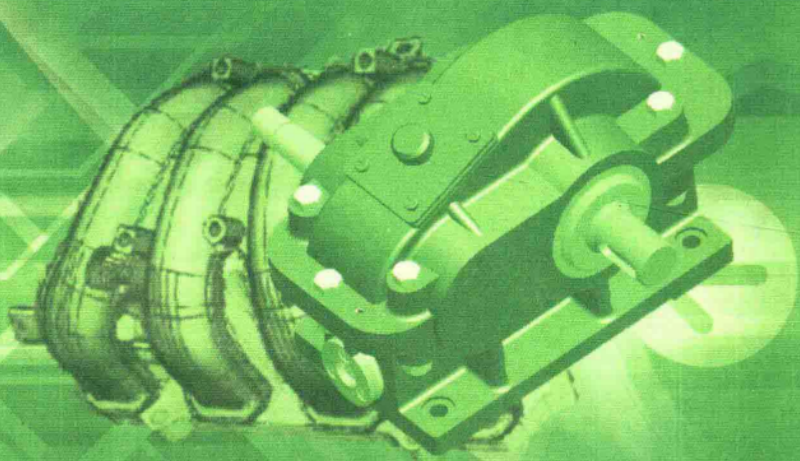


基于UG的模具CAD

主 编◎李 雅



基于 UG 的模具 CAD

主 编 李 雅

副主编 于丽君

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书系统地介绍了三维计算机辅助设计软件,即 Unigraphics 8 的 NX 8.5 版本的基本功能、使用方法及使用技巧,并采用项目式教学手段,通过案例介绍了注塑模具 CAD 和冲压模具 CAD 的设计全过程。

全书共分 9 章,分别介绍了 UG NX 8.5 的基础知识、UG 草绘、实体建模、曲面功能、装配建模、工程图、注塑模具设计模块、钣金模块和冲模 CAD。

本书可作为高等院校材料成型及控制工程专业、机械工程专业的 CAD 课程教材或参考书,也可作为工程技术人员自学用书和参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

基于 UG 的模具 CAD/李雅主编. —北京:北京理工大学出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5682-2393-5

I. ①基… II. ①李… III. ①模具-计算机辅助设计-应用软件 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 201812 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市华骏印务包装有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 15

字 数 / 480 千字

版 次 / 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 58.00 元

责任编辑 / 陆世立

文案编辑 / 赵 轩

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

前 言

Unigraphics NX 软件是西门子公司推出的集 CAD/CAM/CAE 于一体的三维数字化软件，它提供了完整的产品工程解决方案，包括概念设计、工业设计、工程分析、产品验证和加工制造等，广泛应用于航空航天、汽车、模具、医疗仪器、日用消费品、通用机械及电子工业等领域，能使工程设计人员在第一时间设计并制造出完美的产品，从而缩短开发时间、降低成本。

在现有模具 CAD 和 UG 软件教程中，两者较难做到有机结合，不适合教学用书，无法满足教学的需要。因此作者决定编写此书，为教学工作提供参考。

本书以 UG NX 8.5 软件为平台，以实例为载体，介绍了各模块的基本功能和使用方法。本书选取的实例，注重与模具设计实际工作岗位的工作内容和能力要求相结合，从而提高读者对软件的操作能力和对模具知识的综合运用能力。

本书共分 9 章。第 1~6 章分别介绍了 UG NX 8.5 基础知识、UG 草绘、实体建模、曲面功能、装配建模、工程图，第 7 章介绍了注塑模具设计模块，第 8 章介绍了钣金模块，第 9 章介绍了冲模 CAD。

本书由李雅任主编，于丽君任副主编。史安娜教授任主审。其中张丽娜编写第 1 章，程禹霖编写第 2 章，李雅编写第 3、5、6、9 章，于丽君编写第 4、7 章，周维智编写第 8 章。

