具来排列的。比如 Mechanical Design 下的设置，主要就是针对 Start 菜单下 Mechanical Design 中各个设计环境的，这些设计环境在 CATIA V5 中称为 Workbench。

以下的讲解依照左边目录树的排列顺序进行。由于本书的内容是针对机械设计部分的，所以我们也只对机械设计几个模块的环境设置进行讲解。本节主要包括以下几个部分：

- 一般设置项(General)
- 基础结构设置项(Infrastructure)
- 机械设计设置项(Mechanical Design)
- 设置外形设计环境(Shape)

1.1.1 一般设置项(General)

第 1 部分 General 是设置公共参数。展开 General 左边的 ，一般来说都会包含 Display, Compatibility, Parameters, Devices and Virtual Reality 四项，对于不同的用户和版本，界面和内容可能略有差别，但是这不会影响读者的理解。

1. 一般设置(General)

选中 General 项，右边选项卡包含 General, Shareable Products, Licensing, Document, Macros, Performances, Server Manager, Statistics 项。

- (1) General 选项卡如图 1-1 所示。

- ◆ User Interface Style 是指定用户界面的类型。这与用户 CATIA V5 软件的授权有关，不同的 License，用户界面是不同的，P1、P2、P3 依次从低到高，用户的权限不断增大，功能也越来越多，但是对于计算机硬件的要求也越来越高，价格也越来越昂贵。CATIA V5-P1 具有最低限度的模块，提供了基本的设计功能。CATIA V5-P2 模块比 P1 增加了许多，P1 和 P2 基本界面相似，如图 1-2 所示。CATIA V5-P3 提供了最完善的功能模块，其界面更具有立体感，如图 1-3 所示。为了方便，在后文中我们就把 CATIA V5 直接称为 CATIA。

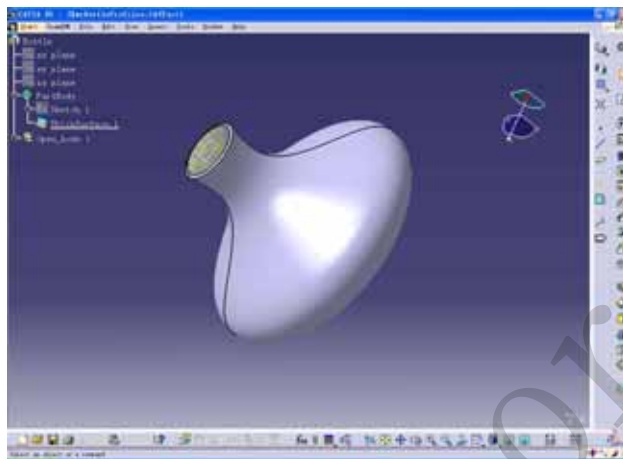


图 1-2 CATIA V5-P2 界面

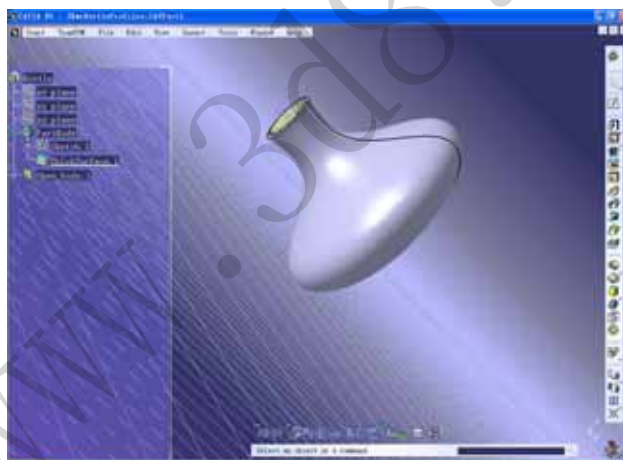


图 1-3 CATIA V5-P3 界面

- ◆ Save 项让用户指定在工作过程中是否让 CATIA 自动保存文档，以及保存文档的时间间隔。使用了自动保存功能后，当 CATIA 被意外中断，在下次启动 CATIA 时，会提醒用户恢复丢失的数据，需要注意的是这要求用户在丢失数据以前至少将文档保存了一次，否则，数据将会彻底丢失。
- ◆ Disconnection 项让用户设置是否自动断开与许可服务器的连接，以及多长时间以后断开连接，断开连接释放许可，以便让别的用户使用。
- ◆ Referenced Documents 选项在默认状态下时被选中的。它是指当父文档(Father Document)被装载时，与它相关的子文档(Child Document)也会被装载(比如某个 Product 父文档中有一个或多个与 Part 子文档的链接，则这些相关的 Part 子文档也会加载)，这样往往可以提高效率。如果不选中该选项，只装载父文档。如果父文档已经被加载了，但是无法直接加载或卸载子文档，则必须确认此功能是否已经打开，设置变更以后，必须先存盘，

再重新打开文件，改变才会生效。

- ◆ Documentation Location 项中的 Technical Documentation 中指定 CATIA 在线帮助文档的安装路径，User Companion 中指定用户助手文档的位置。
- ◆ Conferencing 项中设置会议驱动程序，会议驱动程序是设置会议的方式(使用“Tools→Conferencing→Host/Guest”命令来启动会议)。可选择的会议驱动程序包括 Microsoft Windows NetMeeting 和 Backbone 两种。Microsoft Windows NetMeeting 要求安装 Microsoft Windows NetMeeting 3.01，Backbone 要求设置主干域，并将 CATBBDomainManager 环境变量设置为实际主干域管理节点名，Backbone 方式是与 UNIX 机器上的成员一起举行会议的唯一方式。
- ◆ Drag & Drop 项设置在视图器(Viewers)中是否支持拖放操作，如果选中此复选框，想要移动一个对象可以直接用鼠标把对象拖拽到目的地即可。注意这里的设置对工具栏的定制没有影响。

(2) Shareable Products 选项卡显示可以共享的产品，如图 1-4 所示。

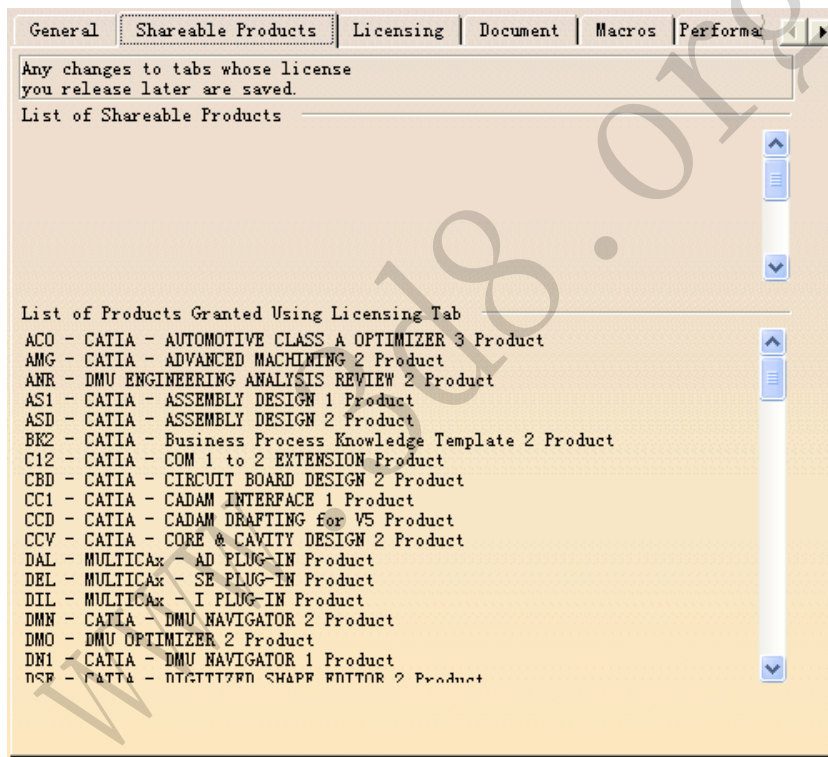


图 1-4 Shareable Products 选项卡

- ◆ List of Shareable Products 中显示了当前可以共享的产品列表。
- ◆ List of Products Granted Using Licensing Tab 中显示了使用“许可”选项卡授权的产品列表。

(3) Licensing 选项卡如图 1-5 所示。

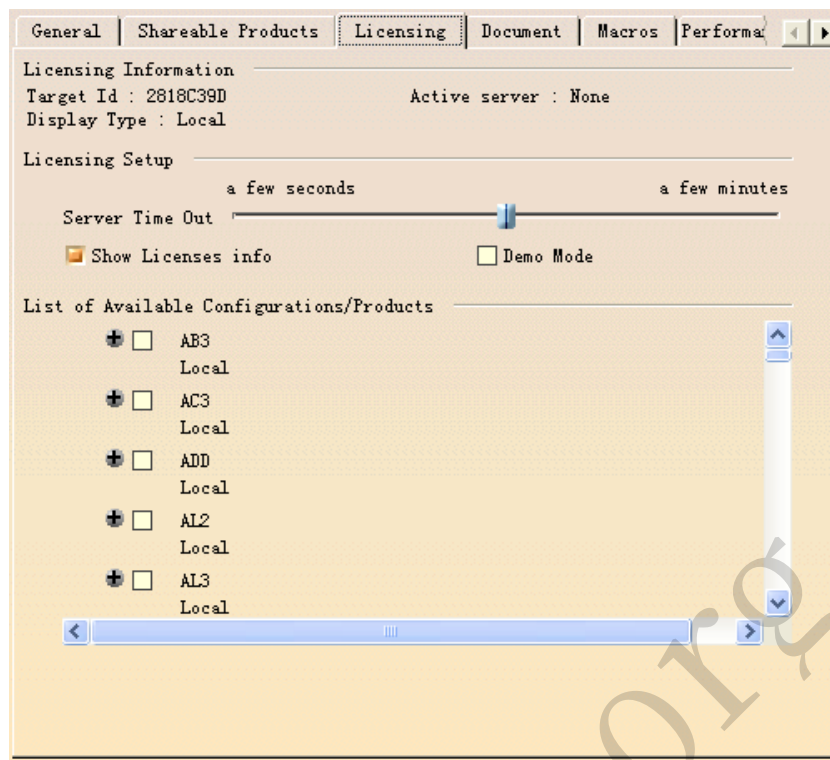


图 1-5 Licensing 选项卡

它显示了当前 CATIA 产品的许可证(License)信息，并且提供一个管理许可证的环境。在使用一个 CATIA 产品之前，必须预先得到相应的许可证。

(4) document 选项卡如图 1-6 所示。

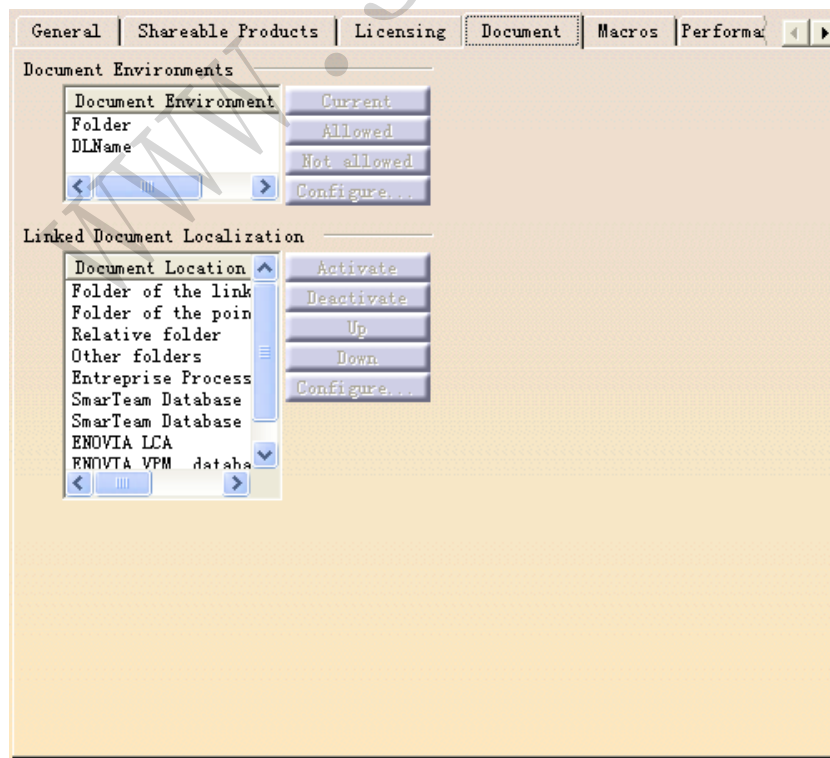


图 1-6 document 选项卡

允许用户管理文档存取的环境和设置搜索策略。

- ◆ Document Environment 设置文档存取的环境, 包含 Folder 和 DLName 两项。Folder 表示在打开和存取时使用文件夹方式(绝对路径方式), 这是默认方式, 当选中 Folder 选项时对话框右边的四个按钮都是灰色, 表示 Folder 方式是当前使用的方式。此时选中 DLName 选项, **Allowed** 和 **Configure...** 按钮可用。DLName 表示使用逻辑路径方式, 即把用户用 **Configure...** 设定的路径保存为一个逻辑名称, 比如“DLName1”, 当用户打开和保存文档时, 显示的将是 DLName 名称。下面我们来讲解 DLName 的使用方法。首先选中 DLName 选项, 单击 **Configure...** 按钮, 设置要打开和保存文档的路径, 如图 1-7 所示。



图 1-7 设置 DLName

使用 **Add** 按钮可以增加多个 DLName 设置, **Remove** 按钮可以删除选中的 DLName, **Browse...** 按钮可以更改选中的 DLName 设置, 在 DLName 名称上面通过两次不连续的单击(注意不是双击), 可以更改 DLName 名称。当添加了多个 DLName 设置时, 为了以后使用这些设置, 可以通过 **Import...** 按钮把这些设置导出成文本文件保存。使用 **Export...** 可以把以前保存的 DLName 设置导入。选中准备要使用的 DLName 设置, 单击 **OK** 按钮保存 DLName 设置。

接下来单击图 1-6 中的 **Allowed** 按钮, 同意使用当前的 DLName 设置, 此时, **Current** 和 **Not allowed** 按钮变为可用, 单击 **Current** 按钮, 把刚才选中的 DLName 设置变成当前设置, **Not allowed** 表示不使用 DLName 方式而使用 Folder 方式。选择 DLName 方式以后, 单击 **OK** 按钮退出设置, 这时使用 File→Open 命令, 文件打开对话框变为如图 1-8 所示。

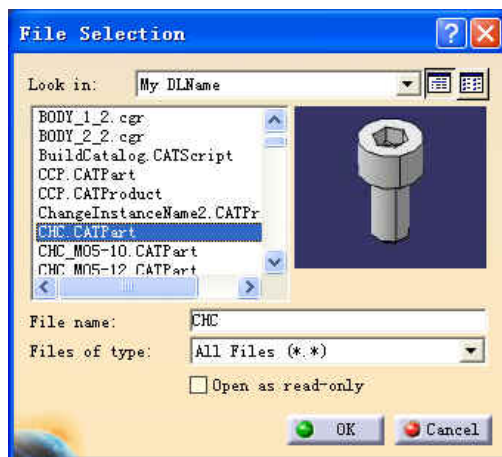


图 1-8 DLName 方式打开文件

DLName 设置除了对于打开、保存文件有影响外，对于 File→Desk, File→New From, File→Send To, Edit→Links, Catalogs, Search Order(仅对“Other Folders”设置有效，下面将进行详细讲解)等都有影响。

◆ Linked Document Localization 主要是解决文档连接以及提供一个管理文档连接策略的一个简便方法。它可以取代搜索命令，设置搜索策略，当文档之间的链接有错误时，可以通过这里设置的搜索策略来搜索链接。提供的策略有很多，Folder of the link 表示提供绝对路径，这个路径是被保存在链接中的，Folder of the pointing document 表示使用当前文件夹，Relative Folder 表示使用当前文件夹中的相关子文件夹，Other Folders 表示用户定义的其他文件夹，ENOVIA5 表示搜索存储在 ENOVIA Version5 中的文档，ENOVIA VPM database 表示搜索存储在 ENOVIA VPM 数据库中的文档，ENOVIA5 和 ENOVIA VPM database 需用获得相应的授权才能使用。为了加深理解，我们用一个简单的例子来讲解。首先我们在目录/u/users/user1/下面创建一个文档，命名为 Product1.CATProduct，这个文档被链接到文档 Part1.CATPart，该文档保存在目录/u/users/user1/sub/中。接着把文档 Product1.CATProduct 移动到其他目录中，比如移动到 D:\users\user1\，由于这个文档和文档 Part1.CATPart 有链接，装载文档时可能出错(根据你选择的搜索策略而定)，此时就需要选择一个链接搜索策略，各种搜索策略对应的文件夹如下：

