



工业和信息化部高职高专“十二五”规划教材立项项目

职业教育机电类“十二五”规划教材

UG NX 实例教程

李海涛 主编

钟展 庄敏 康立业 贾秋霜 副主编

- 校企合作开发，以项目实施方案为主线
- 提供UG NX中级考试的理论和上机练习题



工业和信息化部高职高专“十二五”规划教材立项项目

职业教育机电类“十二五”规划教材

UG NX 实例教程

李海涛 主编

钟展 庄敏 康立业 贾秋霜 副主编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

UG NX实例教程 / 李海涛主编. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2013. 1
职业教育机电类“十二五”规划教材
ISBN 978-7-115-30020-1

I. ①U… II. ①李… III. ①计算机辅助设计—应用软件—职业教育—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第291211号

内 容 提 要

本书采用中文UG NX版本,以应用为主线,由浅入深、循序渐进地介绍了软件的应用。主要内容包括:零件三维建模、曲面建模、装配建模、工程图绘制、模具设计和CAM,并辅以相对应的实例操作进行讲解。全书突出实际应用,强调技巧性,选材精典,具有很好的启发和引导作用。

本书可作为初学者的入门教材,适合用作机械、模具专业及数控加工技术培训教程,也可以作为大、中专院校和职业院校中实践课程的配套用书。本书融入UG NX中级考试的模拟题,也可作为西门子子公司认证考试的培训教程。

工业和信息化部高职高专“十二五”规划教材立项项目
职业教育机电类“十二五”规划教材

UG NX 实例教程

-
- ◆ 主 编 李海涛
副 主 编 钟 展 庄 敏 康立业 贾秋霜
责任编辑 李育民
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17.5
字数: 411千字
- 2013年1月第1版
2013年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-30020-1

定价: 34.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前言



UG 是西门子公司出品的一套集 CAD/CAM/CAE 于一体的软件系统。它的功能覆盖了从概念设计到产品生产的整个过程,并且广泛地运用在汽车、航天、医疗器械行业等领域;提供了强大的实体建模技术,提供了高效能的曲面建构能力,能够完成复杂的造型设计。其优越的装配功能、2D 出图功能、模具加工功能及与 PDM 之间的紧密结合,使得 UG 在工业界成为一套无可匹敌的高级 CAD/CAM 系统。

本书由 6 个项目组成。在项目一,读者将熟悉轴套类零件、盘盖类零件、叉架类零件、箱体类零件及标准常用件的建模;项目二通过鼠标、水嘴及汽车车身等零件的设计实例,学习曲面三维建模的操作要领;项目三通过虎钳、卡丁车等零件的装配实例,学习装配建模的工具命令;在项目四,学习工程图的建立和标注的相关知识;项目五介绍了风扇叶片模具、电器面壳模具的设计;项目六介绍了支座零件加工、机壳凹模加工、车削加工编程的相关知识。本书的编写与课程教学紧密结合,教材内容突出课程实训的具体过程和方法,展示大量的工程和项目实例,以及优秀的学生作业,突出实用的特点。本书是由校企合作开发的项目化教材,并提供了 UG NX 中级考试的理论和上机练习题。

本书所配套的相关教学素材有:PPT 电子教案、附录 B 中的上机练习题答案、UG NX CAD 初级认证样卷及答案、UG NX CAD 中级认证样卷及答案、自下而上装配建模练习实训题及答案、自上而下装配建模练习实训题及答案、装配顺序练习实训题及答案、工程制图练习实训题及答案、同步建模练习实训题及答案。以上素材,请到人民邮电出版社教学服务与资源网(<http://www.ptpedu.com.cn>)上下载。

本书的参考学时为 60~84 学时,建议采用理论实践一体化教学模式,各项目的参考学时见下面的学时分配表。

学时分配表

项 目	课 程 内 容	学 时
项目一	零件三维建模	10~14
项目二	曲面建模	10~14
项目三	UG 装配建模	10~14
项目四	工程图绘制	8~12

续表

项 目	课 程 内 容	学 时
项目五	UG 模具设计	10~14
项目六	UG CAM	10~14
	课程考评	2
课时总计		60~84

本书由潍坊职业学院李海涛担任主编，四川航天职业技术学院钟展、杭州科技职业技术学院庄敏和潍坊职业学院康立业、贾秋霜任副主编，参与编写的还有莱芜职业技术学院孟宪超、福州职业技术学院林峰、潍坊富源增压器有限公司陈爱昌、山东技师学院杨景丽、山东劳动职业技术学院王兴涛、贵州电子信息职业技术学院杨啟鑫、阜阳职业技术学院许光彬和潍坊圣邦工程制造有限公司刘津廷。具体编写分工为李海涛编写项目一和项目三，钟展、庄敏编写项目二，康立业、贾秋霜编写项目四，孟宪超、林峰、陈爱昌、杨景丽编写项目五，王兴涛、杨啟鑫、许光彬、刘津廷编写项目六。全书由李海涛负责统稿。