由于作者水平有限，书中难免会存在缺点或错误，恳请广大读者批评指正。

作 者

目 录

第 1 章 UG NX 8.5 基础知识	1
1.1 UG NX 8.5 简介	1
1.1.1 UG NX 8.5 的启动与退出	1
1.1.2 UG NX 8.5 的界面	2
1.1.3 常用工具条	3
1.1.4 工具条的定制	4
1.2 文件管理	6
1.2.1 新建部件文件	6
1.2.2 打开和保存部件文件	7
1.2.3 导入文件和导出文件	9
1.3 UG NX 8.5 的基本操作	9
1.3.1 键盘和鼠标	9
1.3.2 首选项设置	10
1.3.3 视图操作	10
1.4 常用的操作	13
1.5 信息查询\帮助系统	15
第 2 章 UG 草绘	16
任务 2-1 入门引例：利用草图功能绘制轱铁片轮廓曲线	16
2.1 草图基本环境	18
2.1.1 基本参数预设置	18
2.1.2 草图工作平面	19
2.1.3 创建草图的一般步骤	20
2.2 草绘模块常用工具条	21
2.2.1 草图	21
2.2.2 草图工具	21
2.3 创建草图对象	21
2.3.1 基本几何体	21
2.3.2 轮廓	21

2.3.3	派生直线	22
2.3.4	快速修剪	22
2.3.5	快速延伸	22
2.3.6	制作拐角	23
2.3.7	圆角	23
2.4	草图定位和约束	23
2.4.1	尺寸约束	24
2.4.2	几何约束	24
2.4.3	显示/移除约束	24
2.4.4	转换至/自参考对象	25
2.5	草图操作	25
2.5.1	偏置曲线	25
2.5.2	添加现有的曲线	25
2.5.3	投影曲线	26
任务 2-2	绘制电子送料器零件	26
	习题	28
第 3 章	实体建模	31
3.1	实体建模综述	31
3.2	创建体素特征	31
3.2.1	长方体	31
3.2.2	圆柱体	32
3.2.3	圆锥体	33
3.2.4	球体	34
3.3	创建扫描特征	35
3.3.1	拉伸	35
3.3.2	回转	36
3.3.3	扫掠	37
3.3.4	管道	39
3.3	创建设计特征	40
3.3.1	孔	40
3.3.2	凸台、垫块和凸起	41
3.3.3	腔体和槽	43
3.3.4	键槽	44

3.3.5 螺纹	44
3.4 创建细节特征	45
3.4.1 倒圆角	45
3.4.2 倒斜角	46
3.4.3 拔模	47
3.4.4 抽壳	48
3.4.5 阵列特征	49
3.4.6 修剪体	50
3.4.7 拆分体	50
3.5 布尔运算	51
3.5.1 求和	51
3.5.2 求差	52
3.5.3 求交	52
3.6 特征编辑	53
3.6.1 编辑特征参数	53
3.6.2 编辑位置参数	54
3.6.3 移动特征	55
3.6.4 抑制特征	55
任务 3-1 绘制烟灰缸	56
任务 3-2 绘制导套模型	59
任务 3-3 绘制充电器下盖模型	62
习题	70
第 4 章 曲面功能	78
任务 4-1 灯罩造型	79
任务 4-2 苹果造型	82
习题	87
第 5 章 装配建模	89
5.1 进入装配模块	89
5.2 装配术语及定义	90
5.3 装配导航器	90
5.4 部件导航器	91
5.5 WAVE 几何链接器	91
5.6 引用集	92

5.7 装配方法	92
5.7.1 自底向上装配	93
5.7.2 自顶向下装配	95
5.8 装配爆炸图	96
5.8.1 创建爆炸图	96
5.8.2 自动爆炸组件	96
5.8.3 编辑爆炸图	97
任务 5-1 滚轮模型装配	99
任务 5-2 折叠剪刀模型装配	101
任务 5-3 生成滚轮支架爆炸图	107
习题	109
第6章 工程图	110
6.1 参数预设置	110
6.1.1 制图参数	110
6.1.2 注释参数	111
6.1.3 剖切截面线参数	111
6.1.4 视图参数	112
6.1.5 视图标签参数	112
6.2 图纸管理	113
6.2.1 创建图纸	113
6.2.2 删除图纸	113
6.2.3 编辑图纸	114
6.3 添加和编辑视图	114
6.3.1 基本视图	114
6.3.2 投影视图	115
6.3.3 从部件添加视图	116
6.3.4 编辑视图	116
6.4 剖视图的应用	118
6.4.1 局部放大图	118
6.4.2 剖视图	119
6.4.3 半剖视图	120
6.4.4 旋转剖视图	120
6.4.5 局部剖视图	121