Folder of the link 将会搜索目录/u/users/user1/sub/。

Folder of the pointing document 将会搜索目录 D:\users\user1\。

Relative Folder 将会搜索目录 D:\users\user1\sub\。

Other Folders 将会搜索用户自定义的目录。

当选中一个搜索策略时，如果 Deactivate 按钮可用，表示当前该策略已经应用；如果 Activate 按钮可用，表示没有应用该策略，单击该按钮可以应用该策略。Up 和 Down 按钮用来重新排列各种策略，只有选中 Other Folders 策略时 Configure... 按钮才可用，单击该按钮可以设置用户自定义文件夹。如图 1-9 所示。

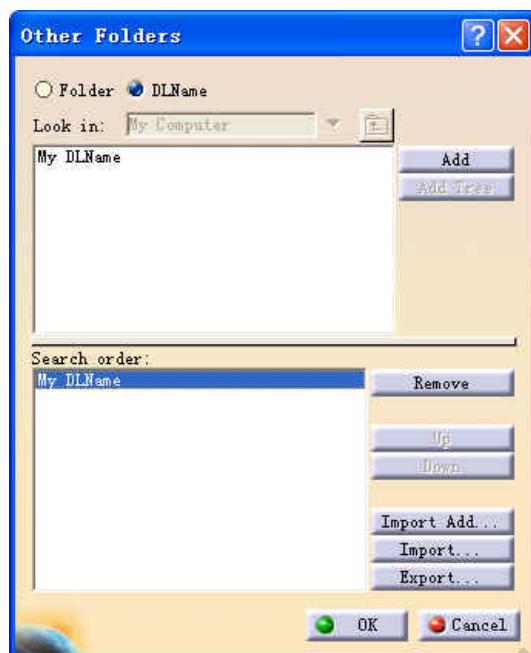


图 1-9 用户自定义文件夹

用户自定义文件夹有 Folder 和 DLName 两种方式。Folder 方式表示直接选择文件夹，选中 DLName 方式时，用户自定义的 DLName 都会出现。选择好以后，单击 **Add** 按钮可以把目录添加到用户自定义目录列表中。**Add Tree** 按钮只有在 Folder 方式下才可用，表示把当前选中的目录和其下面的所有各层子目录都添加到用户自定义目录列表中。

在 Search Folder 列表右边，**Remove** 按钮表示移除选中的目录，**Up** 和 **Down** 表示排列目录列表，**Import Add...** 表示在当前列表的基础上导入以前保存的列表(导入的目录列表只是添加在当前已经存在的目录列表的后面)，**Import...** 表示导入以前保存的目录列表，同时删除当前目录列表，**Export...** 表示导出当前的目录列表保存为文本文件。

(5) Macros 选项卡如图 1-10 所示。

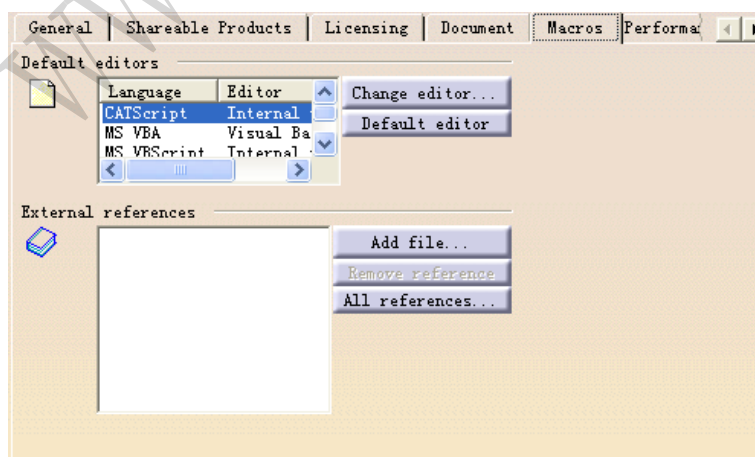


图 1-10 Macros 选项卡

在该选项卡中进行宏命令的相关设置。

- ◆ Default editors 设置编辑宏命令时所使用的编辑器。在 CATIA V5 中有 CATScript, MSVBA 和 MS VBScript 三种宏语言可以使用。选中一种语言，单击 **Change editor...** 按钮可以自定义宏语言编辑器， **Default editor** 按钮表示使用默认的编辑器。
- ◆ External referende 中可以加入外部应用程序组件。

(6) Performance 选项卡中只包含 Stack size 一个设置项。该项设置在操作过程中可以 Undo(恢复)的最大次数。最大值为 10 次，设置的次数越大，需要的内存和硬盘空间也越大。

(7) Server Manager 选项卡中设置会话管理，如图 1-11 所示。



图 1-11 Server Manager 选项卡

- ◆ Session Management 中，选中 Limit to one session per user 表示限制每个用户只允许一个会话。

(8) Statistics 选项卡中显示各种统计信息，如图 1-12 所示。

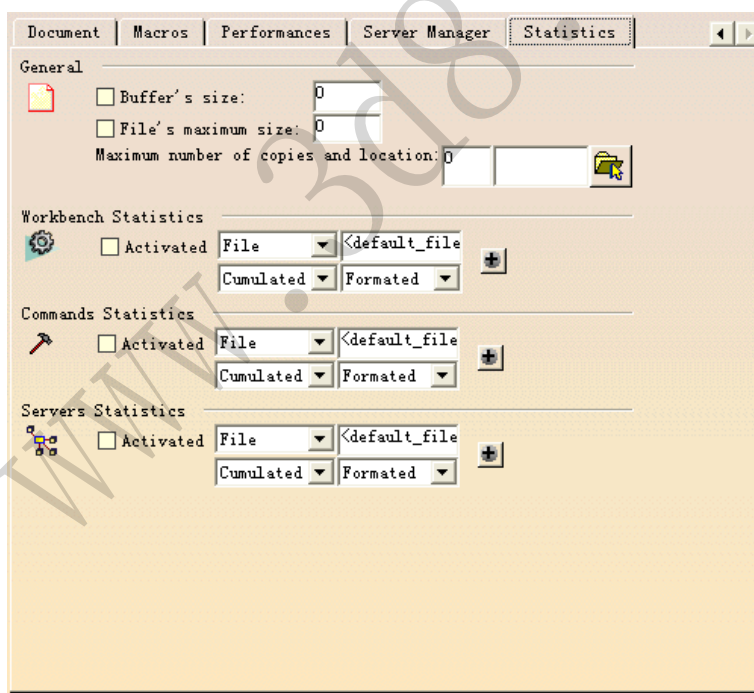


图 1-12 Statistics 选项卡

- ◆ General 区域中，Buffer's size 设置用于统计信息的缓冲区大小，单位为千字节，当统计信息超过缓冲区大小时，其内容将被转移至“统计信息”文件。File's maximum size 中设置每个统计信息文件的最大大小，当超过统计信息文件的大小时，将会创建一个副本，并会重置这个统计信息文件。Maximum number of copies and location 中设置最大副本数目和存放副本的位置。

- ◆ Workbench Statistics 中设置工作台的统计信息，选中 Activated 将激活统计功能，后面有四个列表框，左上角列表框中选择输出文件的位置，右上角列表框设置输出文件名，左下角列表框中设置输出方式，Cumulated 表示所有的跟踪都输出到同一个文件，Session 表示为每一个会话生成一个新的跟踪文件。右下角的列表框设置生成的文件中有或无帮助文本。单击后面的  按钮，弹出如图 1-13 所示的对话框。

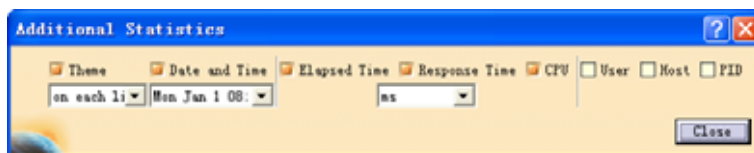


图 1-13 附加统计信息

在该对话框中设置附加的统计信息。

关于 General 中更多的信息请参阅有关文献。

2. 显示设置(Display)

选中 Display 项，弹出如图 1-14 所示的对话框。

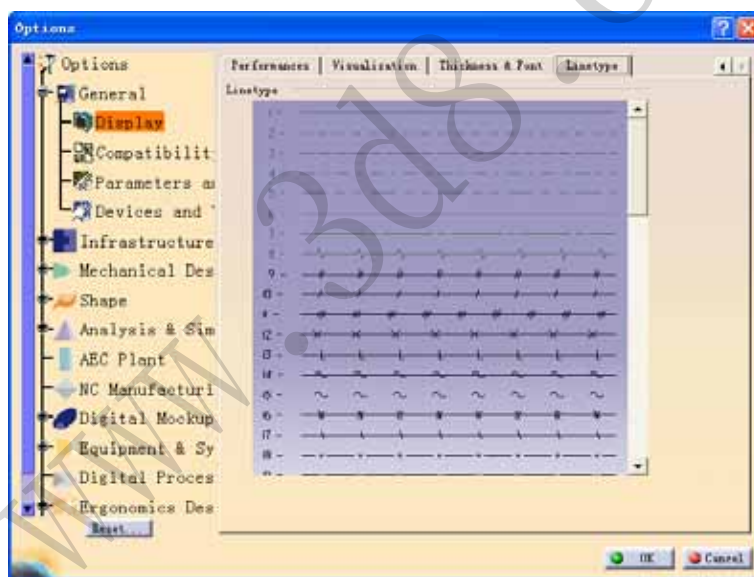


图 1-14 设置 Display

包括 Tree, Navigation, Performance, Visualization, Thickness&Fonts 和 Linetype 选项卡。

(1) Linetype 选项卡如图 1-14 所示。

对话框中显示了各种线型，其中 1~8 中为系统保留线型，不能更改。在要进行设置的线型上双击鼠标，会弹出如图 1-15 所示的对话框。

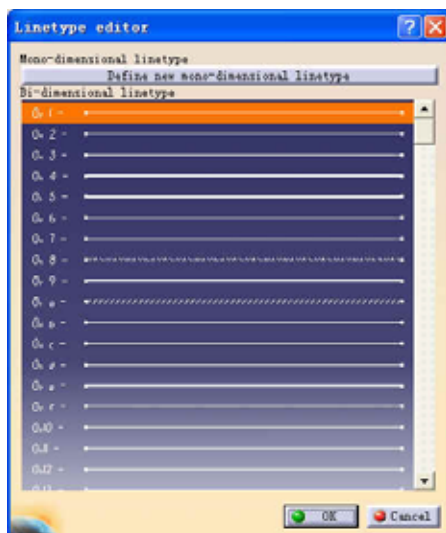


图 1-15 设置线型

对话框中显示了当前可用的线型，如果用户要编辑选中的线型，通过双击该线型，会弹出如图 1-16 所示的线型编辑器。

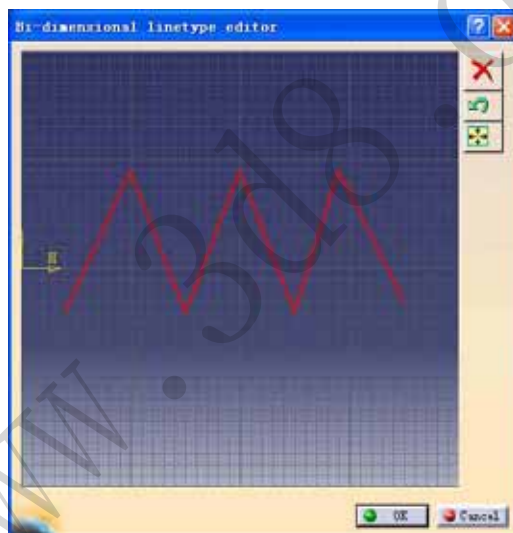


图 1-16 使用线型编辑器编辑线型

在该编辑器中，用户可以绘制线型的外形，如图 1-16 中所绘制的三角波形外形，结果将会是通过不断的重复这种三角波形来形成新的线型。 按钮表示删除当前编辑器中的所有图形， 按钮表示最后一次绘制的图形， 按钮表示把编辑器工作区中的内容按照合适的比例重新显示。绘制好以后，单击  按钮完成编辑。

用户需要自己定义新的线型，可在图 1-15 中单击 Define new mono-dimensional linetype 按钮，弹出如图 1-17 所示的对话框。

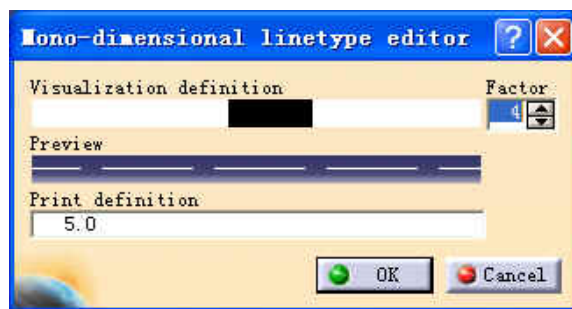


图 1-17 自定义线型

在 Visualization definition 中生成间断线效果，用鼠标单击白色横条即可，Factor 控制间断距离大小，Preview 中显示设置的效果，Print definition 中定义打印效果，输入一个实数来定义每条线段的长度，单位为毫米。

(2) Navigation 选项卡如图 1-18 所示。

- ◆ Selection 区域中，第 1 项 Preselect in geometry view 激活预选功能，使得被选中的对象呈高亮显示。当用鼠标在 CATIA 工作环境下左边的目录区中选择一个对象时或者鼠标移到某个对象上时，几何绘图区中相应的对象呈高亮显示。当在几何绘图区中选中某个对象时或者鼠标移到某个对象上时，目录树中相应的对象也呈高亮显示。在构造复杂几何形体时，该项功能是非常有用的。

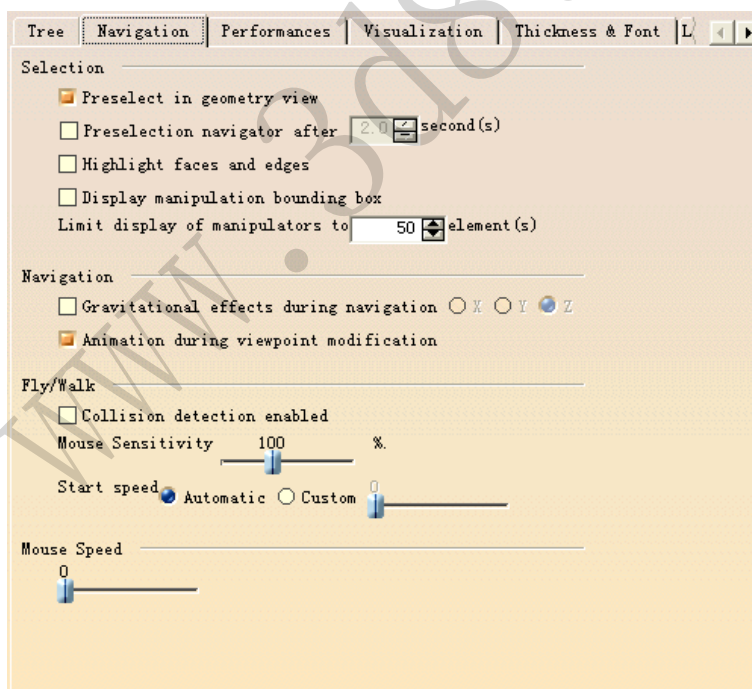


图 1-18 Navigation 选项卡

第 2 项 Display preselection navigator after second(s) 是设置是否让预选漫游器出现以及出现的时间，如果我们选中该项，并且设时间为 2 秒，打开一个 CATIA 文档，把鼠标移到几何体上任何一处，停顿，两秒之后会出现如图 1-19 所示的画面。

