

UG NX产品设计 实训教程



主编 徐 岩

HEUP 哈尔滨工程大学出版社

UG NX 产品设计实训教程

主 编 徐 岩

副主编 赵晓丽 李 琳

内 容 简 介

UG 是 SIEMENS 公司开发的计算机辅助设计与制造软件,广泛用于机械、模具、汽车、家电、航天、军事等领域,是目前世界上最流行的 CAD/CAM/CAE 软件之一。本书选择若干企业典型机械结构设计开发项目作为载体,把 UG 机械设计所需的知识、能力融入其中,同时兼顾先进性、典型性、通用性,符合能力形成规律,容易开展以学生为中心的教学。

本书可作为 UG 软件培训教材,也可作为大专院校机械类 CAD 专业教材,同时可作为广大 NX 用户的中文参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

UGNX 产品设计实训教程/徐岩主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2014. 7
ISBN 978 - 7 - 5661 - 0840 - 1

I. ①U… II. ①徐… III. ①机械设计 - 计算机辅助
设计 - 应用软件 - 高等学校 - 教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 146170 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开 本 787mm × 1 092mm 1/16
印 张 15.5
字 数 373 千字
版 次 2014 年 7 月第 1 版
印 次 2014 年 7 月第 1 次印刷
定 价 33.00 元
<http://www.hrbeupress.com>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn



前 言

UG 是功能强大的三维 CAD/CAM/CAE 软件系统,其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出到生产加工的全过程,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、数控(NC)加工、医疗器械和电子等诸多领域。

本书主要目标是培训用户掌握使用 UG 软件使用技巧,把学习过程和企业工作过程对接起来,使学习内容充分体现企业实际需要。在本书中,不仅仅是要求学生使用软件,更重要的是培养学生把产品设计、有限元分析、机械制图、公差配合等知识应用于 UG 辅助设计中,满足广大读者和相关从事工程技术人员的需求。

本书共分 7 章。第 1 章 NX8.0 工作界面与设置、第 2 章草图设计、第 3 章零件建模、第 4 章装配建模、第 5 章工程图、第 6 章高级仿真、第 7 章产品设计等。本书内容全面,与其他同类书籍相比,包括更多的 UG 设计技巧和知识链接内容;范例典型,对软件中的主要命令和功能,首先结合简单的范例进行讲解,然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解和灵活运用;讲解详细,条理清晰,保证自学的读者能独立学习。

本书由哈尔滨工程大学多年从事 UG 软件教学的教师编写,徐岩担任主编,赵晓丽、李琳担任副主编。其中第 1 章、第 3 章、第 5 章、第 7 章由徐岩编写,第 2 章、第 4 章由赵晓丽编写,第 6 章由李琳编写。全书由徐岩统稿。

由于本书编写时间仓促,加之水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 4 月

目 录

第1章 UG NX8.0 工作界面与设置	1
1.1 UG NX8.0 功能概述	1
1.2 创建用户文件目录	2
1.3 启动 UG NX8.0 软件	3
1.4 UG NX8.0 工作界面	3
1.5 UG NX8.0 用户设置	5
1.6 本章小结	7
习题	7
第2章 草图设计	8
2.1 草图功能和作用	8
2.2 草图的建立	9
2.3 草图工具条	11
2.4 草图管理	12
2.5 草图的绘制	13
2.6 草图操作	20
2.7 草图约束	29
2.8 草图设计实例	37
2.9 本章小结	41
习题	41
第3章 零件建模	42
3.1 UG NX8.0 文件的操作	42
3.2 部件建模	45
3.3 组合体	48
3.4 UG NX8.0 的部件导航器	49
3.5 UG NX8.0 中图层的使用	50
3.6 创建基准特征	53
3.7 特征建模	58
3.8 模型的关联复制	67
3.9 本章小结	70
习题	70
第4章 装配建模	72
4.1 装配概述	72
4.2 组件的配对	74
4.3 自底向上装配建模	77
4.4 自顶向下装配建模	78