本书得到山东省高等学校优秀青年教师国内访问学者项目经费资助，潍坊富源增压器有限公司和潍坊圣邦工程制造有限公司对本书的编写提供了很大帮助，在此表示衷心的感谢！

由于编者的水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

2012 年 11 月



项目一 零件三维建模	1		
任务一 轴零件建模	1		
一、工作任务.....	1		
二、相关知识.....	2		
1. UG NX 6.0 中文版界面.....	2		
2. UG NX 6.0 的基本操作.....	3		
3. 定制工具栏.....	4		
三、任务实施.....	5		
1. 轴零件主体.....	5		
2. 键槽的建立.....	6		
四、练习与实训.....	10		
任务二 盘盖零件建模	11		
一、工作任务.....	11		
二、相关知识——基本曲线.....	12		
三、任务实施.....	14		
1. 利用基本曲线绘制线框.....	14		
2. 生成盘盖主体.....	15		
四、练习与实训.....	19		
任务三 阀体零件建模	20		
一、工作任务.....	20		
二、相关知识.....	21		
1. 草图.....	21		
2. 简单草图曲线.....	22		
3. 编辑草图曲线.....	22		
4. 坐标系.....	23		
三、任务实施.....	25		
1. 绘制基础特征.....	25		
2. 孔特征的创建.....	28		
3. 隐藏草图和坐标系.....	29		
四、练习与实训.....	29		
任务四 壳体的建模	31		
一、工作任务.....	31		
二、相关知识.....	32		
1. 拉伸.....	32		
2. 抽壳.....	33		
3. 镜像特征.....	34		
三、任务实施.....	35		
1. 绘制基础特征.....	35		
2. 其余特征的创建.....	38		
3. 隐藏草图和基准.....	39		
四、练习与实训.....	40		
任务五 标准件、常用件建模	41		
一、工作任务.....	41		
二、任务实施.....	41		
1. 弹簧设计.....	41		
2. 带轮设计.....	46		
3. 齿轮设计.....	48		
4. 斜齿轮造型设计.....	54		

5. 直齿锥齿轮造型设计	58	二、任务实施	92
6. 凸轮设计	63	1. 鼠标主体造型	92
三、练习与实训	67	2. 鼠标外形轮廓设计	92
项目二 曲面建模	69	3. 鼠标上壳设计	94
任务一 汽车车身设计	69	4. 鼠标后上盖设计	95
一、工作任务	69	5. 鼠标下壳设计	96
二、相关知识	70	6. 鼠标按键设计	96
1. 曲面建模概述	70	7. 鼠标镶嵌条及滚轮的设计	97
2. 创建曲面	71	三、练习与实训	97
3. 编辑曲面	76	项目三 UG 装配建模	99
三、任务实施	78	任务一 虎钳的装配	99
1. 基本曲面创建	78	一、工作任务	99
2. 基本曲面连接	81	二、相关知识	100
3. 剖切曲面	82	1. 装配概述	100
四、练习与实训	82	2. 自底向上装配	101
任务二 水嘴手柄设计	83	3. 引用集	102
一、工作任务	83	4. 组件定位	103
二、任务实施	83	三、任务实施	106
1. 基本曲线创建	83	1. 装配固定钳身子装配	106
2. 创建直线和基准平面	84	2. 装配活动钳口子装配	107
3. 创建草图曲线 4	85	3. 总体装配	108
4. 创建拉伸特征 1	85	任务二 卡丁车的装配	110
5. 创建曲面	85	一、工作任务	110
6. 镜像曲面	86	二、相关知识	110
7. 创建分割面	86	1. 创建爆炸图	110
8. 偏置面	87	2. 爆炸组件	111
9. 创建修剪特征	87	3. 编辑爆炸图	111
10. 偏置曲线	88	三、任务实施	113
11. 创建网格曲面	88	1. 建立装配文件	113
12. 创建把手尾部曲面特征	89	2. 建立动力箱子装配体	113
13. 创建口部曲面	90	3. 建立传动箱子装配体	114
14. 隐藏曲面, 完成零件的创建	90	4. 总装配	115
三、练习与实训	90	四、练习与实训	121
任务三 鼠标外壳设计	91	项目四 工程图绘制	123
一、工作任务	91	任务一 零件图的建立	123