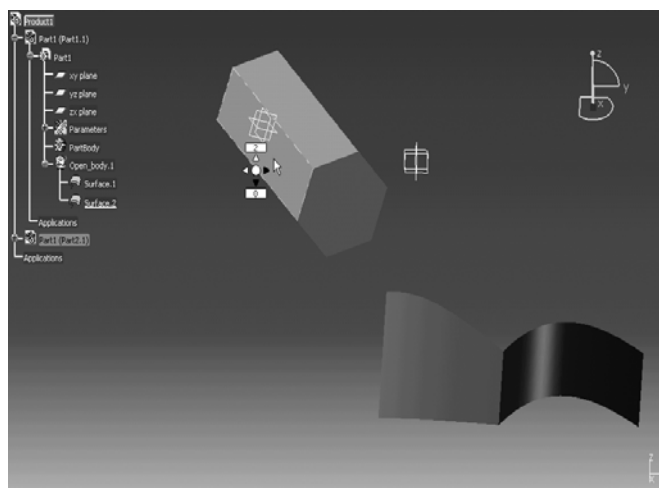


图 1-19 使用预选漫游器

漫游器的上下箭头控制选择的深度，左右箭头控制在目录树中的移动。中间的小圆表示选择确认。选择上不同的对象，光标的图像会发生变化，如图 1-20 所示是选择点。

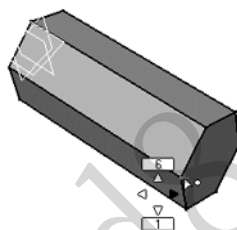


图 1-20 选择点

图 1-21 所示是选择角。

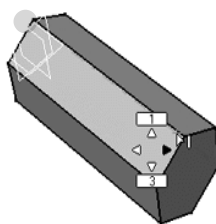


图 1-21 选择角

图 1-22 所示是选择面。

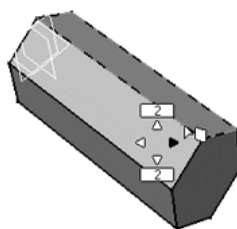


图 1-22 选择面

第 3 项 Highlight faces and edges 让用户设置在选中面和角时，是否要高亮显示面和角。

下面图 1-23 分别显示了选中同一个对象时设置高亮显示和不设置的效果。

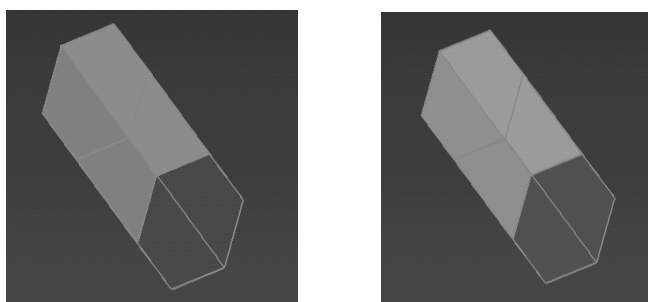


图 1-23 设置高亮显示和不设置的效果

第 4 项 Display manipulation bounding box, 选中该项, 如果某个对象使用了操纵器 (Manipulator), 则在选中该对象时, 对象的周围会出现一个边框。关于操纵器的设置请参阅后面的 Mechanical Design 里的设置。

第 5 项 Limit display of manipulators to elements, 让用户设置在多选模式下能够显示操纵器时可选元素的最大数目。当然, 选择的元素可以超过设置的数, 但是超过限制的元素都不能操纵。

- ◆ Navigation 区域中, 第 1 项 Gravitational effects when navigating 设置是否在导航过程中固定 X、Y 或 Z 轴, 如果选中了此项, 在飞行模式(Fly mode)中转弯时会产生压力(离心力), 从而会绕设定的固定轴倾斜。第 2 项 Animation during viewpoint navigation 设置使得在改变视点时上下文之间产生动画效果。例如, 如果选择了该选项, 选中一个参考平面, 再单击工具栏上的  (Sketcher)按钮, 会看到草图平面逐渐转正的一个过程。如果没有选择该选项, 则草图平面会立即转正。
- ◆ Fly/Walk 区域中, Collision detection enabled 项是使在 Fly/Walk 过程中, 进行碰撞检测。下面的 Mouse Sensitivity 和 Mouse Speed 是分别设置鼠标的敏感性和速度。
- ◆ Mouse Speed 中设置鼠标的反应速度

(3) 选中 Performances 选项卡, 弹出如图 1-24 所示的对话框。

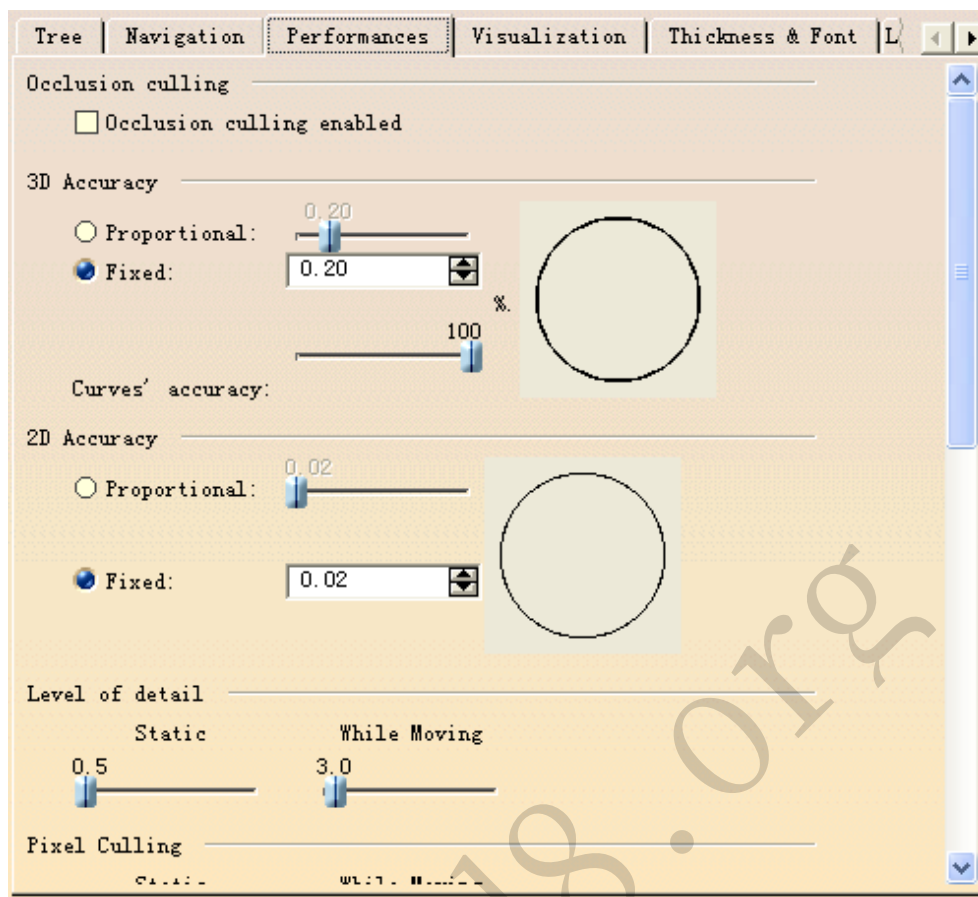


图 1-24 Performances 选项卡

- ◆ Occlusion Culling 区域中的 Occlusion culling enabled 是避免隐藏元素的重新显示。这在浏览高度分隔的场景(比如工厂和建筑)是非常有用的，但是它不能提高显示性能。
- ◆ 3D Accuracy 区域是用来设置三维对象显示的准确度的，Proportional 选项表示分割的小方块(Tessellation)的大小根据对象的大小发生而定。对象越大，分割的小方块也越大，显示出来的三维物体就越粗糙。选项后面的滑动条控制小方块的相对大小，值越小越好，但是对象的刷新将会变得比较慢，最小值为 0.01。Fixed 选项表示分割小方块的大小是固定的，不随对象的大小发生变化，值越小生成的网格越好。Curve's Accuracy 控制三维曲线的精确程度。
- ◆ 2D Accuracy 区域的各项设置的含义和 3D Accuracy 区域差不多，这里就不再重复。
- ◆ Level of Details 区域只是针对 P2 用户界面的。Static 项控制当几何体不移动时详细信息显示的多少。值越小，显示的有关几何体的信息越多，反之越少。While Moving 项设置在移动几何对象时显示几何对象信息的详细程度，设置的值越小，显示的信息越详细，对象的拖动速度也会越慢，值越大拖动越快，当拖动完毕释放鼠标后，将显示由 Static 设置的详细程度的信息。一般来讲，Static 设置的值小些，而把 While Moving 的值设置大些。
- ◆ Pixel Culling 中设置像素选择。Static 表示静态对象的显示质量，值设置越低，表示显示越精细，能看到更多的细节；反之越越粗略。While Moving 设置移动对象时的显示质量，值越低，显示越精细，但是会影响移动速度。越高越粗略，移动速度越快。
- ◆ Transparency Quality 设置对象的透明度。Low (Screen Door)项设置相当于透过网孔或筛子去看物体，High (Alpha Blending)设置相当于透过玻璃去看物体。

- ◆ Frames per second 区域控制每秒 CATIA 动画放映的帧数，当进行放缩(Zoom)、拖动、Fly 模式浏览等，CATIA 就产生动画。Enabled 选项没有选中时，CATIA 按照缺省值来处理，当选中时，CATIA 按照 Enabled 选项后面的值来处理。值越小，每秒播放的帧数就越少，但是每帧的信息就越详细。值越大，每秒播放的帧数就越多，动画画面越流畅，但是每帧的信息就越少(可能每帧画质就越差)。

Miscellaneous 区域设置对象的显示效果。Show Hidden Edges (whenever possible)表示在可能的时候允许显示对象的边框。图 1-25 显示了选中该项和没有选中该项的效果。

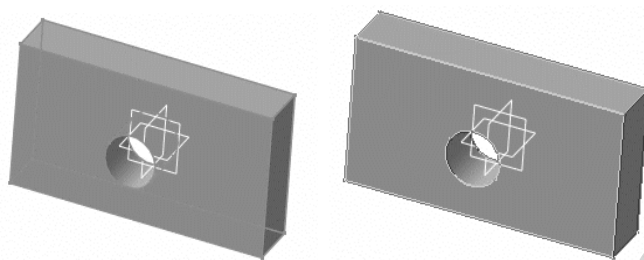


图 1-25 设置 Show Hidden Edges 的效果

Enable isoparametric generation 选项激活等参生成功能。Enable two side lighting for faces and surfaces only 选项表示仅对面和曲面启用两边光照。设置 Enable back face culling for faces and surfaces only 选项表示仅对面和曲面启用后面选择。选中 Enable OpenGL local viewer lighting，可以启用 OpenGL 本地查看器光照，但是这会付出性能上的代价，比如会降低显示速度。Save lineic elements in cache 项表示将线性元素保存到高速缓存中。

- ◆ Halo when displaying the geometry with hidden lines removed 项表示显示出去隐藏线的几何图形时带有晕轮，以产生透视的效果。
- ◆ Picking 项中 Window size for picking 设置用于选取的窗口大小(从 1 像素到 100 像素)，窗口设置过大会导致性能的下降。Enable accurate picking 选项表示是否启用精确选取功能，以及设置精确选取的窗口大小。

(4) 选中 Visualization 选项卡，弹出如图 1-26 示的对话框。

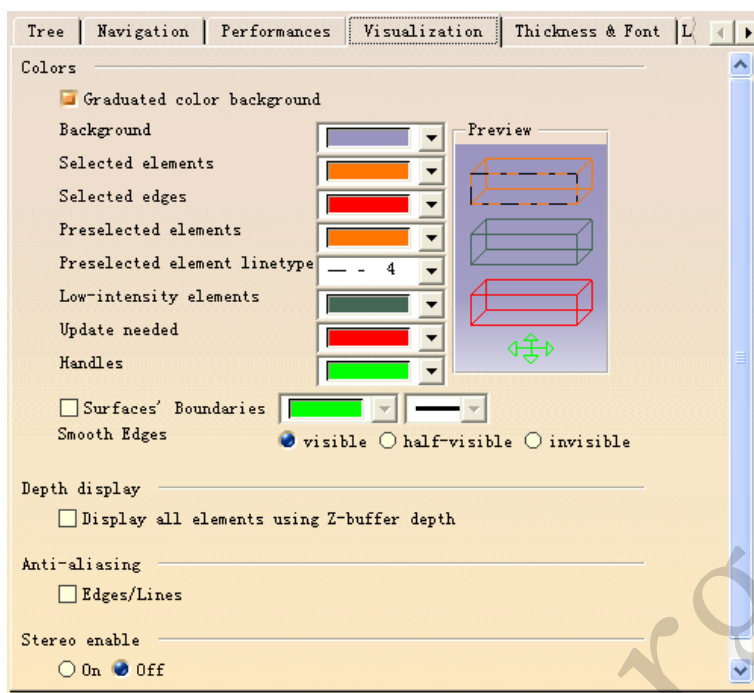


图 1-26 Visualization 选项卡

- ◆ Colors 区域中, Graduated color background 选项设置是否让 CATIA 绘图环境的背景色出现逐渐过渡的颜色。图 1-27 示了有和无过渡效果。

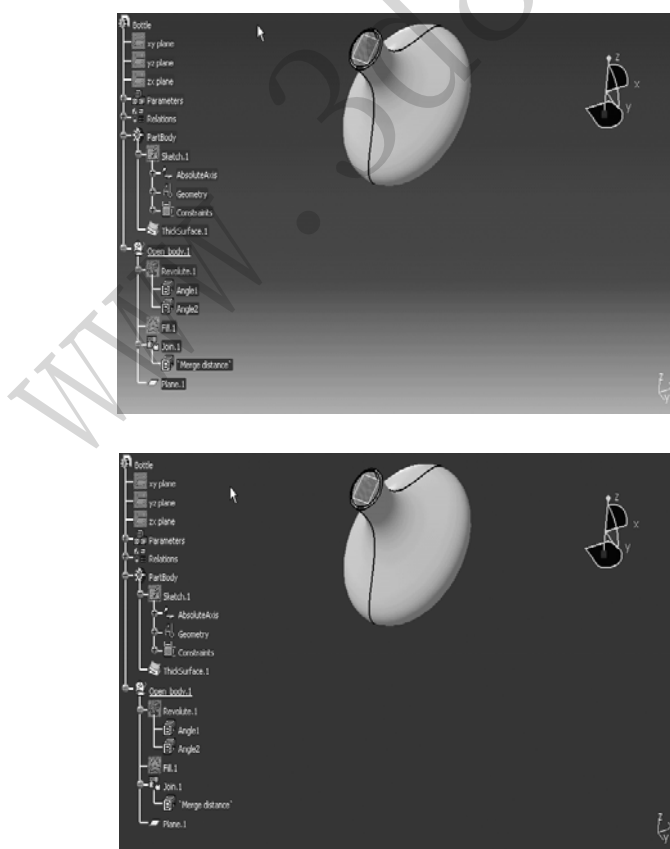


图 1-27 Graduated color background 选项设置背景过渡效果

下面的 Background 设置背景颜色, Selected elements 设置被选中的元素的显示颜色, Selected edges 设置被选中的边的颜色, Preselected element linetype 设置被预选中的元素(即鼠标移到上面的对象)显示的线型, Low-intensity elements 设置低密度对象的显示颜色, Update needed 设置需要更新的对象的显示颜色, Handles 设置控制手柄的显示颜色, 对于某些特殊的对象(比如 patch, hole 等对象), 会显示图形手柄, 以方便操作。

Surfaces' Boundaries 区域设置曲面边界的显示颜色和线型。

- ◆ Depth Display 控制对象的显示深度, 让用户选择是否使用 Z 缓冲器显示所有的元素, 以便所有的元素彼此隐藏。如果选中该选项, 则所有的元素都将按照其在 3D 场景中的真实深度进行显示, 否则线和面元素总是显示在其他元素的前面。
- ◆ Anti-aliasing 项如果被激活, CATIA 将会对所有的边缘和线实施反失真(Anti-aliasing)效果, 反失真效果可以使有锯齿状的边缘和线变得光滑。但是, 这将会付出显示速度上的代价。
- ◆ Stereo enable 选项表示是否打开立体显示方式。打开立体显示方式, 工作区中的对象看起来更具有立体感。

到此, 我们已经基本上掌握了 Display 中各项的功能和用法。对 Display 各项的讲解是比较详细的, 这是因为 Display 设置和 CATIA 工作环境关系相当密切, 在图形设计过程中很多选项都会经常用到。

(5) 选中 Thickness & Font 选项卡, 弹出如图 1-28 所示的对话框。

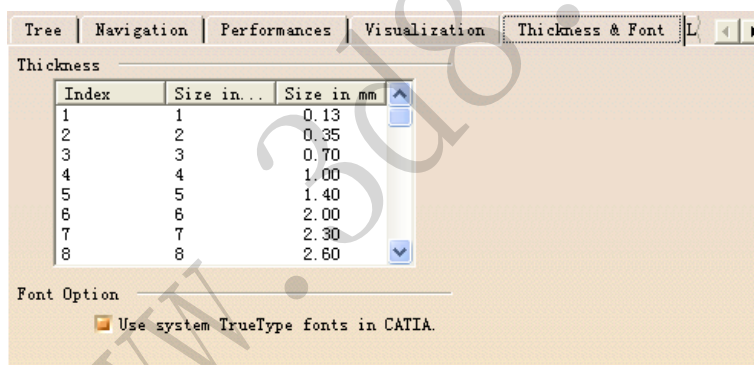


图 1-28 Thickness & Font 选项卡

Thickness 栏中 Size in pixels 的值会影响显示器的显示效果, 而 Size in mm 会影响打印效果。激活 Font Option 区域中的 Use system TrueType fonts in CATIA, 允许用户在 CATIA 中使用 Windows 系统提供的 True Type 字体。