4.5	引用集	79
4.6	部件的阵列	81
4.7	装配干涉检查	82
4.8	爆炸图	82
4.9	综合范例	83
4.10	本章小结	109
	习题	109
第5章	工程图	110
5.1	工程图概述	110
5.2	工程图预设置	112
5.3	视图的创建与编辑	113
5.4	剖视图	118
5.5	管理视图边界	126
5.6	断开视图	127
5.7	视图相关编辑	128
5.8	工程图标注	131
5.9	综合范例	139
5.10	本章小结	146
	习题	146
第6章	高级仿真	147
6.1	高级仿真概述	147
6.2	高级仿真文件与仿真流程	147
6.3	仿真导航器与仿真文件视图	148
	习题	159
第7章	产品设计	160
7.1	轴类零件设计	160
7.2	箱体设计	168
7.3	齿轮设计	199
7.4	蜗轮蜗杆设计	206
7.5	盘类零件设计	217
7.6	垫圈、轴套类设计	221
7.7	弹簧设计	224
7.8	支架连杆类零件设计	226
7.9	本章小结	239

第 1 章 UG NX8.0 工作界面与设置

【目的】

本章介绍 UG NX8.0 功能模块,了解如何启动软件,认识 NX 工作界面,如何进行用户设置。

【目标】

完成本章学习后,读者将能够:

- 了解 UG NX8.0 功能及应用范围。
- 创建用户文件目录。
- 如何启动 UG NX8.0 软件。
- 了解 UG NX8.0 工作界面与用户设置。

1.1 UG NX8.0 功能概述

进入 NX8.0 主工作界面,从开始  菜单中选择【所有应用模块】,如图 1.1 所示。包括建模、装配、外观造型设计、制图、加工、机床构建器、检测、设计仿真、运动仿真、逻辑管线布置、电气管线布置、钣金等模块,涵盖所有机电产品设计过程要用到的设计工具。

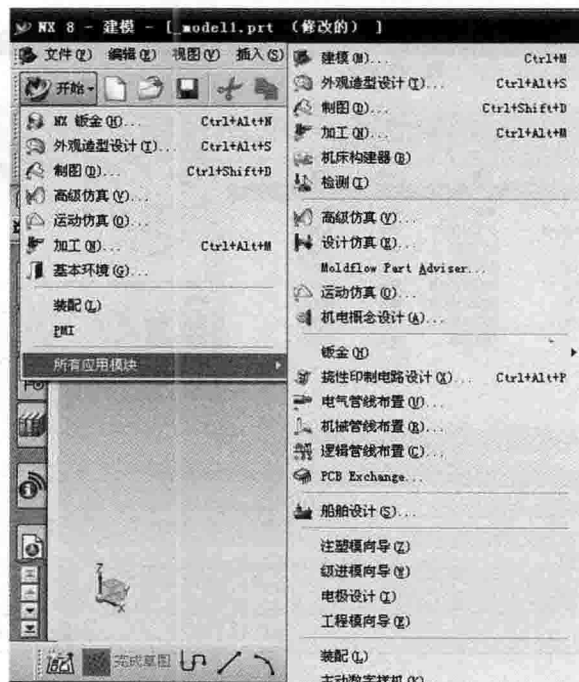


图 1.1 NX8.0 各功能模块

1.2 创建用户文件目录

在 NX8.0 用户界面,如图 1.2 所示。点击工具条  新建文件,弹出对话框,如图 1.3 所示。点击文件夹  工具条,可以选择文件保存目录,也可以在目标盘中新建文件目录,作为新建模型文件保存目录。返回新建对话框,点击【确定】进入主工作界面。