一、工作任务	123	一、工作任务	149
二、相关知识	124	二、相关知识	150
1. 工程图绘制过程	125	1. 注塑模具概述	150
2. 图纸管理	125	2. 注意事项	151
3. 添加视图	126	3. 塑料模具设计过程	153
三、任务实施	132	三、任务实施	156
1. 打开文件	132	1. 初始化项目	156
2. 视图调整	132	2. 分模设计	157
3. 新建工程图纸	133	3. 加载模架	159
4. 添加基本视图	133	4. 创建浇注系统	160
5. 添加投影视图	133	5. 创建顶出系统	161
6. 工作平面设置	133	6. 创建冷却系统	162
7. 视图光顺边编辑	133	四、练习与实训	163
8. 添加简单剖视图	133	任务二 电器面壳模具设计	164
9. 添加局部剖视图	134	一、工作任务	164
10. 添加自定义轴向视图的局部剖	135	二、任务实施	165
11. 隐藏视图边界	135	1. 项目初始化	165
四、练习与实训	135	2. 分模设计	166
任务二 工程图对象与标注	137	3. 模架设计	170
一、工作任务	137	4. 浇注系统设计	170
二、相关知识	137	5. 顶出系统设计	172
1. 尺寸标注	138	6. 冷却系统设计	174
2. 形位公差标注	139	三、练习与实训	176
3. 表面粗糙度标注	141	项目六 UG CAM	177
4. ID 符号标注	142	任务一 支座零件加工	177
三、任务实施	143	一、工作任务	177
1. 添加实用符号	143	二、相关知识	178
2. 设置注释首选项	143	1. 数控加工概述	178
3. 尺寸标注	145	2. 基本过程	178
4. 标注基准	146	3. 加工工艺	178
5. 文本注释	146	4. 零件装夹	178
6. 标注表面粗糙度符号	146	5. 加工误差	179
四、练习与实训	147	6. 刀具选择	179
项目五 UG 模具设计	149	7. 确定切削用量	180
任务一 风扇叶片模具设计	149	三、任务实施	181

1. 工艺流程分析	181	6. 2D 动态模拟及后处理输出	201
2. 支座零件粗加工	181	四、练习与实训	202
3. 支座零件半精加工	184	任务三 车削加工编程	202
4. 支座零件精加工	186	一、工作任务	202
5. 后处理输出	189	二、相关知识	203
四、练习与实训	189	三、任务实施	204
任务二 机壳凹模加工	190	1. 工艺流程分析	204
一、工作任务	190	2. 车加工前期准备	204
二、相关知识	191	3. 粗车外圆	207
1. 型腔铣概述	191	4. 精车外圆	208
2. 型腔铣的操作步骤	192	5. 切槽	209
3. 型腔铣参数设置	192	四、练习与实训	210
三、任务实施	193	附录	211
1. 工艺流程分析	193	附录 A 理论笔试练习	211
2. 工件粗加工	194	附录 B 上机练习题	242
3. 工件半精加工	198	附录 C 理论笔试练习参考答案	264
4. 工件精加工	200	参考文献	271
5. 平面精加工	200		

项目一

| 零件三维建模 |

任务一

轴零件建模

【学习目标】

1. 掌握圆柱的创建方法。
2. 掌握基准面的创建方法。
3. 掌握键槽的创建方法。
4. 掌握斜角的生成方法。

| 一、工作任务 |

完成如图 1-1、图 1-2 所示轴类零件的建模过程。

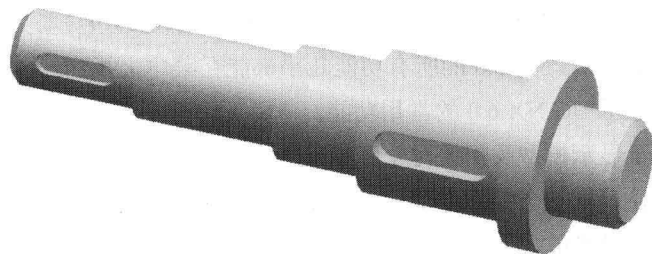


图1-1 轴

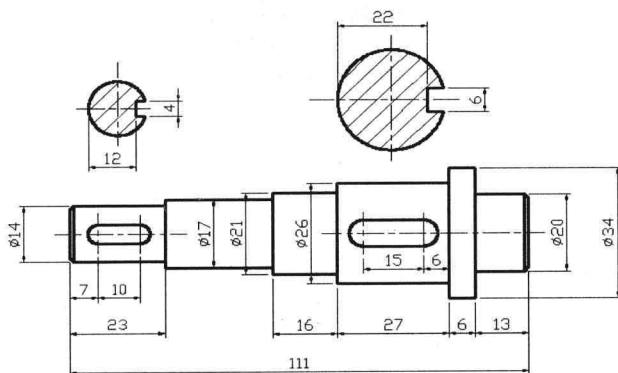


图1-2 轴零件图

二、相关知识

1. UG NX 6.0 中文版界面

UG NX 6.0 在界面上倾向于 Windows 风格, 功能强大, 设计友好。在创建一个部件文件后, 进入 UG NX 6.0 的主界面, 如图 1-3 所示。UG NX 6.0 的主界面主要包括以下几个部分。