(6) 选中 Tree 选项卡, 弹出如图 1-29 所示的对话框。

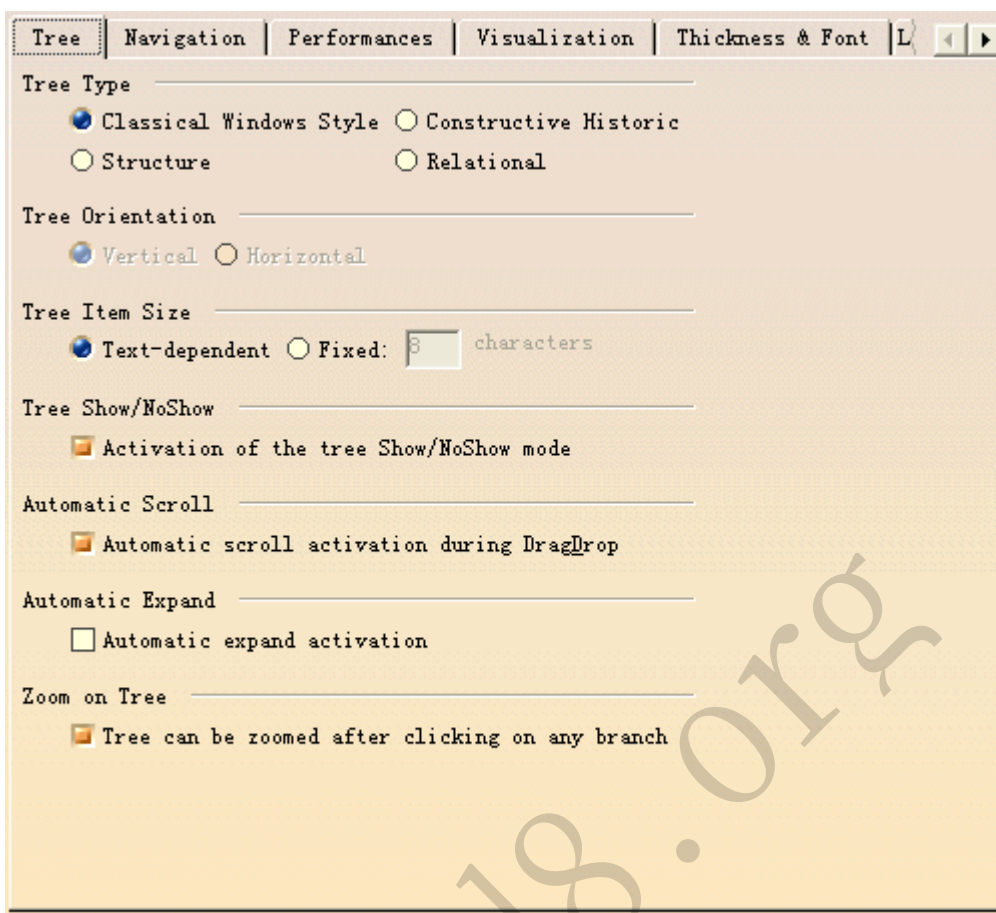


图 1-29 Tree 选项卡

- ◆ Tree Type 区域让用户设置 CATIA 绘图环境中目录树的显示方式。Classical Windows Style 项是默认值，它按照常规的方式来显示目录树，如图 1-30 所示。

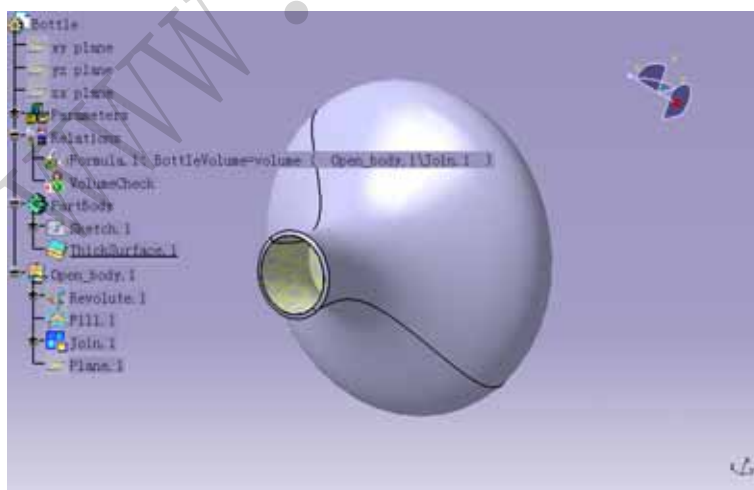


图 1-30 常规的方式显示的目录树

以 Structure 方式显示的目录树如图 1-31 所示。

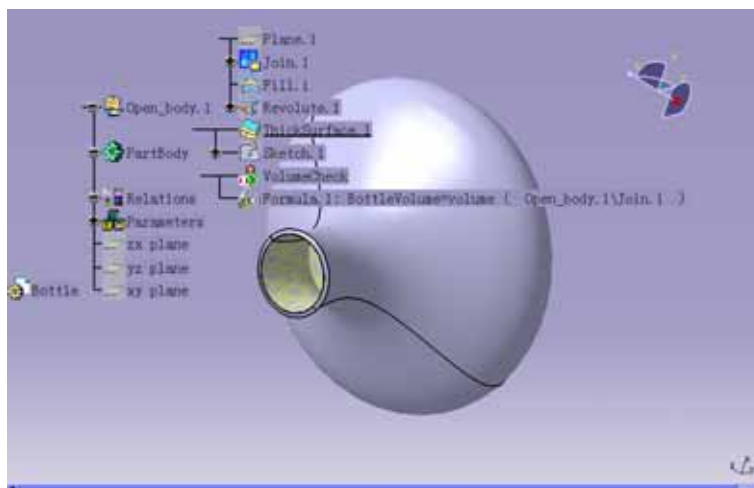


图 1-31 Structure 方式显示的目录树

以 Constructive Historic 方式显示的目录树如图 1-32 所示。

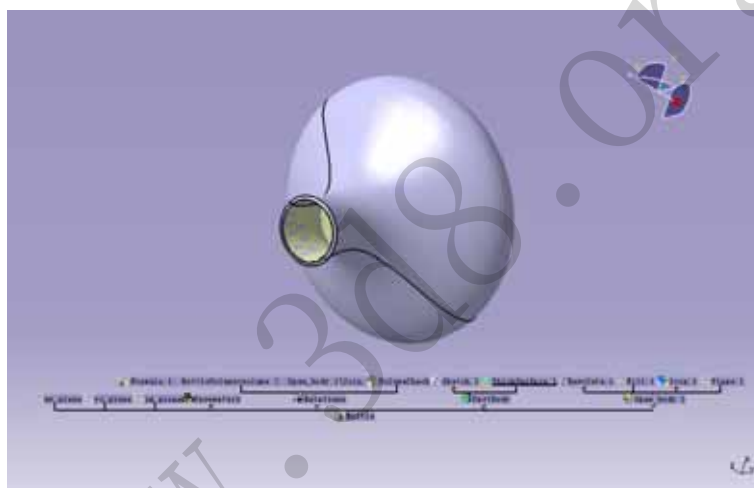


图 1-32 Constructive Historic 方式显示的目录树

以 Relational 方式显示的目录树如图 1-33 所示。

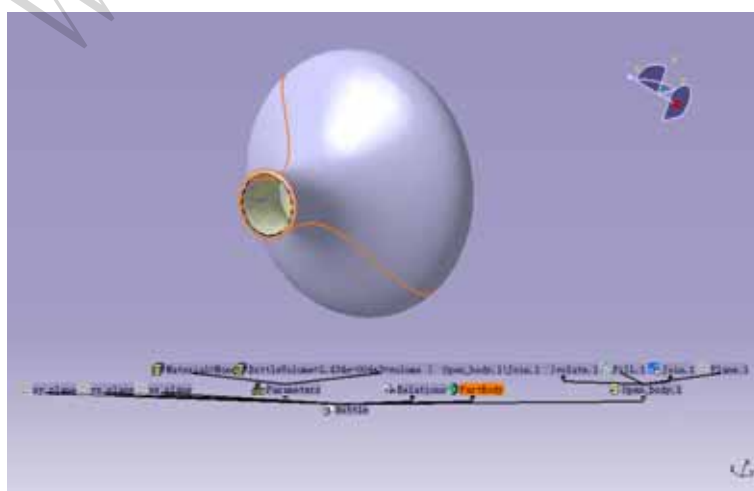


图 1-33 Relational 方式显示的目录树

- ◆ Orientation 区域控制目录树显示的方向。默认值为 Vertical 垂直方向。读者可以选择 Horizontal，再依次选择上面 Tree Type 中的四种显示方式来看看显示效果。适当的目录树显示方式，对于方便绘图工作是有好处的。
- ◆ Tree Item Size 控制目录树中各条目名称的显示。图 1-34 分别显示了设置 Text-dependant 选项和 Fixed Size...Characters 为 8 时的效果。

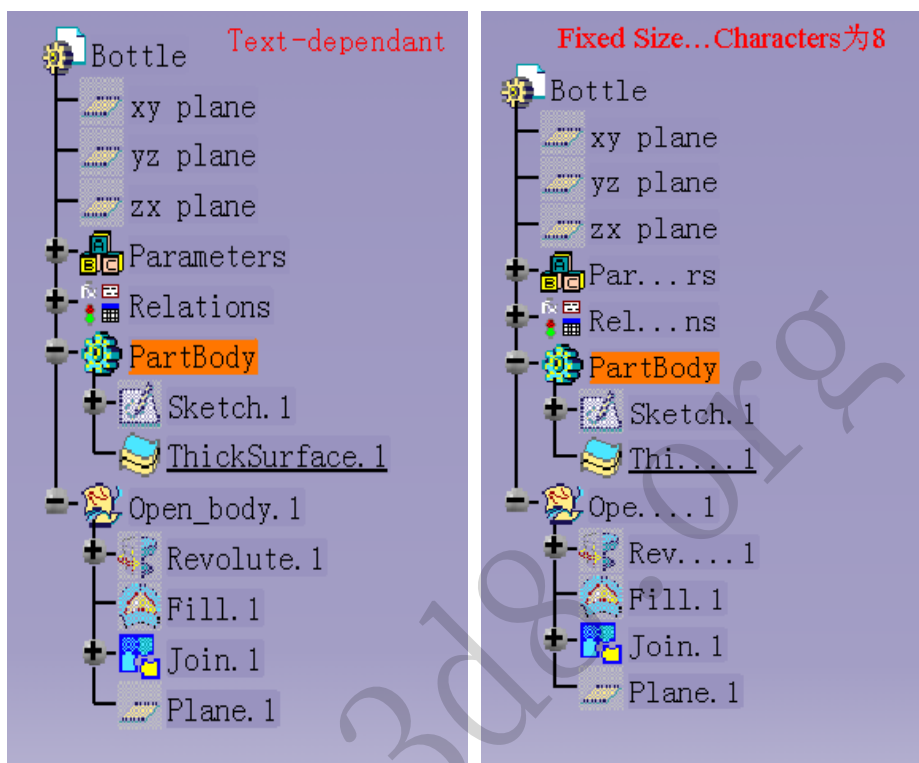


图 1-34 用 Tree Item Size 控制目录树中条目名称的显示

可以看见当设置 Fixed Size...Characters 为 8 时，凡是超过 8 个字符的条目中间都略去了中间字符。

- ◆ Tree Show/No Show 区域控制是否激活目录树的可视开关功能。选中此复选框以后，如果将物体隐藏起来，则物体在目录树上的符号会呈现灰色半透明状态。如果取消此复选框，则正常显示和隐藏的物体在目录树上的符号以相同的方式显示，两种设置的效果如图 1-35 所示。重新设置了此选项之后，需要重新打开 CATIA，设置才能生效。

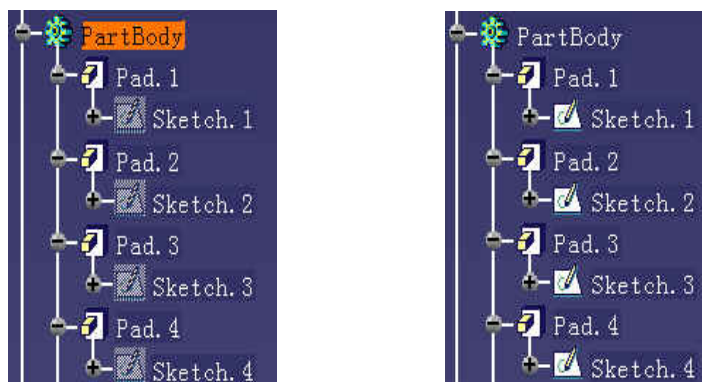


图 1-35 隐藏对象与显示对象的图标以不同的方式显示

- ◆ Automatic Scroll 设置当拖动目录树时是否在目录树旁边显示滚动条。
- ◆ Automatic Expand 设置是否自动扩展目录树。

Zoom on tree 表示是否激活目录树的放缩功能。如果选中该选项，当点击目录树上任何一个分支以后，工作区将变为灰色，处于非激活状态，此时目录树可以被放大或缩小，再次单击目录树的一个分支，将重新激活工作区。如果没有选中该项，则需要使用工作区右下角的坐标轴来实现目录树的放缩。方法如下：单击右下角坐标轴，工作区处于非激活状态(工作区中的对象以暗色显示)，此时就可以对目录树进行放缩操作了。再单击坐标轴，重新激活工作区，工作区中的对象呈亮色显示。

第2章 基础结构(Infrastructure)

[返回顶部](#)

在现实生活中，任何一个工业产品在逻辑上都有其结构，由大量的装配、子装配以及部件组成。CATIA V5 的 Infrastructure 为用户管理和组织这种逻辑结构提供了一个方便而强大的环境。从本章开始我们将开始学习 CATIA Start 菜单中各项的功能。Start 菜单以及 Infrastructure 菜单的内容如图 2-1 所示。



图 2-1 CATIAStart 菜单

在本章我们就按照 Infrastructure 菜单中各项的排列顺序依次来讲解各项，每一项我们安排成一节内容。其中的 Immersive System Assistant 工作环境主要用来设置虚拟现实设备和显示系统，CATIA V4,V3,V2 提供了一个把 CATIA V4,V3,V2 版本生成的文件读入到 CATIA V5 环境中进行编辑的功能，本书就不准备对这两部分进行讲解。

本章主要内容：

- ✎ 产品结构(Product Structure)
- ✎ 材料库(Material Library)
- ✎ 编目编辑器(Catalog Editor)

- ✎ 图像处理(Photo Studio)
- ✎ 实时渲染(Real Time Rendering)
- ✎ 特征库编辑器(Feature Dictionary Editor)

2.1 产品结构(Product Structure)

在任一工具栏上单击鼠标右键，在弹出的上下文菜单中，选中相关的项，如图 2-2 所示。



图 2-2 使用快捷菜单调出相应工具条

这样就可以把需要的工具条显示出来。公共工具条在第 1 章中已经介绍了，下面我们介绍产品结构工作环境中的主要工具条。本节包括以下内容：

- 过滤选择工具条(Filtered Selection)
- 产品结构工具条(Product Structure)
- 表现形式工具条(Representation)
- 资源管理工具条(Resource)
- 选择工具条(Select)

2.1.1 过滤选择工具条(Filtered Selection)

Filtered Selection 工具条为 , 只有一个工具，是过滤性选择工具，表示只对产品(Product)进行选取。这个工具几乎在每个工作环境中都会出现，在以后就不再重复讲解了。激活过滤性选择工具以后，当把鼠标移动到属于某个 Product 对象中的某个部件上时，整个 Product 对象都会呈现高亮预选状态。如图 2-3 所示，就是在单击工具  以后，把鼠标移动到 CRIC_SCREW 对象任意位置时的预选结果。

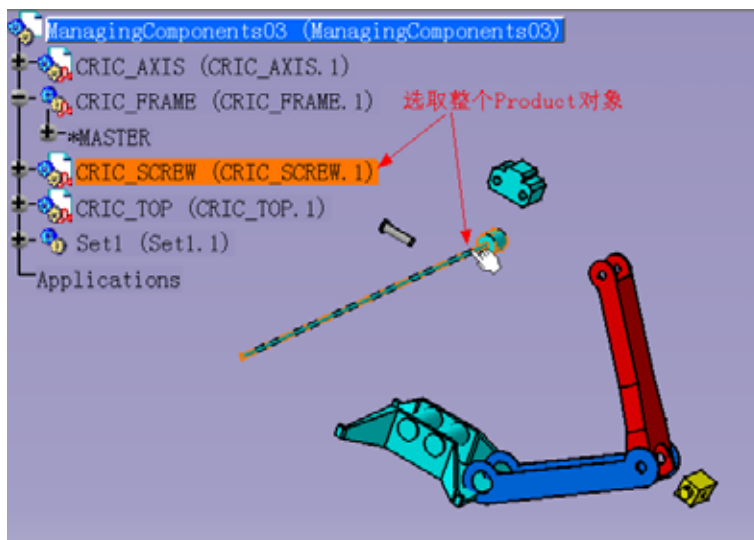


图 2-3 利用工具 进行选择

2.1.2 产品结构工具条(ProductStructure)