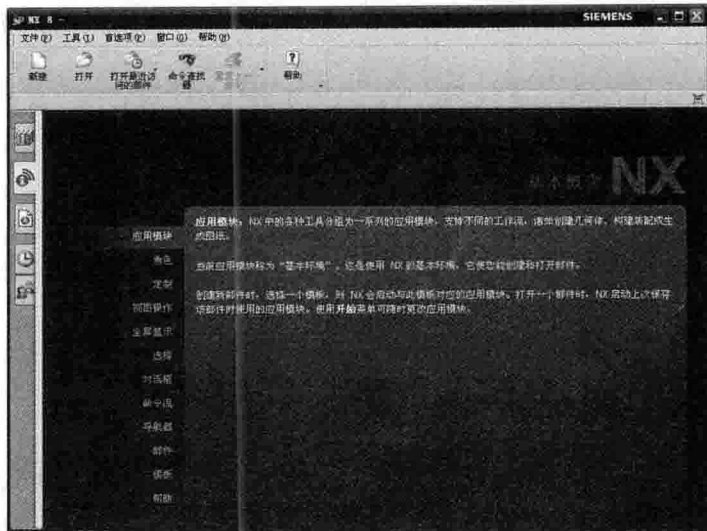


图 1.2 NX8.0 用户界面



图 1.3 NX8.0 新建文件对话框

1.3 启动 UG NX8.0 软件

在 Windows XP 系统下安装 NX8.0, 完成安装以后, 我们就可以启动 NX8.0 了。点击【开始】|【程序】|【Siemens NX8.0】|【NX8.0】, 我们就可以打开如图 1.2 所示的窗口。

1.4 UG NX8.0 工作界面

1.4.1 用户界面简介

NX8.0 的主工作窗口中主要包括以下几个部分: 窗口标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、提示栏、资源条、快捷菜单、工作坐标等, 如图 1.4 所示。

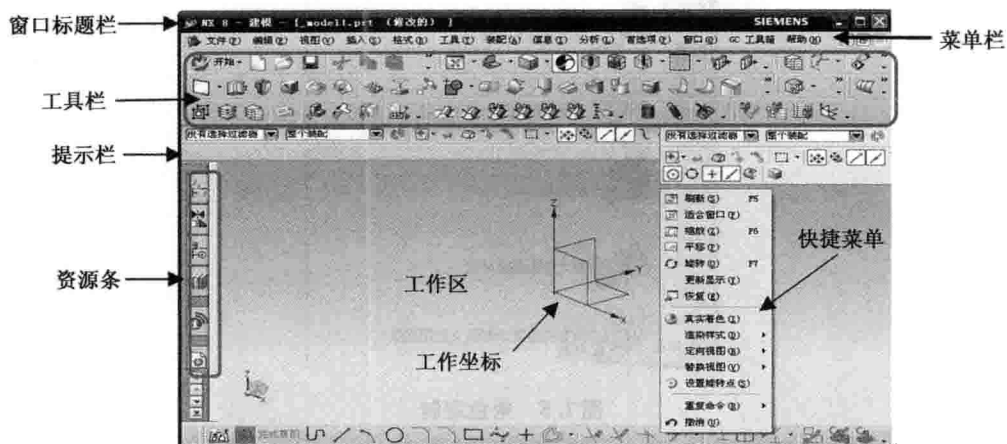


图 1.4 UG 工作窗口

- 窗口标题栏用来显示软件版本, 以及当前使用者应用模块的名称和文件名等信息。
- 菜单栏主要用来调用 UG 各功能模块和调用各执行命令以及对 UG 系统的参数进行设置。对于不同的功能模块, 菜单略有所差别。
- 工具栏提供命令工具条使命令操作更加快捷, 工具条都对应菜单下不同的命令。
- 工作区是绘图工作的主区域。在进入绘图模式后, 工作区内就会显示选择球和辅助工具栏, 用来表明当前光标在工作坐标系中的位置。
- 提示栏固定在主界面工作区上方, 主要用来提示用户如何操作。执行每个命令步骤时, 系统都会在提示栏中显示用户必须执行的动作, 或者提示用户下一个动作。
- 快捷菜单栏, 在工作图区中单击鼠标右键能够打开, 并且在任何时候均可以打开。在快捷菜单中含有常用命令及视图控制等命令, 方便绘图操作。
- 工作坐标 UG 图形界面中的工作坐标系为 WCS, 即工作坐标系。
- 系统会在工作图区中出现一个坐标, 用于显示用户现行的工作坐标系。

1.4.2 用户界面的定制

NX8.0 具有许多高级功能。可以选择一个角色来量身定制用户界面,从而隐藏日常工作中不需要的工具和命令。单击资源条 ,如图 1.5 所示。角色定制说明见表 1.1。