6.5 工程图标注	122
6.5.1 尺寸标注	122
6.5.2 文本注释标注	125
6.5.3 形位公差标注	126
6.5.4 中心线标注	127
6.5.5 添加图框、标题栏	127
任务 6-1 创建阶梯轴工程图	128
任务 6-2 创建凹模工程图	134
习题	143
第 7 章 注塑模具设计	150
7.1 注射模具的基本结构	151
7.2 进入注塑模向导模块	152
7.3 初始化项目	153
7.4 定义模具坐标系	154
7.5 收缩率	155
7.6 定义工件	155
7.7 型腔布局	156
7.8 模具工具	157
7.9 分型设置	158
7.9.1 设计区域	158
7.9.2 创建区域和分型线	159
7.9.3 创建分型面	159
7.9.4 创建型芯和型腔	159
7.10 注塑模高级应用功能	160
7.10.1 模架设置	160
7.10.2 标准件设置	161
7.10.3 浇注系统和冷却系统	161
任务 7-1 创建旋钮模具型腔、型芯	162
任务 7-2 创建支架模具型腔、型芯及滑块头	168
任务 7-3 名片盒模具设计	173
习题	188
第 8 章 钣金	190
8.1 钣金环境预设置	190

8.2 钣金功能	192
任务 8-1 创建支撑件模型并查询展开尺寸	192
任务 8-2 创建底座模型	196
习题	203
第 9 章 冲模 CAD	204
任务 9-1 冲裁工艺计算	205
任务 9-2 冲裁模具设计	208
习题	225
参考文献	226

第 1 章

UG NX 8.5 基础知识


本章将介绍 UG NX 8.5 的启动、操作界面、文件的管理、鼠标的使用,以及基本工作环境的设置等。通过本章的学习可以掌握对象操作的方法、文件的管理操作和基本环境设置的方法。

1.1 UG NX 8.5 简介

1.1.1 UG NX 8.5 的启动与退出

启动 UG NX 8.5 有两种方式。

1. 正常启动

单击桌面上的 NX 8.5 快捷启动图标, 或者单击“开始”→“所有程序”→“UG NX 8.5”→“NX 8.5”命令。系统加载 UG NX 8.5 启动程序, 屏幕上出现启动界面, 如图 1-1 所示。