ProductStructure 工具条为 ，这个工具条是这个部分的核心，一共包含十一个工具。

1. 组件(Component)

组件工具  表示插入一个新的组件，新组件的位置将在工作区目录树中被选中的当前目录下面，注意在比 Product 范围更小的目录下不能插入新部件。插入新组件时默认的是自动生成组件名称，如果想要手动输入，请参见第 1 章中的相关设置。

2. 产品(Product)

产品工具  表示在工作区目录树中被选中的当前目录下插入新的产品(Product)，用法和工具  差不多。

3. 零部件(Part)

零部件工具  表示在工作区目录树中被选中的当前目录下插入新的部件(Part)，凡是范围比 Part 大的对象下面都可以插入 Part。

4. 现有组件(Existing Component)

现有组件工具  表示在当前工作区中导入一个存在的组件(Component)，导入的组件位于选中的 Assembly 对象下面。导入的方法是，先单击工具 ，再在工作区目录树中单击想要插入组件的 Assembly 对象，在弹出的文件选择对话框中选取想要插入的组件即可。也可以反过来先选中 Assembly 对象，再单击工具 ，在 CATIA 中这类操作都具有这种特性，即选择和操作可以互换顺序，以后不再重复。图 2-4 所示表示要在 ManagingComponent3 下面

插入文件 chain，文件类型为 Products。

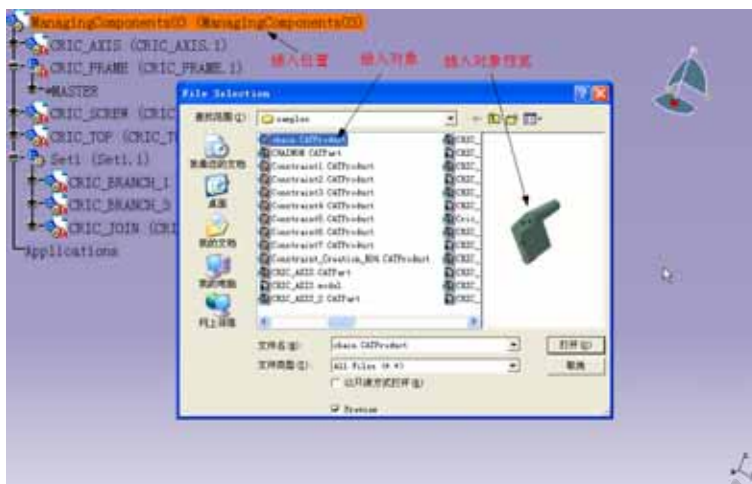


图 2-4 在特定位置选择插入文件

在文件选择框中选中下面的 Show Preview 可以帮助查找文件。插入文件后的结果如图 2-5 所示。

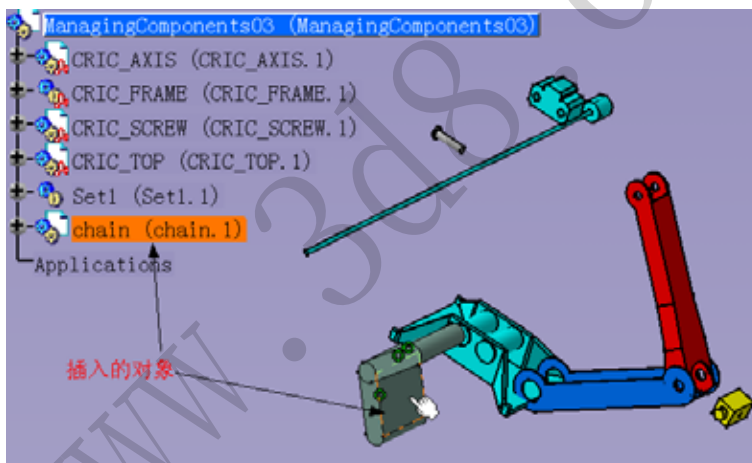


图 2-5 插入组件以后的结果

录树中高亮的目录就是新插入的组件。

5. 在会话中替换组件(Replace Component In Session)

工具  表示用会话中的一个新的组件去替换会话中的另一个组件，操作方法和导入工具  差不多。

6. 替换组件(Replace Component)

替换组件工具  表示用一个新的组件(Component)替换被选中的对象，操作方法和导入工具  差不多。图 2-6 表示要用 Sub_Product2.CATProduct 替换刚才导入的 chain.CATProduct。

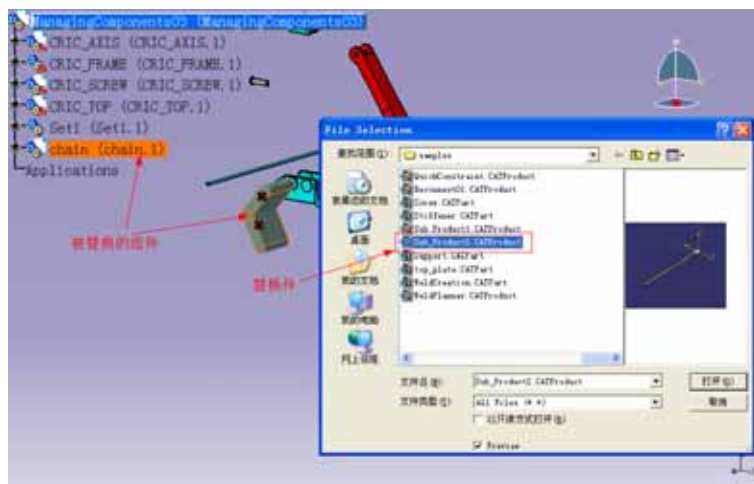


图 2-6 利用工具 进行替换操作

单击打开以后，会弹出如图 2-7 所示的警示对话框，对话框的列表中显示了所有会受到影响的对象，列表框为空表示当前工作区中没有对象会受到该替换操作的影响。列表框下面的两个选项表示是否要把以被替换掉的对象作为参考的所有实例都替换掉。

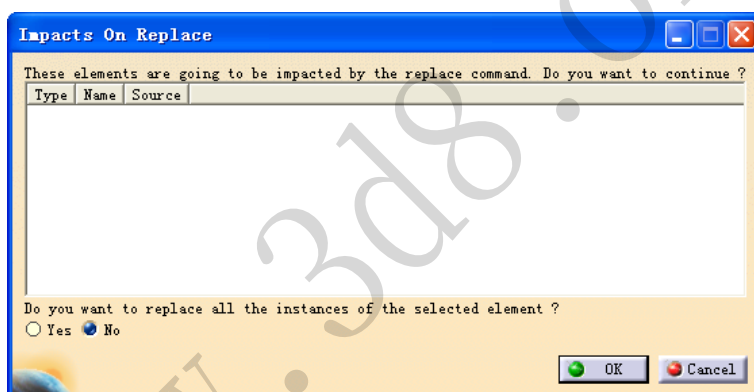


图 2-7 确认替换

如果选择 Yes，单击  按钮以后，CATIA 将对所有的实例进行替换；如果选择 No，再单击  按钮，则只对选择的实例进行替换操作，这种情况下，可能会发生名字冲突，会弹出名字冲突对话框，要求用户对导入的对象重新命名。因为本例中被替换的对象只有一个实例，所以选择 Yes 和 No 的结果是相同的，换后的结果如图 2-8 所示。

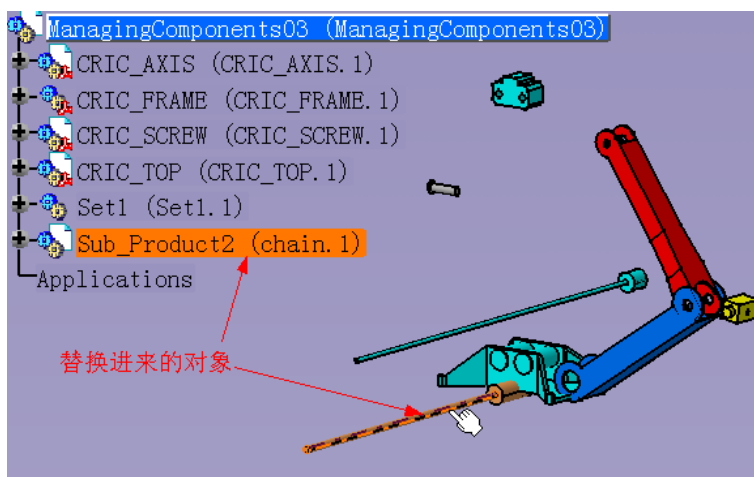


图 2-8 替换后的结果

需要注意的是，上面所讲的替换和被替换的对象都是同类型的对象，如果不是同类型的对象，则可能会出现另外一些情况，比如用一个 Component 对象去替换一个 Product 对象，如果选择不替换所有示例，则替换的结果是在该 Product 下面为替换件生成一个新的链接，原来的示例仍然保留着。

7. 图形树重新排序(Graph tree Reordering)

图形树重新排序工具  表示在目录树中重新排列各子项。注意只能重新排列同一级的子项。在目录树中选中顶级目录 ManagingComponents03 以后，单击  工具，出现如图 2-9 所示的结果。

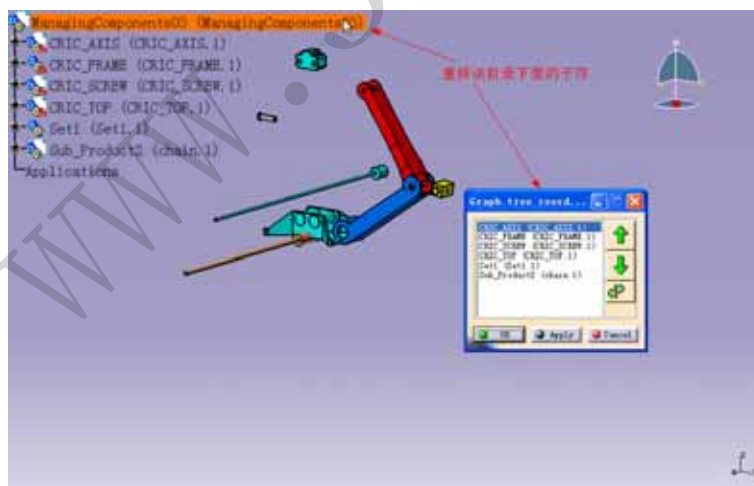


图 2-9 重新排列目录树

在 ManagingComponents03 下面的六个子项全部出现在对话框中，在对话框中选中需要改变顺序的项，单击  和  可以依次移动该项，单击  可以把两个子项进行对换。移动完成以后单击  OK 或  Apply 按钮使改变结果生效。

8. 装入(Load)

装入工具  表示装载在当前工作区中没有显示出来(但是已经存在, 该元素没有被装入内存, 即没有载入工作区, 这也是和 Hide 命令的区别)的元素。在图 2-10 中, CRIC_SCREW.1 和 CRIC_TOP.1 没有装载(请注意目录树中没有显示出来的对象的图标与显示出来了的同类对象的几何图标的差别)。

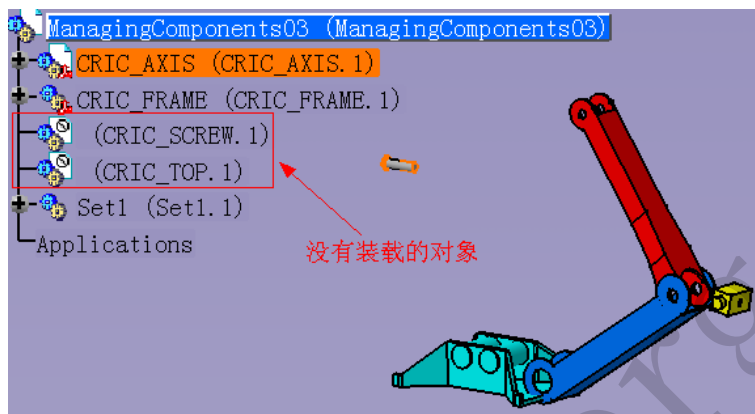


图 2-10 含有没有装载的对象的文档

在目录树中选中 CRIC_SCREW.1 和 CRIC_TOP.1, 之后单击工具 , 出现如图 2-11 所示的结果。

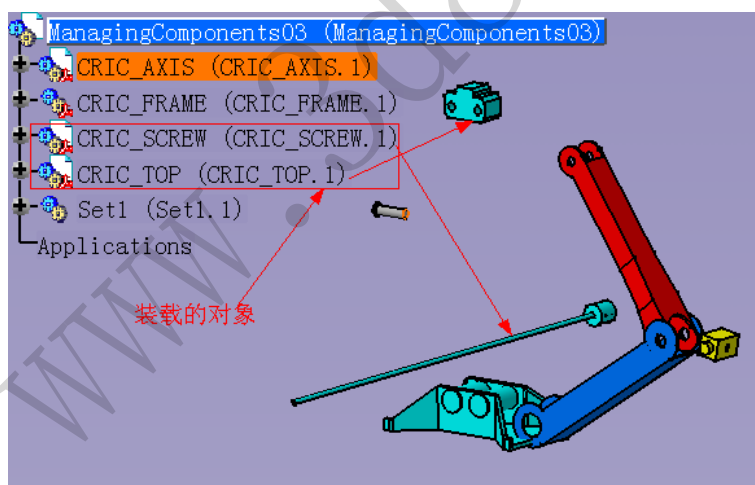


图 2-11 利用工具  装载文档

请注意目录树中图标的变化。

9. 卸载(Unload)

卸载工具  表示卸载某个对象。操作和装载工具  相似, 结果相反, 这里就不再详细讲述。

10. 重新编号(Generate Numbering)

重新编号工具  表示对一个组件(Assembly)中同一个继承下的对象进行编号。单击工具 ，弹出如图 2-12 所示的对话框。

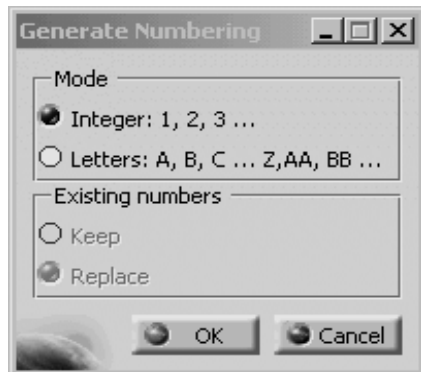


图 2-12 对对象进行编号

- ◆ Mode 区域设置编号的方式，是数字还是字母。
- ◆ Existing numbers 表示对已经存在的对象的编号的处理方式，是保持原样还是替换。

11. 选择性装入(Selective Load)

选择性装入工具  表示对文档进行选择性装入。当打开一个文档时，可能会有参考文档找不到，或者有文档没有装载，打开时会出现提示信息，如图 2-13 所示。

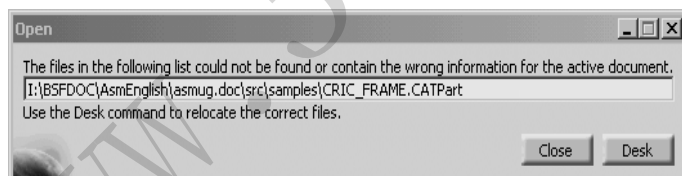


图 2-13 参考文档丢失提示信息

在目录树中丢失了的文档图标显示为 ，没有装载的文档图标显示为 ，对于这两种情况，就可以使用工具  来重新初始化和装载文档。方法如下：选中需要初始化的文档，单击工具 ，会出现文档初始化对话框。如图 2-14 显示了利用工具  重新初始化丢失了的 CRIC_FRAME.1。