图 1.5 角色定制

表 1.1 角色定制说明

角色	NX 技术级别	描 述
基本	初学者	工具条的内容已缩减,其中包含大而显眼的图标,每个图标下都带有各自的名称。菜单的内容也已缩减。如果您初次使用 NX 或很少使用 NX,则建议采用此角色。如果需要更多菜单,请使用具有完整菜单的基本功能角色
I. deas	初学者	工具条的内容已缩减,其中包含大而显眼的图标,每个图标下都带有各自的名称。菜单的内容也已缩减。当您从 I. deas 过渡时,建议采用此角色
高级	有经验者	工具条只显示位图,不显示文本。此角色所提供的工具比基本功能角色更完整,从而支持更广泛的任务。对于能识别 NX 工具条位图的有经验用户,建议采用此角色。如果需要更多菜单,请使用具有完整菜单的高级功能角色
行业特定	任何	这些角色是为迎合特定行业需要而定制的。它们包括用于创建机械和消费产品的角色

表 1.1(续)

角色	NX 技术级别	描 述
定制用户	任何	这些角色是由定制用户创建的。如果要为特定需要而定制用户界面,则创建这些角色。个人角色可以用作站点角色,即将它在一个可供其他人访问的文件夹中共享
定制站点	任何	这些定制角色是由站点管理员设计的。如果希望某个工作组或企业中的每个人都使用统一的用户界面,则创建这些角色

1.4.3 鼠标的使用方法

在 NX 中,使用鼠标或使用鼠标按键与键盘按键组合可完成很多任务,见表 1.2。

表 1.2 鼠标使用说明

执行操作		执行任务
单击命令或选项		通过对话框中的菜单或选项选择命令
单击对象		在图形窗口中选择对象
按住 Shift 并单击这些项		在列表框中选择连续的多项
按住 Ctrl 并单击这些项		选择或取消选择列表框中的非连续项
双击该对象		对某个对象启动默认操作
单击鼠标中键		循环完成某个命令中的所有必需步骤,然后单击确定或应用按钮
按住 Alt 并单击鼠标中键		取消对话框
右键单击对象		显示特定对象的快捷菜单
右键单击图形窗口的背景,或按住 Ctrl 并右键单击图形窗口的任意位置		显示视图弹出菜单

1.5 UG NX8.0 用户设置

1.5.1 对象首选项

对象首选项对话框定义新对象的图层、颜色、线型和宽度。它不影响已有对象,也不影响通过复制已有对象而生成的对象。可指派首选项的对象类型为点、直线、圆弧、二次曲线、样条、体、坐标系、平面、基准面和基准轴。还有两种集合类型只适用于此功能:“默认

的”和“所有的除了默认的”。使用此对话框所作的更改与部件文件一起保存。点击菜单中【首选项】|【对象】，如图 1.6 所示。

1.5.2 用户界面首选项

用户界面首选项对话框可定制 NX 的工作方式以及与所设置的规范进行交互的方式。可以执行以下操作：

- 设置 NX 用于信息窗口中输入文本字段和所显示数据的小数位数(精度)。
- 设置 NX 会话(窗口)的外观以及资源条的位置和行为。
- 控制主窗口、图形显示和信息窗口的位置、大小和可见性。
- 设置宏选项并启用用于“撤销”操作的确认对话框。

要访问用户界面首选项对话框，选择菜单中【首选项】|【用户界面】，如图 1.7 所示。

1.5.3 选择首选项

选择菜单中【首选项】|【选择】，如图 1.8 所示，可以执行以下操作：

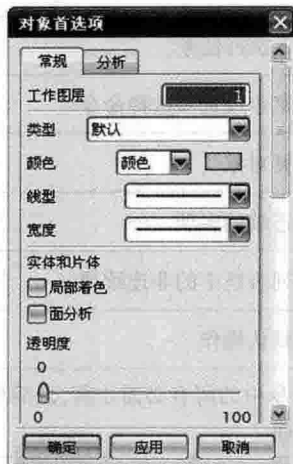


图 1.6 对象选项对话框



图 1.7 用户界面首选项对话框



图 1.8 选择首选项对话框

• 指定鼠标拖过可选对象时选择多个对象的默认方法。

• 当光标移到可选择对象上时，使这些对象高亮显示，从而预选择它们。这样可提供单击时将会选中的对象的预览。

• 启用快速拾取 ，在光标下方提供了所有可选择对象的列表，以便您轻松地从一个可选对象中选择一个对象。

• 设置选择光标半径的大小。

• 设置成链函数的公差。公差是各个对象端点之间的最大间隔，只要所有端点都位于指定的公差内，链就会延续。NX 将当前公差值与部件一起存储。

1.6 本章小结

通过本章学习,可以了解 UG NX 界面和功能与角色定制,掌握文件管理,鼠标在建模过程中的使用方法,以及用户界面设置。

习 题

【项目】

1. 如何创建新文件?
2. 鼠标在建模过程中如何使用?
3. UG NX 用户如何进行设置?