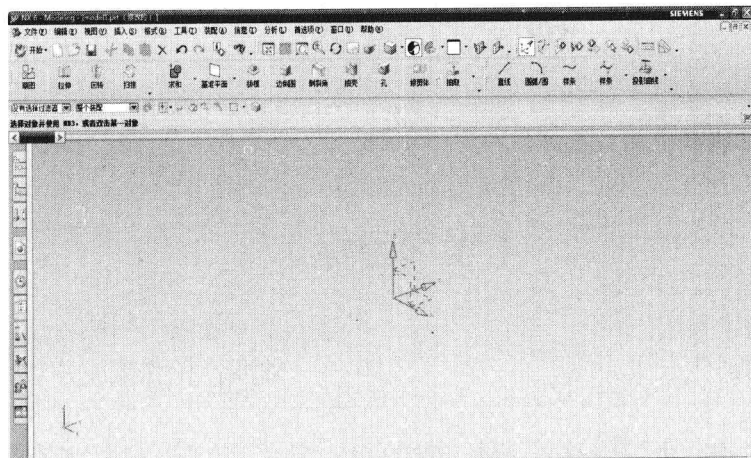


图1-3 UG NX 6.0的主界面

(1) 标题栏: 用于显示 UG NX 6.0 版本、当前模块、当前工作部件文件名、当前工作部件文件的修改状态等信息。

(2) 菜单栏: 用于显示 UG NX 6.0 中的各功能菜单, 主菜单是经过分类并固定显示的。通过主菜单可激发各层级联菜单, UG NX 6.0 的所有功能几乎都能在菜单上找到。

(3) 工具栏: 用于显示 UG NX 6.0 的常用功能。

(4) 绘图窗口: 用于显示模型及相关对象。

(5) 提示栏: 用于显示下一个操作步骤。

(6) 状态栏: 用于显示当前操作步骤的状态或当前操作的结果。

(7) 部件导航器: 用于显示建模的先后顺序和父子关系, 可以直接在相应的条目上单击鼠标右

键，快速地进行各种操作。

2. UG NX 6.0 的基本操作

在 UG NX 6.0 中，对文件的基本操作包括新建、打开、保存和关闭等。这些文件基本操作可以通过“全局”工具栏中的“标准”工具条或者菜单栏中的“文件”下拉菜单完成。新建文件时，应注意“新建”对话框中的单位设置，一般选择毫米。

(1) 创建新文件。选择菜单栏中的“文件”→“新建”选项，或者单击“新建”图标，打开如图 1-4 所示的“新建”对话框。在该对话框中首先选择文件创建路径，在“名称”文本框中输入新建文件名，然后在“单位”下拉列表中选择度量单位，UG NX 6.0 提供了毫米和英寸两种单位。完成设置后单击“确定”按钮就完成了新文件的创建。

(2) 打开文件。选择菜单栏中的“文件”→“打开”选项，或者单击“打开”图标，打开如图 1-5 所示的“开放的”对话框。对话框的文件列表框中列出了当前工作目录下存在的文件。移动光标选取需要打开的文件，或直接在“文件名”下拉列表框中输入文件名，在“预览”窗口中将显示所选图形。如果没有图形显示，则需选中右侧的“预览”复选框。对于不在当前目录下的文件，可以通过改变路径找到文件所在目录。如果是多页面的图形，UG NX 6.0 会自动显示“图纸页面”下拉列表框，可通过改变显示页面打开用户指定的图形。