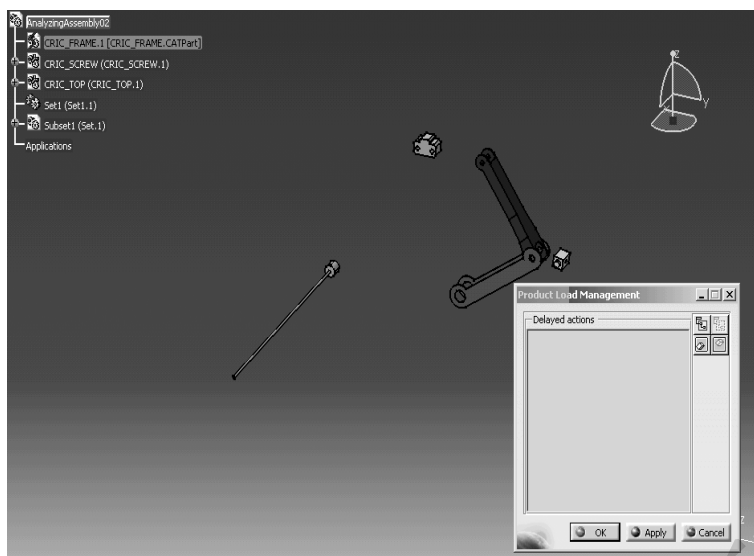


图 2-14 利用工具  找回丢失的参考文档

之后单击 , 对话框的 Delayed actions 中出现了提示信息, 如图 2-15 所示。



图 2-15 Selective Load 对话框

提示选中的文档将被装载。单击 Apply 或 OK 按钮即可, 装载文档的方法类似。图 2-17 中的  图标表示显示选中的组件(Component),  图标表示隐藏选中的组件。产品初始化工具  和装载工具  相比, 前者更精确, 有更好的选择性, 你可以在 Assembly 中仅装载 CATPart 或 (和)CATProduct。需要注意的是, 这仅在环境设置中的 Load referenced documents 项处于非激活状态时才起作用。关于 Load referenced documents 的设置请参见第 1 章 General 中 General 选项卡的设置。

第3章 机械设计(Mechanical Design)

[返回顶部](#)

从现在开始我们将使用 CATIA 进行具体的产品设计，本章讲解机械设计的内容，机械设计是 CATIA 中非常重要而且强大的部分，相信很多读者已经对 CATIA 机械产品设计的能力有所体会，而且最常使用的恐怕也是这个部分。本章的内容是要让读者对 CATIA 的机械设计产品有一个全面的了解。我们将按照 Mechanical Design 菜单中各项的排列顺序依次来讲解各项，每一项我们安排成一节内容。

本章主要内容：

- ✎ 部件设计(Part Design)
- ✎ 装配设计(Assembly Design)
- ✎ 草图绘制(Sketcher)
- ✎ 产品功能性公差和标注(Product Functional Tolerancing & Annotation)
- ✎ 模具设计(Mold Tooling Design)
- ✎ 结构设计(Structure Design)
- ✎ 工程图(Drafting)
- ✎ 芯体和腔体设计(Core & Cavity Design)
- ✎ 钣金设计(Sheet Metal Design)
- ✎ 钣金产品(Sheet Metal Production)
- ✎ 线架和曲面设计(Wireframe and Surface Design)
- ✎ 功能性公差和标注(Functional Tolerancing & Annotation)

3.1 部件设计(Part Design)

在本节中，我们将学习常规部件的设计方法，着重了解部件设计中用到的各种工具的功能和使用方法，如果要想观看更多的示例制作，请参阅第 2 部分。部件设计的工作环境如图 3-1 所示。

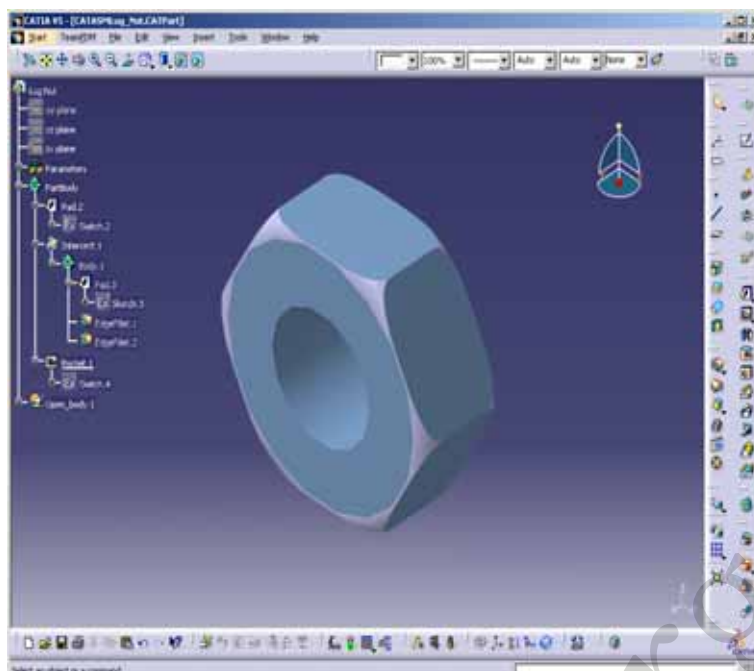


图 3-1 部件设计的工作环境

在部件设计工作环境中，主要包含 Advanced Draft, Analysis, Annotations, Apply Material, Boolean Operations, Constraints, Dress-Up Feature, Insert, Reference Elements, Sketch-Based Features, Sketcher, Surface-Based Features, Tools, Transformation Features, Selection Sets, User Selection Filter, Measure 和 Feature Recognition 等 18 个工具条，这 18 个工具条提供了强大的部件造型功能。本节的讲解将围绕这些工具条展开，主要内容包括：

- 高级拔模(Advanced Draft)
- 分析工具(Analysis)
- 标注(Annotations)
- 应用材料(Apply Material)
- 布尔操作(Boolean Operations)
- 约束(Constraints)
- 修饰特征(Dress-Up Features)
- 插入对象(Insert)
- 生成参考元素(Reference Element)
- 生成基于草图的特征(Sketch-Based Features)
- 绘制草图(Sketcher)
- 创建基于面的特征(Surface-Based Features)
- 一般工具(Tools)
- 转换特征(Transformation Features)
- 创建选择集(Selection Sets)
- 用户选择过滤器(User Selection Filter)
- 测量(Measure)
- 特征识别(Feature Recognition)

3.1.1 高级拔模(Advanced Draft)

Advanced Draft 工具条为 ，该工具条只含有一个工具。

1. 高级拔模(Advanced Draft)

工具  表示几何对象进行高级拔模操作。单击该工具，弹出如图 3-2 所示的对话框。

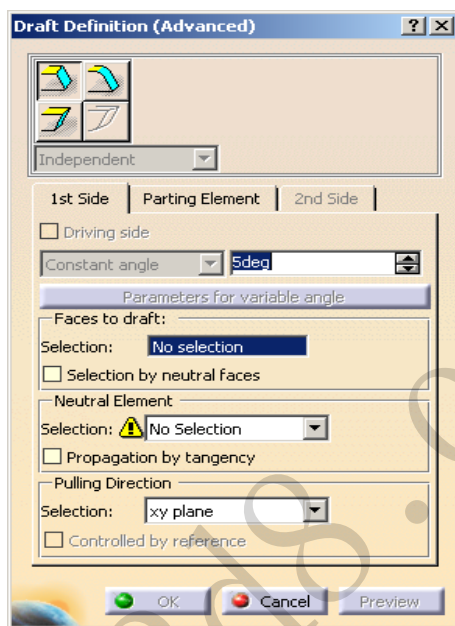


图 3-2 高级拔模工具

最上面的四个按钮定义拔模的方式，按钮  和其下面的按钮  表示使用标准拔模方式，分别表示使用一个面和两个面进行拔模。按钮  和其下面的按钮  表示使用反射线方式拔模，分别表示使用一个和两个面进行拔模。下面的选项卡内容根据选择的拔模方式而改变。但是各个选项的意思相似，设置也相似，由于篇幅所限，只能选其中一种进行讲解，其余的拔模方式读者类比这里所讲的方式去体会。我们以使用两个面的反射线方式拔模为例进行讲解。

在如图 3-2 所示的拔模工具中，单击  和  按钮，进入两个面的反射线拔模方式，如图 3-3 所示。

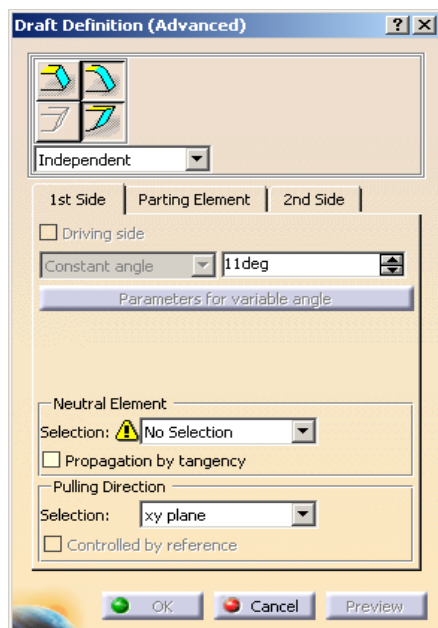


图 3-3 两个面的反射线拔模方式

在最上面的下拉列表中，有两种模式可供选择，Driving/Driven 模式表示在第 1 个面定义的拔模角度会影响第 2 个面拔模角度的定义，Independent 模式表示两个面拔模角度的定义是相互独立的。下面以 Independent 模式进行讲解。

- ◆ 1st Side 选项卡如图 3-3 所示，Driving side 表示是否设置这个面为驱动面，在驱动面中定义的拔模角度会影响被驱动面的拔模角度，在该模式下此选项不可用，在下面的文本框中定义第 1 个面的拔模角度，这里为 11 度。Neutral Element 表示定义中性元素，中性元素就是拔模的起始面，Propagation tangency 表示拔模面是否与中性面相切，Pulling direction 定义拔模方向，XY 平面表示定义为 Z 方向(XY 平面的法线方向)，下面的 Controlled by reference 表示利用参考元素来定义方向。所谓的拔模方向就是将要生成的拔模面与之夹角为锐角的方向，这里希望读者结合示例仔细体会。如果方向定义不恰当，则可能产生错误。这里的示例设置如图 3-4 所示。

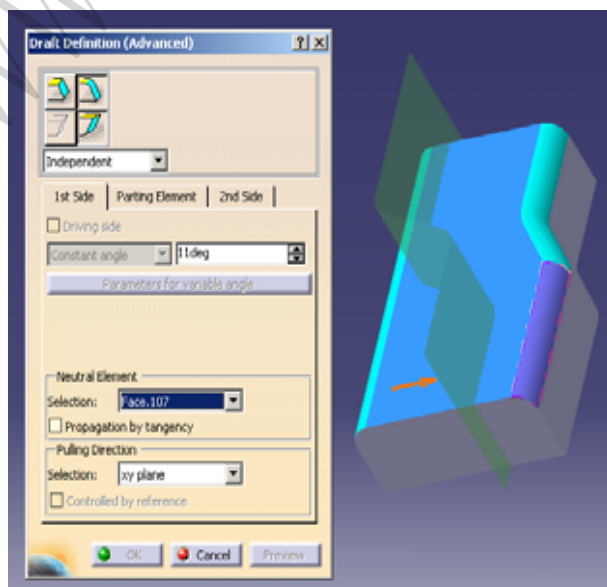


图 3-4 设置第 1 个拔模面和拔模方向

图中红色的箭头表示拔模方向，紫色的面表示设定的第 1 个拔模中性面。

- ◆ Parting Element 选项卡如图 3-5 所示，用来定义分界元素。

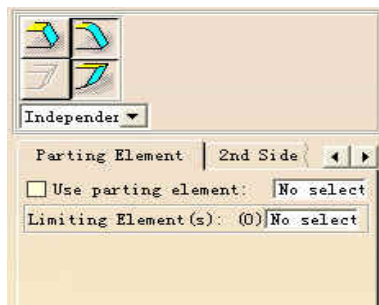


图 3-5 设置分界元素

所谓分界元素，这里就是定义拔模的终止面，如果拔模没有终止面，则会出错，这是容易理解的。该项是可选的，本例中，拔模没有分界元素，必须进行定义，选中该项，并在工作区中选择绿色的面作为分界元素。结果如图 3-6 所示。

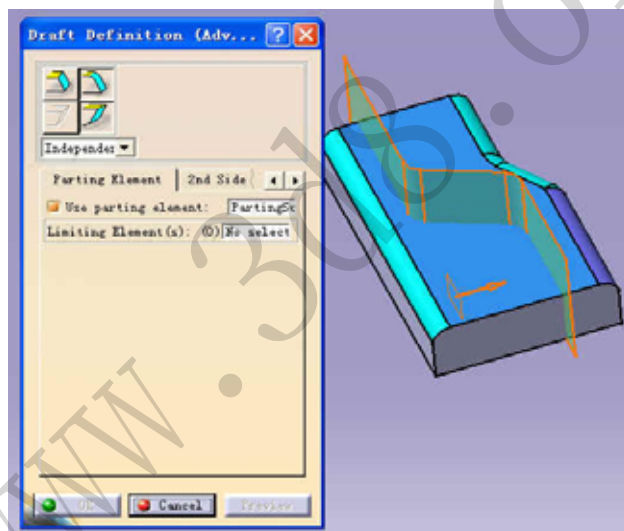


图 3-6 选择分界元素

图中呈高亮显示的绿色面已经被定义为分界元素。

- ◆ 2nd Side 选项卡如图 3-7 所示。

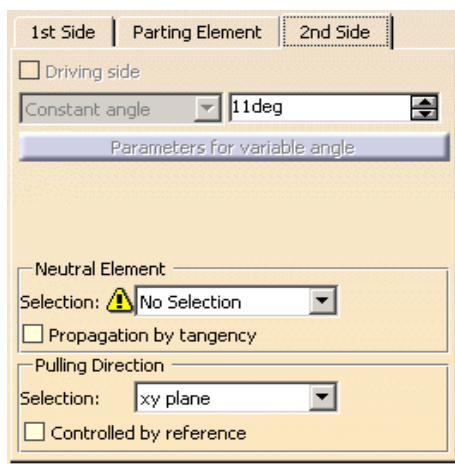


图 3-7 设置第 2 个拔模面

该选项卡中各项的意思和 1st Side 差不多，这里我们把拔模角度设为 20 度，用鼠标激活 Neutral Element 项，之后在工作区中选择第 2 个中性面。设置的结果如图 3-8 所示。

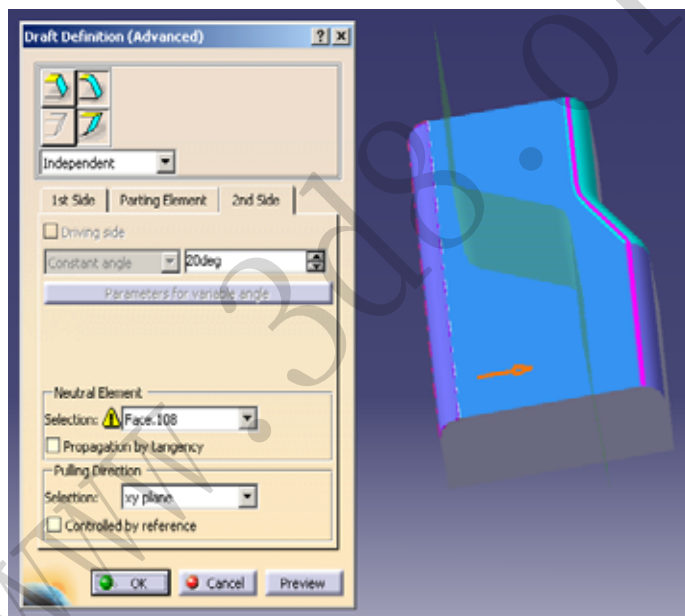


图 3-8 选择第 2 个中性面

高亮的紫色曲面被设置为第 2 个中性面，同时，在第 1 个中性面中出现了一条紫色的曲线，这就是所谓的反射线。设置完成以后，单击  OK 按钮，拔模的结果如图 3-9 所示。

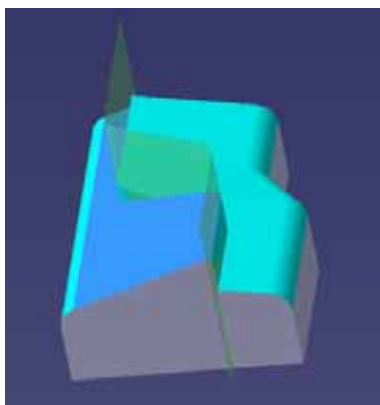


图 3-9 拔模的结果

关于高级拔模工具我们就讲述到这里。

3.1.2 分析工具条(Analysis)

Analysis 工具条为 ，包含三个工具，提供了对对拔模、实体和面的曲率、螺纹孔和螺钉孔的分析功能。

1. 拔模分析(Draft Analysis)

工具  表示对拔模进行分析。首先把工作区中几何体的显示模式设为材料模式，通过工具栏上选择  即可，其次要定义一个分析方向，通过拖动罗盘来定义。做好这些准备工作以后，单击该工具弹出如图 3-10 所示的对话框。