【项目】

1. 新建文件,保存至本盘。
2. 鼠标在建模过程中使用。
3. 用户界面设置。
4. 鼠标在建模过程中使用。
5. 用户界面设置。

1.2 鼠标在建模过程中的使用

鼠标在建模过程中使用

鼠标在建模过程中使用

1. 鼠标在建模过程中使用

2. 鼠标在建模过程中使用

3. 鼠标在建模过程中使用

4. 鼠标在建模过程中使用

5. 鼠标在建模过程中使用

6. 鼠标在建模过程中使用

7. 鼠标在建模过程中使用

鼠标在建模过程中使用

8. 鼠标在建模过程中使用

9. 鼠标在建模过程中使用

10. 鼠标在建模过程中使用

鼠标在建模过程中使用

11. 鼠标在建模过程中使用

12. 鼠标在建模过程中使用

第2章 草图设计

【目的】

在创建草图时,通过绘制与设计要求大致的曲线轮廓,再根据设计要求通过草图中的几何约束和尺寸约束控制草图图形,从而更准确地定义轮廓形状。

【目标】

完成本章学习后,读者将能够:

- 了解草图功能和作用。
- 掌握草图建立步骤。
- 掌握草图绘制和约束。
- 掌握草图管理和操作。

2.1 草图功能和作用

2.1.1 草图的功能

1. 草图功能主要应用

- (1) 需要对图形进行参数化驱动时。
- (2) 用草图建立使用标准成型特征无法实现的特征。
- (3) 当使用一组特征建立所需形状而使形状难以编辑时。
- (4) 如果形状可以用拉伸、旋转和沿引导线扫描建立时。

2. UG 中草图模块具有曲线模块没有的一些特征

- (1) 草图在特征树上显示为一个特征,且具有参数化和便于编辑修改的特点。
- (2) 可以快速手绘出大概的形状,再添加尺寸和约束后完成轮廓的设计,这样能够较好地表达设计意图。
- (3) 草图和其生成的实体是相关联的,当设计项目需要优化修改时,修改草图上的尺寸和替换线条可以很方便地更新最终的设计。
- (4) 草图可以方便地管理曲线。

2.1.2 草图的作用

- (1) 模型形状适合拉伸或旋转,草图作为基础特征,如图 2.1(a)(b)所示。
- (2) 草图用作扫描特征的引导线或自由形状特征的控制线,如图 2.1(c)所示。