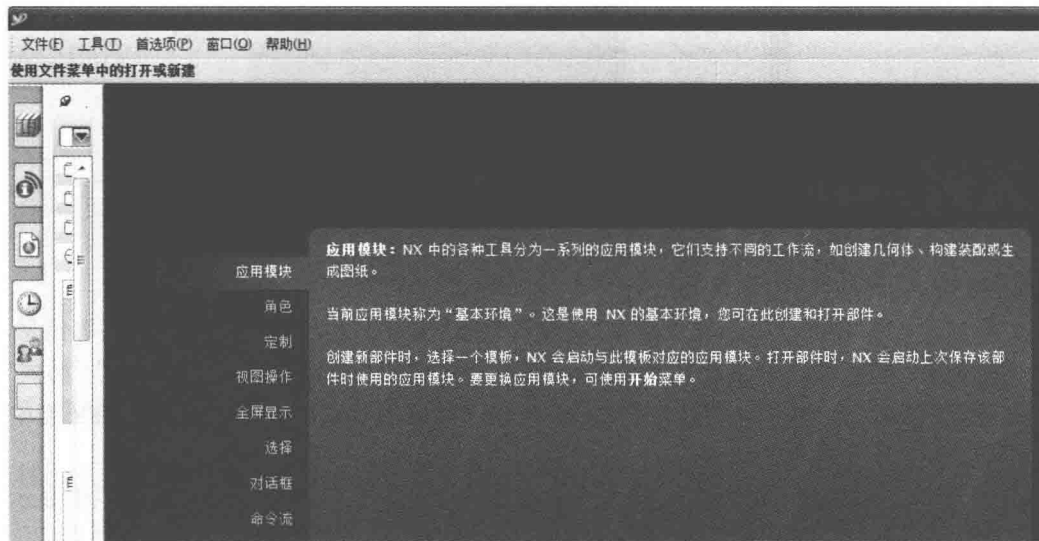



图 1-1 启动后的 UG NX 8.5 界面

2. 通过已有文件启动

双击一个 UG 文件 (*.prt)，也可以启动 UG NX 8.5 系统。当完成建模工作后，就可以退出 UG NX 8.5 系统了，具体的操作方法有两种：

- 1) 单击菜单“文件”→“退出”命令。
- 2) 直接关闭工作桌面，即单击系统主界面右上角的“关闭”按钮.

不管采用哪种退出方式，在修改或进行新的操作后退出 UG NX 8.5 系统时，若没有将所做的工作保存，系统将弹出“退出”对话框提示是否真的要退出系统，单击“是-保存并关闭”按钮。此时系统又弹出“保存”对话框，单击“是 (Y)”按钮，退出系统，新建文件被保存。保存文件后若选择退出系统，则不会出现对话框。

1.1.2 UG NX 8.5 的界面

本节将介绍标题栏、主菜单、提示栏、工具条、模型导航器和工作图区等。

新建一个文件或者打开一个文件后，进入建模状态后的 UG NX 8.5 的工作桌面的窗口，如图 1-2 所示。

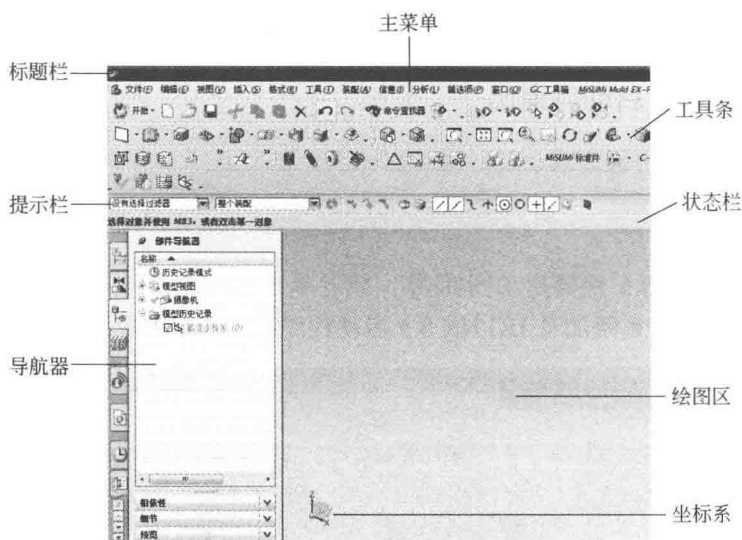



图 1-2 UG NX 8.5 的工作桌面

图 1-2 中各部分的功能如下。

- 1) 标题栏：主要用于显示软件版本、当前模块、文件名和当前部件修改状态等信息。
- 2) 主菜单：包括软件的主要功能命令，其中有“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“装配”“信息”“分析”“首选项”“窗口”和“帮助”等菜单。在不同的模块环境中主菜单命令项可能会有所不同。
- 3) 提示栏：用来提示用户如何操作。执行每一步命令时，系统都会在提示栏中显示如何进行下一步操作。对于初学者，提示栏有着重要的提示作用。
- 4) 工具条：主要用来显示建模工具命令，并且用形象化的图标表示出每个命令的功能。