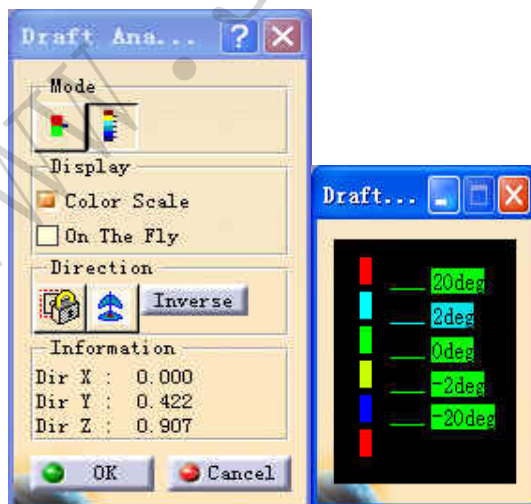


图 3-10 拔模分析

在该对话框中，右面部分是对分析和显示模式进行设置。

- ◆ Mode 中设置分析模式， 按钮表示快速分析模式， 表示全面分析模式。
- ◆ Display 中的 Color Scale 表示显示颜色标尺，如图 3-10 对话框右边部分，颜色和数字表示不同角度范围的拔模分析显示的颜色，通过双击数字标签可以改变拔模角度的分析范

围，双击颜色颜色可以对不同拔模角度范围的显示颜色进行设置(在数字和颜色标签上单击右键也可以进行编辑)。On the fly analysis 表示根据鼠标动态捕捉到的对象，动态显示分析结果，图 3-11 显示了选中该方式后，把鼠标移动到分析对象某个面时的结果。

- ◆ Direction 中的  表示是否锁定拔模分析方向， 表示定义新的拔模分析方向。
- ◆ Information 中显示当前的拔模分析方向。

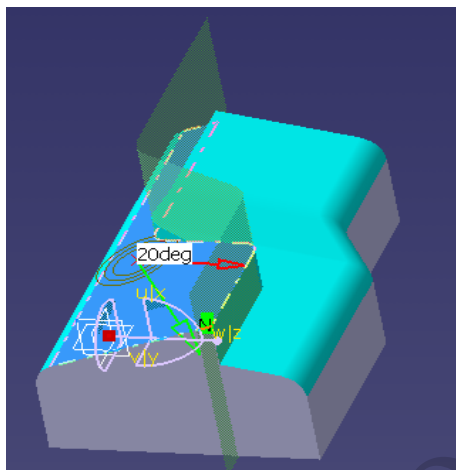


图 3-11 On the fly analysis 方式下的拔模分析

2. 曲率分析(Curvature Analysis)

工具  表示曲率分析。单击该工具弹出如图 3-12 所示的对话框。

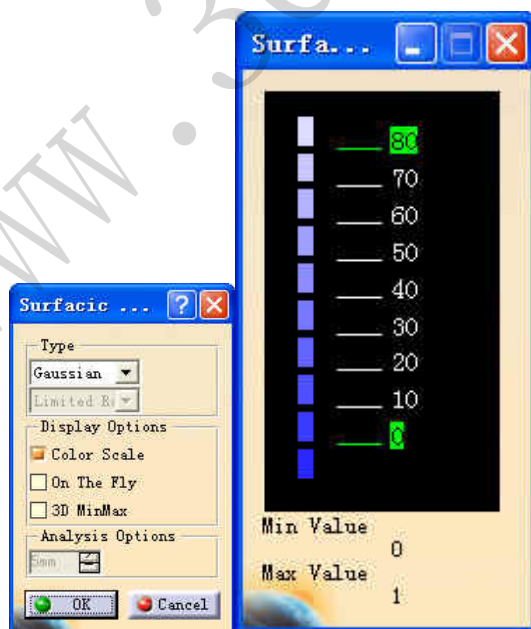


图 3-12 使用 Gaussian 方法进行曲率分析

- ◆ Type 中设置曲率分析的方法，后面的内容根据这个设置而可能略有改变。
- ◆ Display Options 中的 Color Scale 对分析的曲率范围和对应的显示颜色进行设置，On The Fly 动态显示当前分析点的曲率，3D MinMax 表示显示最大最小曲率值。
- ◆ Analysis Option 项只有选择 Limited 分析方法才能设置，设置最大的曲率分析半径。

右边对话框的 Min Value 显示当前分析对象的最小曲率，Max value 显示当前分析对象的最大曲率。各种分析方法的设置类似，我们就以 Gaussian 分析方法为例来进行讲述。

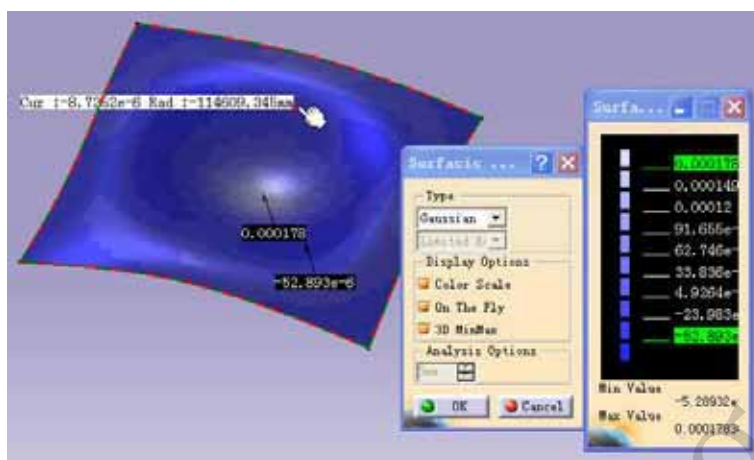


图 3-13 曲率分析示例

一个简单的曲率分析示例及相关设置如图 3-13 所示。Color Scale 中各个区间内的颜色采用的是线性插值处理。在图 3-13 中右边的 Color Scale 对话框最上面曲率数字标签上单击右键，会弹出如图 1-14 左边所示的菜单，Edit 命令可以对改数值进行编辑，Use Max 表示使用曲率最大值作为曲率分析上限值。在最下面的数值标签上单击右键，弹出如图 1-14 中间所示的菜单，Use Min 表示使用曲率最小值作为曲率分析下限值。在中间的数值标签上单击鼠标右键，弹出如图 1-14 右边所示的菜单，Unfreeze 表示对没有定义的分析范围的颜色显示使用线性插值方法。

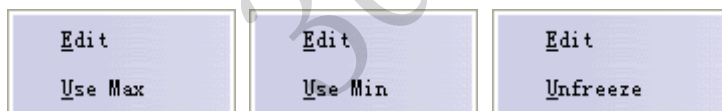


图 1-14 使用快捷菜单设置 Color Scale

3. 螺纹分析(Tap Thread Analysis)

工具  表示对当前文档中的螺纹孔和螺钉孔进行分析。打开一个有螺纹孔和螺钉孔的文档，单击该工具，弹出如图 3-15 所示。

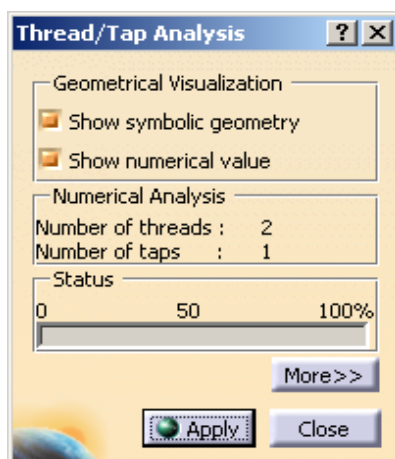


图 3-15 螺纹孔和螺钉孔分析对话框

- ◆ Geometrical Visualization 中设置分析结果的显示，Show symbolic geometry 表示在分析结果中以符号形式(一般是线条形式)显示被分析的对象，Show numerical value 表示显示分析对象的数值结果。
- ◆ Numerical Analysis 中显示了分析的对象，单击 **More>>** 按钮，可以展开对话框，显示过滤器，如图 3-16 所示。

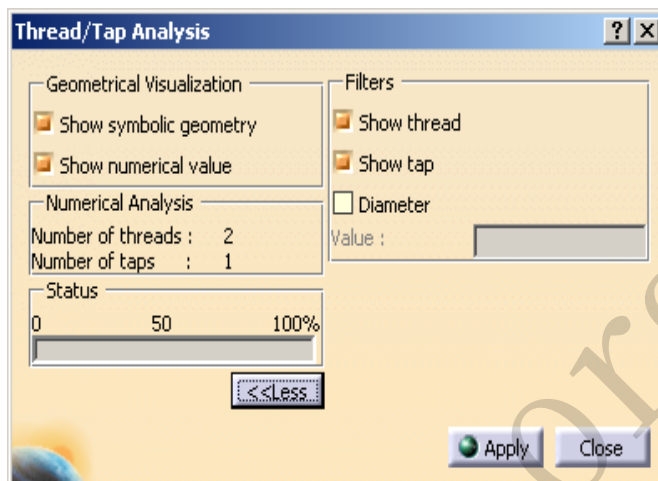


图 3-16 设置过滤器

- ◆ 在 Filters 中，Show thread 表示显示螺纹孔的分析结果，Show tap 表示显示螺钉孔的分析结果。Diameter 表示以直径的方式来控制对象分析结果的显示。最后单击 Apply 按钮进行分析，一个按照图 3-16 所示进行设置的示例分析结果如图 3-17 所示。

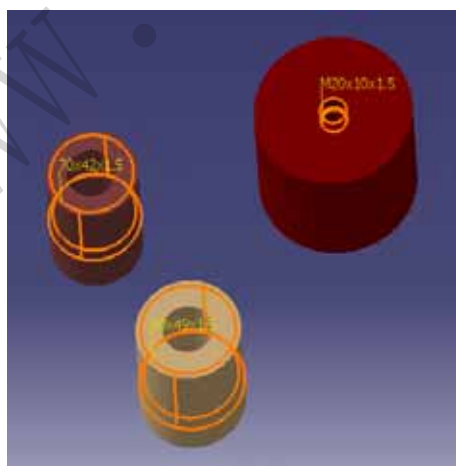


图 3-17 一个示例分析结果

关于分析工具条的介绍就到这里。

第4章 外形设计(Shape)

[返回顶部](#)

从现在开始我们将使用 CATIA 进行外形设计，外形设计是 CATIA 中一个功能强大，而又比较灵活，难于掌握的部分。在现实生活中，复杂机械曲面的例子太多了，汽车、飞机等等，现在市面上很多 CAD 软件的一个公共的弱点就是曲面造型的功能比较弱，而针对复杂曲面的造型功能却是 CATIA 的一个突出的特点。CATIA 的外形设计工作环境允许设计者快速生成具有特定风格的外形及曲面，交互式的外形编辑功能使用户可以方便修改、光顺和修剪曲线和曲面。借助于各种曲线曲面诊断工具，可以实时地检查曲线曲面的质量。在本章中，我们详细介绍了各个工具的使用方法。

本章主要内容：

- ✎ 自由式外形(FreeStyle)
- ✎ 草图跟踪器(Sketch Tracer)
- ✎ 数字化外形编辑器(Digital Shape Editor)
- ✎ 创成式外形设计(Generative Shape Design)
- ✎ 快速曲面重构(Quick Surface Reconstruction)

4.1 自由式外形(FreeStyle)

在本节中，我们将学习自由式外形的生成方法，着重了解各种工具的功能和使用方法，如果要想观看更多的示例制作，请参阅第 2 部分。部件设计的工作环境如图 4-1 所示。

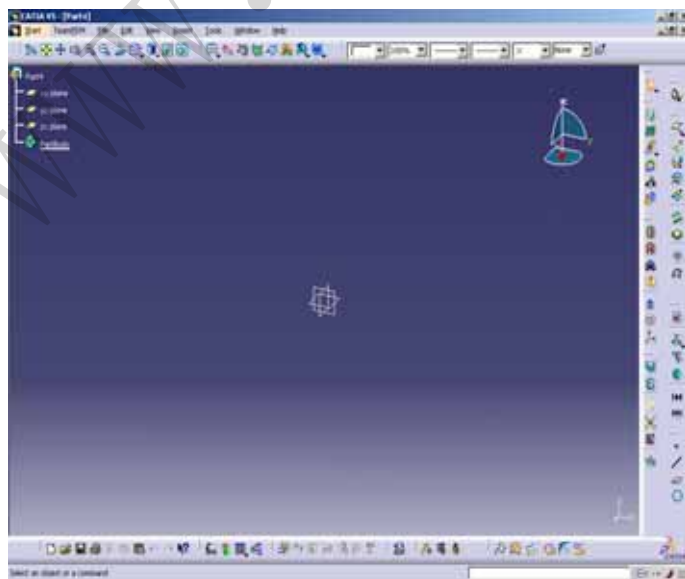


图 4-1 自由式外形设计的工作环境

除了前面我们介绍过的一些工具条外，该工作环境中还包含 Curve Creation，

FreeStyle Dashboard, Generic Tools, Operations, Shape Analysis, Shape Modification, Surface Creation, View Manipulation 等 8 个工具条, 这 8 个工具条提供了强大的自由外形生成功能。本节的讲解针对这 8 个工具条进行, 主要内容包括:

- 生成曲线(Curve Creation)
- FreeStyle Dashboard 工具条
- Generic Tools 工具条
- 一般操作工具条(Operations)
- 外形分析(Shape Analysis)
- 修改外形(Shape Modification)
- 生成曲面(Surface Creation)
- 视图操作(View Manipulation)

4.1.1 生成曲线(Curve Creation)

Curve Creation 工具条为 , 该工具条含有六个工具, 利用这些工具可以生成各种曲线。

1. 三维曲线(3D Curve)

工具  表示通过多个点创建三维曲线, 该曲线可以独立位于空间, 也可以位于某个支持面内, 如果是后者, 则当改变该支持面是, 该曲线会作相应的更新(如果自动更新需设置没有打开, 需要进行手动更新)。单击该工具, 弹出如图 4-2 所示的对话框。

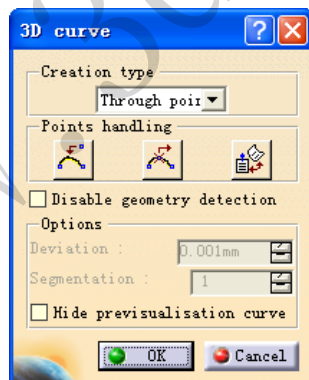


图 4-2 通过多个点创建三维曲线

- ◆ Creation type 中设置创建方法, Through points 表示生成的曲线由通过选择点的多段圆弧组成的。Control points 表示所选择的点是生成曲线的控制点。Near points 表示生成的曲线是单一弧线, 该弧线有一定的自由度数, 自由度数会在创建的曲线上显示出来, 通过在自由度标签上单击鼠标右键, 从弹出的快捷菜单中可以改变曲线自由度的大小。
- ◆ Points handling 表示对曲线上的点进行操纵, 按钮  在曲线上增加一个点, 使用方法是, 单击该按钮之后, 在曲线上需要加入点的地方单击, 一个新的点就附在曲线上了, 移动鼠标到合适的位置点, 单击即可对该点进行定位。按钮  表示从曲线上删除一个点, 使用方法为, 单击该按钮之后, 再单击要删除的点即可。按钮  表示使曲线上某个点为自由点或受约束的点, 使用方法和按钮  一样。

- ◆ Disable geometry detection 选项表示是否关闭使用鼠标选择点时的自动探测功能，如果自动探测功能打开(不选中该项)，当鼠标靠近某个几何点时，会自动捕捉到该点。
- ◆ Deviation 项中设置曲线与点之间允许的最大偏移量。
- ◆ Segmentation 中设定曲线中包含的弧线数目。这两项只有在 Near points 方式下才可用。
- ◆ Hide previsualization curve 选项表示是否隐藏预显曲线。不选中该项时，在移动鼠标时，可以看到一条预显曲线跟随着出现，表示如果选择当前点将会生成的曲线形状。如果选中该项，将不显示该预显曲线。

图 4-3 显示了用三种方式创建的曲线。



图 4-3 用三种方式生成的曲线

在曲线上的每个点上面单击鼠标右键，在弹出的上下文菜单中可以对点进行编辑。如图 4-4 所示。



图 4-4 使用快捷菜单使点处于自由状态

- ◆ Edit 命令表示对点的位置进行编辑。选择 Edit 命令，会弹出如图 4-5 所示的对话框。

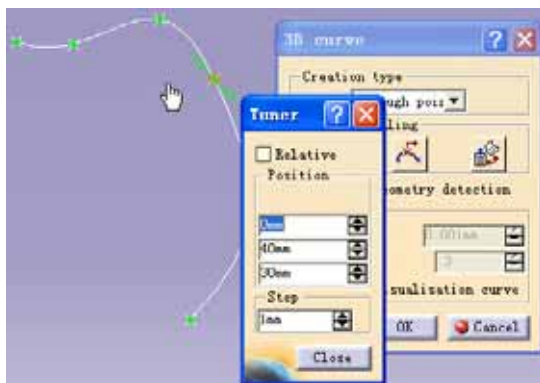


图 4-5 编辑点的位置

在图中对话框中,显示绿色操纵器所在的点的坐标(绝对坐标),可以直接在对话框的文本框中输入坐标值来改变点的位置,也可以直接拖动操纵器来改变点的位置,当鼠标抓住操纵器的某个箭头时,只能在箭头所指的方向改变点的位置,当抓住操纵器的中心时可以任意方向拖动该点。Relative 表示以相对模式来显示参数或长度,Step 中指定在单击微调按钮时坐标的改变量。选中 Relative 选项时,对话框变为如图 4-6 所示。