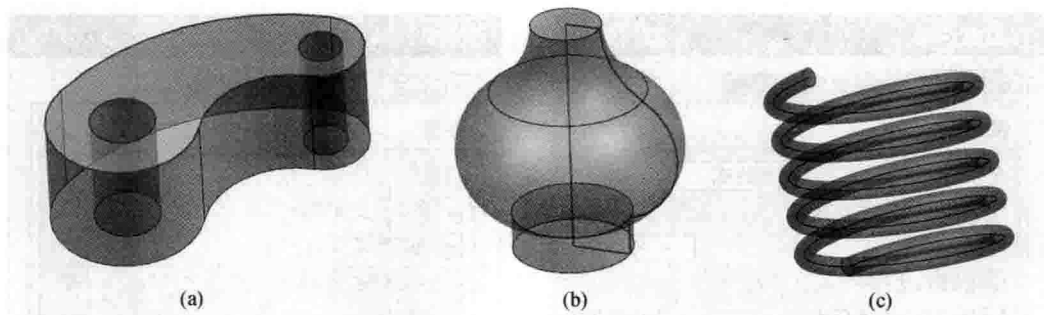


图 2.1 草图作用示例

2.2 草图的建立

2.2.1 创建草图步骤

【第一步】首先思考需要几个草图和建怎样的草图才能够把特征建立起来。

【第二步】确定在什么地方建立草图平面,并创建草图平面。

【第三步】检查和修改草图参数设置。

【第四步】快速手绘出大概的草图形状或将外部几何对象添加到草图中。

【第五步】按照要求对草图先进行几何约束,后再加上尽可能少的尺寸约束(应当以几何约束为主,尺寸约束尽可能地少)。

【第六步】利用草图建立所需要的特征。

【第七步】根据建模的情况,编辑草图,最终得到所需要的模型。

2.2.2 草图环境设置

在菜单栏中选择【首选项】|【草图】可以打开草图首选项对话框,其中包含草图样式、会话设置、部件设置参数的修改,如图 2.2 至图 2.4 所示。

2.2.3 草图平面

在主菜单条上选择【插入】|【草图菜单项】或在工具栏单击  图标,则会进入草图功能,系统会弹出选择草图平面对话框。应用该对话框可以指定草图平面及坐标系,其中包含两种草图平面创建类型,分别为  在平面上 和  基于路径。