5) 导航器: 包括装配导航器和部件导航器。装配导航器显示顶层“显示部件”的装配结构。部件导航器主要用来显示用户建模过程中的历史记录, 可以使用户清晰地了解建模的顺序和特征之间的关系, 并且可以在特征树上直接进行各种特征的编辑, 大大方便了用户查找、修改和编辑参数。

单击“部件导航器”图标, 如图 1-3 中①所示。弹出“部件导航器”对话框, 可以清楚地看到建模过程。如果要对某一步进行修改, 可以先选中该步骤, 如图 1-3 中②所示, 然后单击鼠标右键, 系统将弹出快捷菜单, 如图 1-3 中③所示, 可以对此进行多种操作。

6) 绘图区: 进行模型构造的区域, 模型的创建、装配及修改工作都在该区域内完成。

7) 状态栏: 位于主窗口的右下方, 用于提示当前执行操作的结果、鼠标的位置、图形的类型或名称等特性, 可以帮助用户了解当前的工作状态。



图 1-3 “部件导航器”快捷菜单

1.1.3 常用工具条

工具条是选择菜单栏中相关命令的快捷图标的集合。快捷图标只是将一些常用的命令制作成快捷方式, 便于常用命令的选择。工具条可以随意停放在主工作区的四周, 也可以使用鼠标将停靠状态下的任何工具条向主工作区拖动, 工具条将会出现自己的标题栏, 以便分类识别。

UG NX 8.5 菜单中的命令基本上都可以在工具条中找到, 但有些命令不常用。本节主要介绍几种常用的工具条。

1. 标准工具条

标准工具条包括文件系统的基本操作命令, 与“文件”菜单中的某些命令相对应, 如图 1-4 所示。



图 1-4 “标准”工具条

2. 视图工具条

视图工具条用来对工作区的模型进行显示, 如图 1-5 所示。

3. 曲线工具条

曲线工具条提供创建各种形状曲线的工具, 如图 1-6 所示。

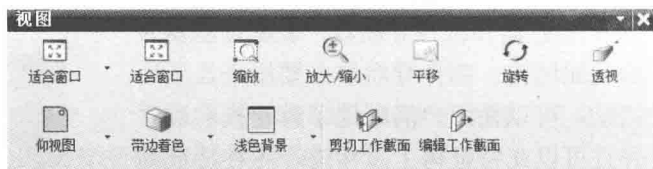


图 1-5 “视图”工具条



图 1-6 “曲线”工具条

4. 特征工具条

特征工具条提供创建参数化特征实体模型的大部分工具，主要用于建立规则和不复杂的模型，如图 1-7 所示。

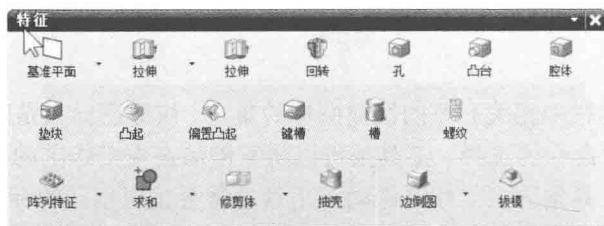


图 1-7 “特征”工具条

1.1.4 工具条的定制

初次使用时，工具条中的按钮都是系统默认的，用户可以根据需要定制适合自己的个性化工具条，具体操作方法如下。

1) 单击菜单中的“工具”→“定制”命令，系统弹出“定制”对话框；也可以在工具条或者工具条空白区单击鼠标右键显示快捷菜单，单击“定制”命令进入工具条设定；或者单击“工具条选项”按钮（小三角），单击“添加或删除”按钮，从弹出的菜单中可以选择添加或删除工具按钮，也可以进入“定制”命令，进行更详细的设置，如图 1-8 中①②③所示。“定制”对话框包含 5 个选项卡，分别是“工具条”“命令”“快捷工具条”“选项”“布局”和“角色”选项卡，如图 1-9 所示。