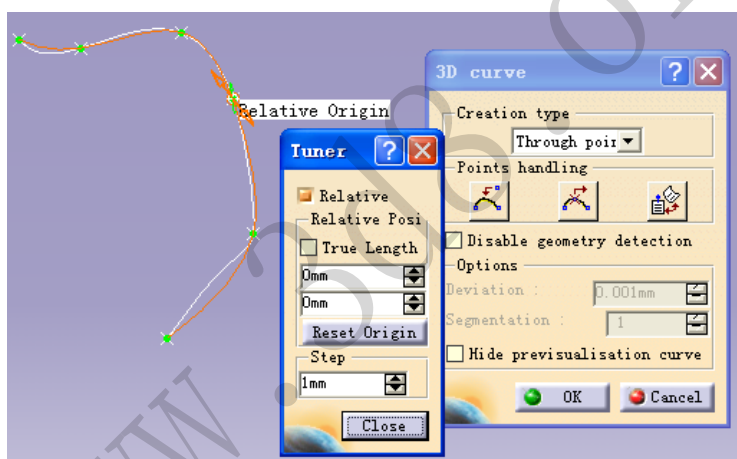


图 4-6 相对模式下编辑点

显示的坐标值是相对于相对坐标原点的,单击 **Reset Origin** 按钮可以重新设定相对坐标原点,此时相对坐标原点会与操纵器所在的点重合。

- ◆ Keep this point 表示保留该点。
- ◆ Impose Tangency 表示在该点处强加相切约束(二阶约束)。在 Through points 方式生成曲线时,可以在任何点强加相切约束,在 Control points 方式生成曲线时,不能进行强加相切约束。在 Near points 方式生成曲线时,只能在端点强加相切约束。单击该命令,会出现一个绿色箭头表示切向,把鼠标移动到箭头上,会出现一个球形的操纵器,通过用鼠标抓住操纵器上绿色的圆弧段进行拖动来改变切向。也可以单击鼠标右键弹出上下文菜单进行编辑,如图 4-7 所示。

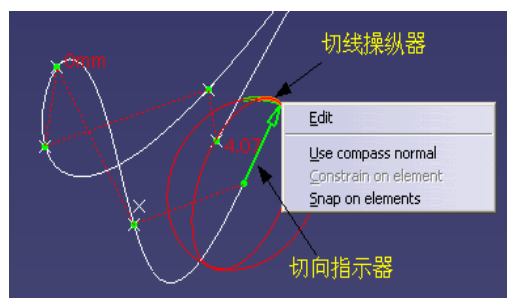


图 4-7 编辑曲线的切向

菜单中的 Edit 命令可以对向量的方向和模数进行编辑。Use compass normal 命令表示使用罗盘的主平面(一般为罗盘的 XY 平面)来确定切线方向,如果有多个点都用罗盘的主平面来确定切线方向,当罗盘的设置改变时,这些点处曲线的切向也会跟着改变。Constrain on element 只有当该点已经限制在另外一条曲线上时才可用,表示使用限制曲线在该点的切线方向作为新生成的曲线在该点的切向。Snap on elements 表示用一个外部元素来确定切线方向,使用方法是鼠标抓住切向指示器,拖动到一个外部元素上某个位置,即可定义切线方向为外部参考元素在该点的切向(如果是曲线的话),如果外部参考元素是曲面,则以该曲面的切平面的法线方向作为定义的切线方向,双击切向指示器可以改变切线方向为相反方向。一个示例如图 4-8 所示。

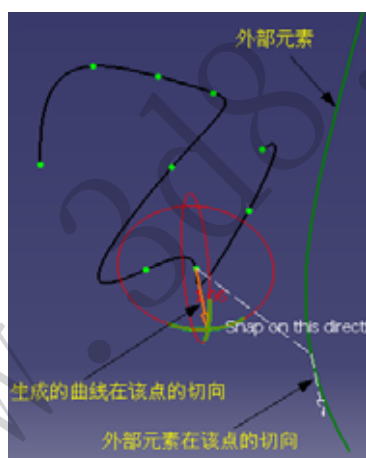


图 4-8 用外部元素定义切线方向

如果是用 Control points 方法生成的曲线,虽然不能用 Impose Tangency 指定点的切线方向,但是可以把端点指定在另外一条曲线上,再通过编辑该点来使生成的曲线在该点与这条外部曲线相切。如果在一条外部曲线上生成一个点,则该点有一个 Point 标签(也称为操纵器,下同),在该标签上单击鼠标右键,可以打开该点的上下文菜单。如图 4-9 所示。

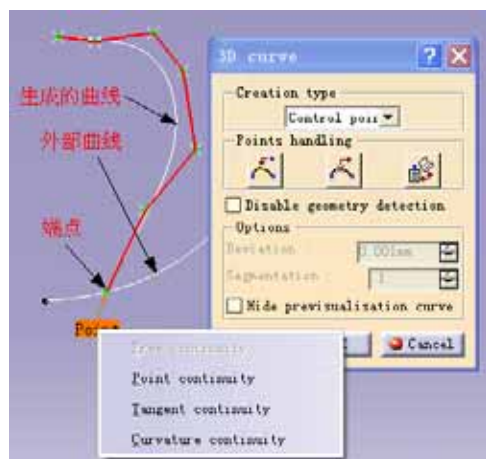


图 4-9 编辑在外部曲线上的端点

该菜单中，Point continuity 表示生成的曲线在该点是点连续方式，这种约束只是针对该点的，在该点曲线可以有尖角。Tangent continuity 表示生成的曲线在该点是以相切的方式连续，这种约束对当前的点和相邻的一个点起作用，Curvature continuity 表示生成的曲线在该点是以曲率的方式连续，这种约束对当前的点和相邻的两个点起作用。用上述三种方式生成的示例如图 4-10 所示。

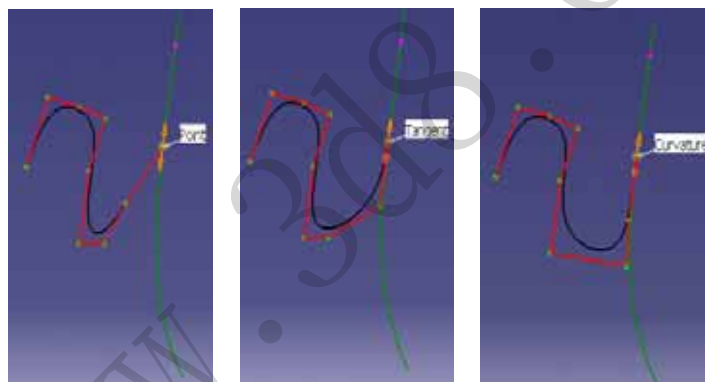


图 4-10 三种方式的点约束

- ◆ Impose curvature 表示在该点强加曲率约束(三阶约束)，调整曲率约束的方向和 Impose Tangency 类似。只有在 Through points 方式生成曲线时能强加曲率约束
- ◆ Set as arc limit 表示把该点作为弧线的端点，从而在曲线中增加弧线的数目，相当于在曲线中人工插入弧线段，此时对话框中的 Segmentation 变为不可设置，因为该选项和人工插入的弧线限制不能匹配，该命令在 Near points 方式生成曲线时可用。
- ◆ 当菜单的最后一项为 Free this point 时，表示该点目前处于约束状态，不可编辑，可以单击 Free this point 命令使得该点处于自由状态，此时 Edit 命令可用，菜单的最后一项变为 Constraint this point，表示该点目前处于自由状态，可以对该点进行约束。如图 4-11 所示。

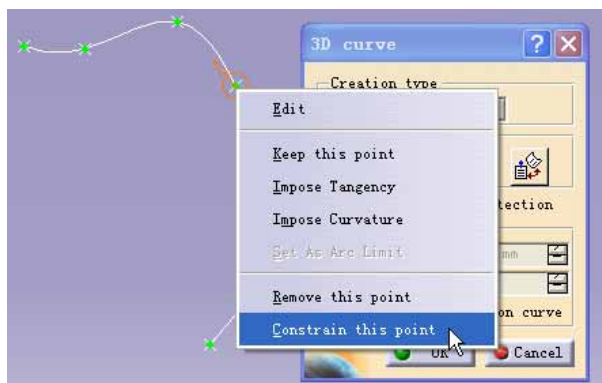


图 4-11 使用快捷菜单编辑点

- ◆ 图 4-4 中的上下文菜单中的 Set as arc limit 命令的意思是在该点加上圆弧限制，同时曲线通过该点。该上下文菜单中的命令是否可用取决于生成曲线的方法。

关于 3D 曲线的生成我们就介绍到这里，由于内容比较丰富，可能有的地方介绍得不够详尽，望读者在实践中去进一步学习。

第5章 工程分析

[返回顶部](#)

从现在开始我们将使用 CATIA 对机械设计产品进行工程分析，在机械设计中，一个重要的步骤就是校核结构的强度，以便改进设计，有时还需要了解结构的一些动态特性，比如频率特性、振型等，这些都离不开工程分析，CATIA 的工程分析模块为用户提供了一个强大、实用而且易用的工程分析环境。本书主要讲解基于有限元的力学分析和创成式结构分析。本书对 Analysis & Simulation 中的第 1 项变形装配的容差分析 Tolerance Analysis of Deformable Assembly 和最后一项分析连接(Analysis Connections)不拟进行讲解。

本章主要内容：

- ✎ 高级网格划分工具(Advanced Meshing Tools)
- ✎ 创成式结构分析(Generative Structural Analysis)

5.1 高级网格划分工具(Advanced Meshing Tools)

在本节中，我们将学习网格划分的方法，有限元分析的一个关键步骤就是进行网格划分，网格划分的质量直接影响到分析的精度。具体示例，请参阅第 2 部分相关章节，这里着重了解各种网格划分工具的功能和使用方法。高级网格划分的工作环境如图 5-1 所示。

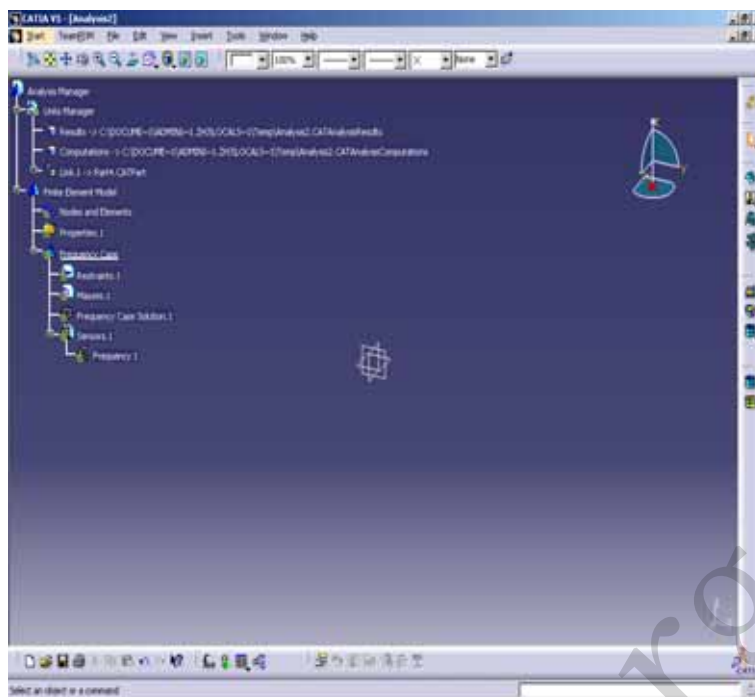


图 5-1 高级网格划分的工作环境

该工作环境中主要包含 Meshing Methods, Solid Meshing Methods 和 Quality Analysis 三个核心工具条,这三个工具条提供了灵活的网格生成功能。本节针对这三个工具条进行讲解,主要内容包括:

生成网格(Meshing Methods)

实体网格划分(Solid Meshing Methods)

网格质量分析(Quality Analysis)

5.1.1 生成网格(Meshing Methods)

Meshing Methods 工具条为 , 该工具条含有八个工具,利用这些工具可以生成多种网格。在对象上生成网格并不会改变对象的任何几何属性,所有的分析都在该几何对象的一个拷贝上进行,该拷贝与几何对象是关联的,几何对象改变时,拷贝会随之变化,分析结果(比如网格的划分)也会发生相应的变化。

1. 梁网格划分器(Beam Mesher)

工具  表示对梁单元进行网格划分。要求梁单元是在 Generative Shape Design 生成的部件或在 Structure Design 环境下生成的梁,生成的网格是一维的。注意不能对一个 Sketch 对象进行网格划分。单击该工具,在选择需要进行网格划分的梁,弹出如图 5-2 所示的对话框。



图 5-2 设置梁单元网格

- ◆ Elements size 中设置全局网格单元的大小。
- ◆ **Edit mesh** 按钮可以对生成的网格进行编辑，以提高网格质量。单击该按钮，弹出如图 5-3 所示的对话框。



图 5-3 编辑网格

对话框中的 Smooth 选项表示对网格进行光滑处理。

Node 表示对选择节点的处理方式，Move node 表示移除节点，Freeze node 表示冻结节点，即对相邻节点的任何修改不会影响该节点，Unfreeze node 对节点解除冻结。

Edge 表示对边的处理方式，Split edge 表示在两边之间进行打断操作同时生成节点。

- ◆ 图 5-2 中的 Sag control 选项对网格和几何体的偏移量进行控制，对网格进行细化处理，提供网格质量。Min size 中设置网格最小尺寸，Sag 中设置偏移量。一个设置值和对于的结果如图 5-4 所示。

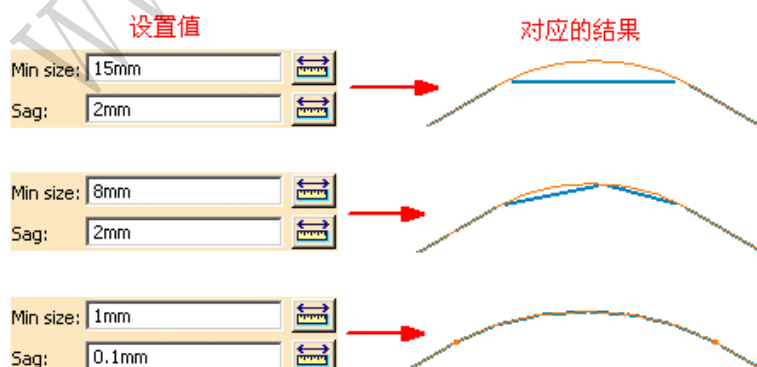


图 5-4 偏移控制设置和对于的结果

2. 曲面网格(Octree Triangle Mesher)

工具  表示对几何结构进行 Octree 三角形单元网格划分。单击该工具，选择需要进行网格划分的几何对象，弹出如图 5-5 所示的对话框。

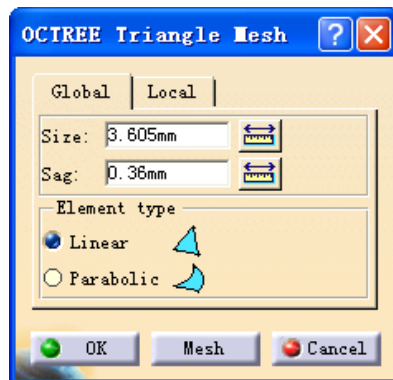


图 5-5 三角形单元网格划分设置

- ◆ Global 选项卡对全局网格进行设置，Size 中设置网格单元边长，Sag 中设置网格和几何体的允许偏移量。Element type 中设置三角形单元的类型，Linear 表示线性单元，Parabolic 表示非线性的抛物线单元。
- ◆ Local 选项卡如图 5-6 所示，对局部单元进行设置。



图 5-6 对网格单元局部进行设置

Local size 表示对几何对象局部的网格大小进行重新设定，Local sag 表示对局部偏移量进行设置，Edges distribution 表示对局部的网格节点和边重新分布，Imposed points 中设置在网格划分时需要考虑的点。选中需要进行设置的项，单击 Add 按钮弹出如图 5-7 所示的对话框，可以进行设置。



图 5-7 设置局部网格属性

Name 中为该局部修改设置名称，Supports 中设置支持元素，Value 中设置新的值。

如果您觉得该书适合您，您可以在各个书店购得该书。感谢您的支持。

www.3d8.org