1. 在平面上

“在平面上”是指选定平面作为草图绘制的工作平面,对话框如图 2.5 所示,其中各参数设置介绍如下。

【草图平面】:该选项是用来创建草图的工作平面,有三种创建方式,分别是“现有平面”“创建平面”和“创建基准坐标系”。

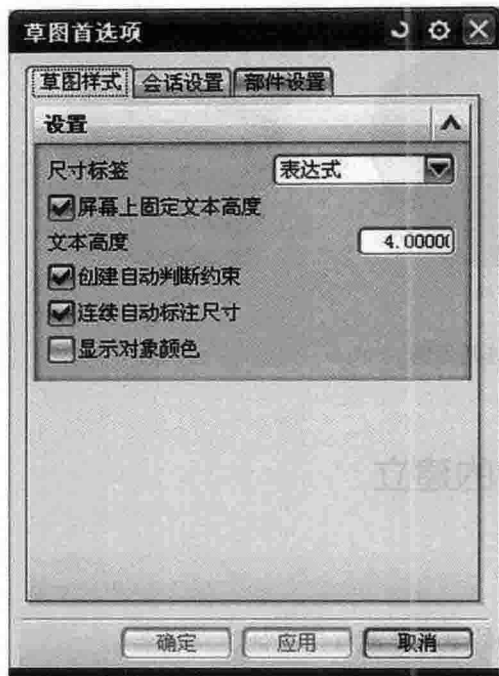


图 2.2 “草图样式”选项卡

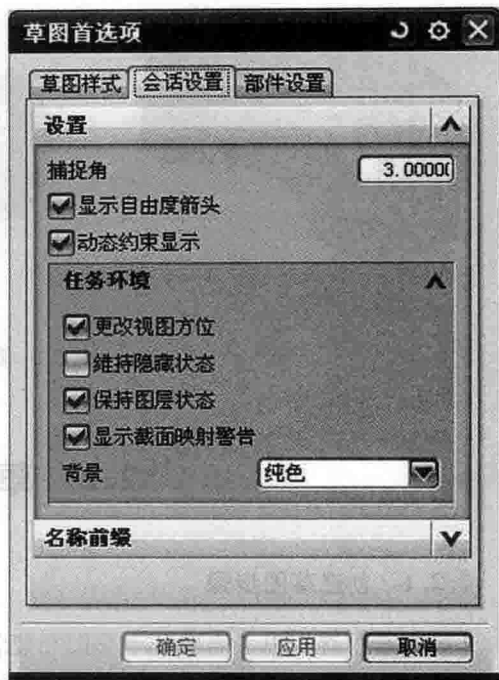


图 2.3 “会话设置”选项卡图

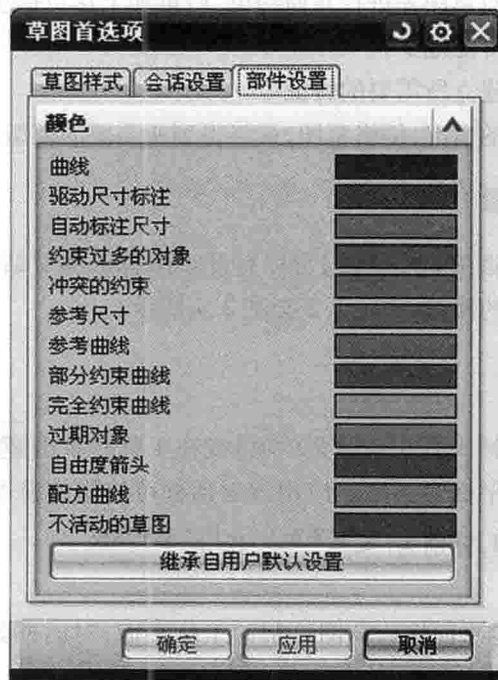


图 2.4 “部件设置”选项卡

【草图方向】:该选项是用来确定坐标系的方位。

【草图原点】:该选项是用来确定绘制草图时,草图坐标系的原点位置,以便于进行草图绘制、添加尺寸约束和几何约束。

【设置】:可以选择操作“创建中间基准 CSYS”“关联原点”和“投影工作部件原点”。

2. 基于路径

“基于路径”是指选定一条轨迹,通过该轨迹创建草图工作平面,对话框如图 2.6 所示。其设置与“在平面上”方法类似。

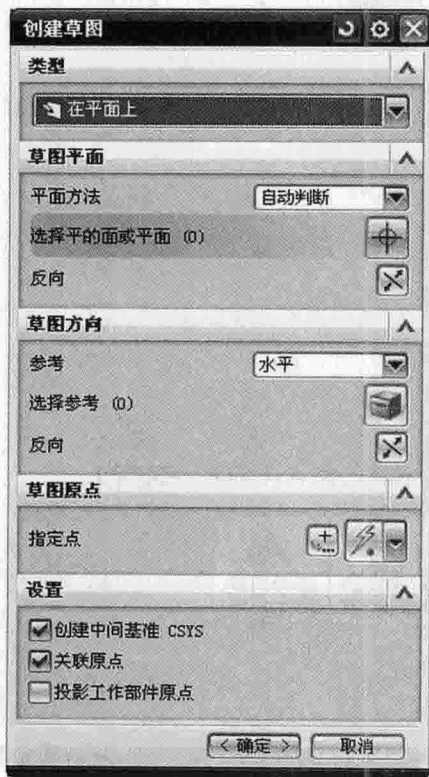


图 2.5 在平面上创建草图对话框

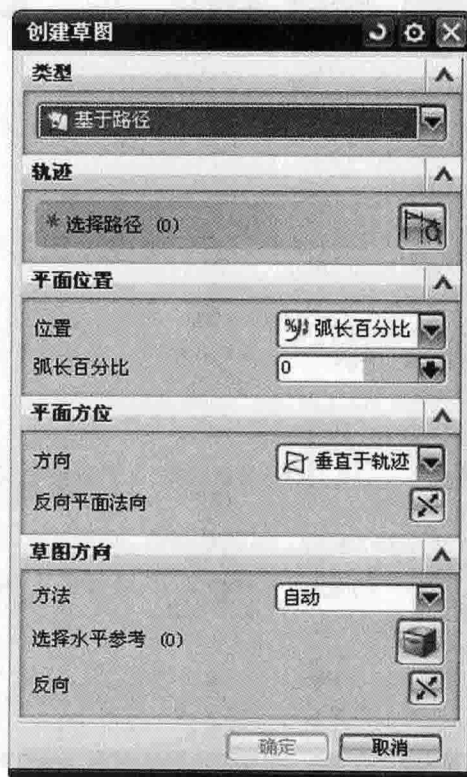


图 2.6 基于路径创建草图对话框

注意:如果不选择一个基准面或平表面,草图默认到 XC, YC 平面并建立两基准轴。可以通过双击一绿色轴反向一参考轴或单击某轴使其与所需要的边、基准轴同向。

2.3 草图工具条

选择草图平面后,进入草图环境进行绘制草图对象,可以通过如图 2.7 所示的草图工具条直接绘制各种草图对象,完成草图时,点击  图标可以退出草图状态。