图 1-8 单击“定制”命令进入工具条设定

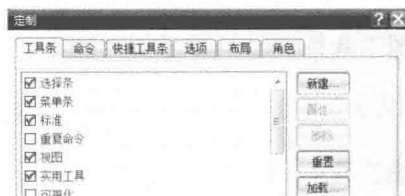


图 1-9 “工具条”选项卡

2) 单击“工具条”选项卡, 该选项卡主要用来显示或隐藏指定的工具条, 也可以用来载入工具条定义文件。在“工具条”列表框中, 将工具条名前复选框中的勾选取消, 则该工具条将被隐藏; 而复选框中有勾选时, 则表明该工具条将显示在工作桌面上。单击“加载”按钮, 系统将弹出“载入工具条文件”对话框, 用户可以选择一个工具条文件, 然后单击“确定”按钮, 完成文件的载入。单击“重置”按钮, 系统将按照工具条定义文件中的默认设置重新设置工具条。

3) 单击“命令”选项卡, 如图 1-10 中①所示, 该选项卡主要用来显示或隐藏指定工具条中所包含的命令, 因为每个工具条可能包括多个工具按钮, 对于那些在建模过程中不常用的命令没有必要将它们显示在桌面上。选中一个工具条名称, 如图 1-10 中②所示, 就可以看到这个工具条中所包含的命令都列在右面的列表框内, 选中一个命令, 如图 1-10 中③所示, 将命令拖拉到工具条中, 例如, 图 1-10 中④表示的是正在拖“螺纹”命令到工具条中, 如图 1-11 中⑤所示, 这时工具条中将显示此项命令, 如图 1-11 中⑥所示。若将某命令从工具条中拖回“自定义”对话框中, 此命令即从工具条中消失。

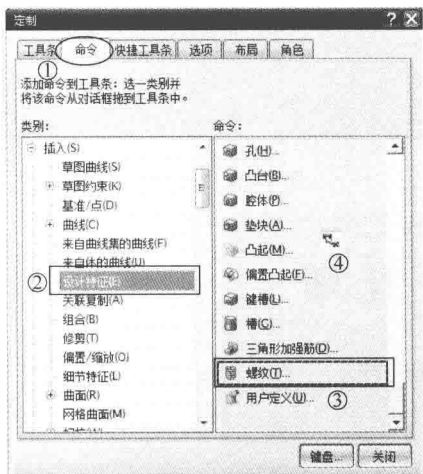


图 1-10 “命令”选项卡



图 1-11 增加“螺纹”工具条

4) 单击“选项”选项卡, 如图 1-12 所示, 该选项卡主要用来设定工具条中图标的大小、菜单中图标的大小, 以及个性化菜单。

① 个性化菜单: 对菜单进行个性化设置。UG NX 8.5 中的菜单启用时, 将折叠不常用的菜单项, 而当使用这些菜单项时, 它们将展开。如果要一直显示所有的菜单项, 则勾选“始终显示完整的菜单”复选框。单击“重置折叠的菜单”按钮可回到菜单默认设置。

② 工具条图标大小: 用来设定工具条图标的尺寸。系统提供了 4 种尺寸规格, 用户可以根据习惯选择。

③ 菜单图标大小: 用来设定菜单图标的尺寸。系统提供了 4 种尺寸规格, 用户可以根据习惯选择。

5) 单击“布局”选项卡, 如图 1-13 所示。该选项卡主要用来对界面的布局进行设定。

① 当前应用模块: 单击“重置布局”按钮, 将恢复系统默认的布局; 单击“保存布局”按钮, 则将保存当前的布局。

② 提示/状态栏的位置：用于设定工作桌面中提示栏和状态栏的位置。用户可根据习惯选择。

③ 停靠优先级：用来设定工具条的摆放方式，包括“水平”和“竖直”两个选项。

注意：更改工具设置后，必须重新启动 UG NX 8.5 设置才能生效。

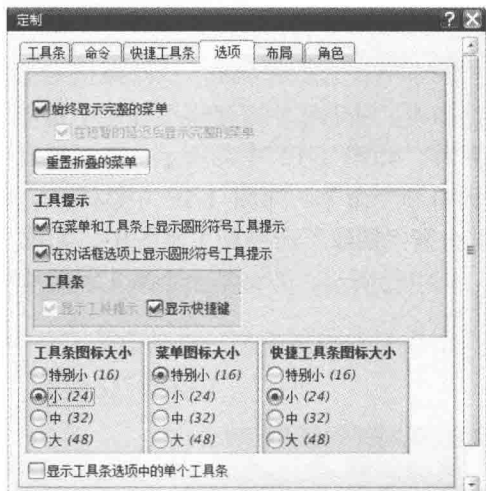


图 1-12 “选项”选项卡

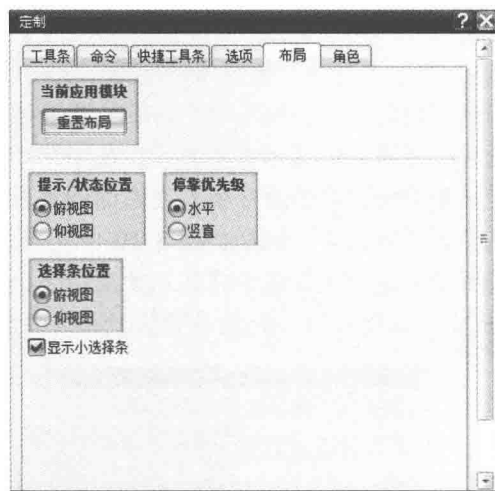


图 1-13 “布局”选项卡

1.2 文件管理

文件管理包括新建部件文件、打开和保存部件文件。

1.2.1 新建部件文件

当以正常启动方式进入 UG NX 8.5 后，系统仅显示标准工具条。此时的界面并非工作界面。直接单击“新建”按钮或者单击菜单“文件”→“新建”命令或者使用〈Ctrl+N〉组合键，系统将弹出“新建”对话框。在“名称”文本框中输入文件名，在“文件夹”文本框中指定文件的存放位置，在“单位”下拉列表中选择单位是“毫米”还是“英寸”，然后单击“确定”按钮，如图 1-14 中①②③④所示。系统就进入了“基本环境”模块。

若想进入其他模块，可以单击“标准”→“开始”按钮，并从其下拉菜单中选择相应的功能模块，如图 1-15 中①②③所示。也可以使用〈Ctrl+M〉等组合键，或者在“应用程序”工具条中选择相应的功能按钮，例如，单击“建模”按钮，系统进入建模工作界面，这时就可以建模了。

☞ 关键

1) 存放*.prt 文件的目录及其各级父目录均不能含有中文字符。

2) 在建模过程中需要创建多个部件文件时，可以将已经完成的文件保存，然后单击“标准”工具条中的“新建”按钮或者单击菜单“文件”→“新建”命令，或者使用〈Ctrl+N〉组合键创建新的部件文件，系统将弹出“文件新建”对话框。在“名称”文本框中输入新建部件

文件的名称, 选择所需要的“单位”类型, 然后单击“确定”按钮, 系统重新进入建模工作界面, 即新建部件文件的建模状态。



图 1-14 “新建”对话框



图 1-15 “开始”下拉菜单

1.2.2 打开和保存部件文件

1. 打开部件文件

打开一个已经存在的部件文件, 系统提供了 3 种方式, 即单击“标准”→“打开”工具条中的按钮, 或者单击菜单“文件”→“打开”命令, 或者使用〈Ctrl+O〉组合键。系统弹出“打开”对话框, 如图 1-16 所示。在“查找范围”下拉列表框中选择正确的文件存放路径, 在“文件名”文本框内输入所要打开的文件名称, 然后单击“OK”按钮或者在列表中直接双击该文件, 或者单击文件再单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择“打开”选项, 可以看到对话框右侧的预览窗口。如将预览窗口下“预览”文本框内的“√”去除, 则将不显示预览图像。