图 1-4 “新建”对话框

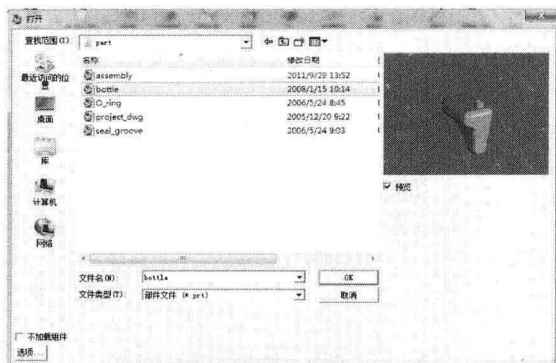


图 1-5 “开放的”对话框

对话框左下侧的“不加载组件”复选框用于控制在打开一个装配部件时是否调用其中的组件。选中后不调用组件，可以快速打开一个大型部件。

(3) 保存文件。在菜单栏中选择“文件”→“保存”选项，或单击“保存”图标，直接对文件进行保存。如果选择“文件”→“另存为”下拉菜单，UG NX 6.0 打开“另存为”对话框，如图 1-6 所示。在对话框中选择保存路径，输入新的文件名再单击“OK”按钮，就完成了文件的更名保存。

(4) 关闭文件。在菜单栏中选择“文件”→“关闭”选项，关闭文件，如图 1-7 所示。



图1-6 “另存为”对话框

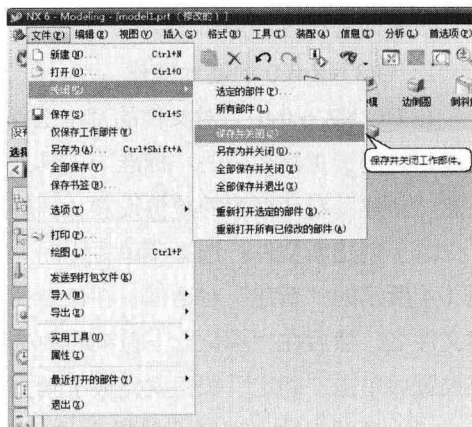


图1-7 关闭文件

① 选定的部件。选择该选项，弹出如图 1-8 所示的“关闭部件”对话框，选择要关闭的文件，单击“确定”按钮。“关闭部件”对话框中有以下 4 个单选按钮。

- 顶级装配部件：文件表中只列出顶级装配部件，并不列出装配中包含的组件。
- 会话中的所有部件：文件表中列出当前进程中的所有部件。
- 仅部件：仅关闭所选择的部件。
- 部件和组件：关闭所选择的部件和组件。

② 所有部件。选择该选项将关闭所有的文件。选择该命令，将弹出如图 1-9 所示的“关闭所有文件”对话框。

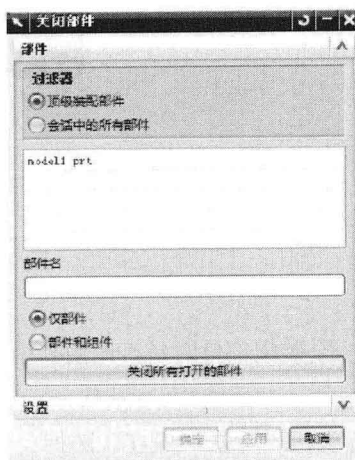


图1-8 “关闭部件”对话框

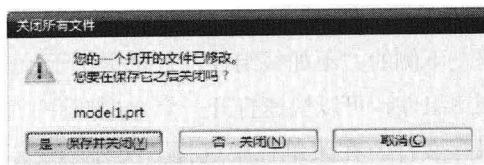


图1-9 “关闭所有文件”对话框

3. 定制工具栏

软件默认的工具栏使用非常方便，但有时用户需要较大的工作区，不希望有工具栏，或只需要较少的工具栏。这时，可在默认情况下根据个人需要定制工具栏。选择“工具”→“定制”选项，或在已有的工具栏上单击鼠标右键，弹出如图 1-10 所示的“定制”对话框，选中某选项，将弹出如

图 1-11 所示的相应的工具栏。

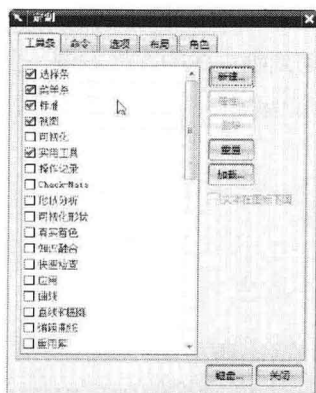



图 1-10 “定制”对话框




图 1-11 弹出的工具栏

三、任务实施

1. 轴零件主体

(1) 启动 UG NX 6.0，选择“文件”→“新建”选项，或者单击  图标，选择“模型”类型，创建新部件，文件名为 axisi，进入建立模型模块。

(2) 单击图标 ，系统弹出“圆柱”对话框，如图 1-12 所示。在该对话框中设置建立圆柱体的参数，方法如下。


- ① 在“类型”下拉列表中选择“轴、直径和高度”选项。
- ② 在“指定矢量”下拉列表中选择 Z 方向作为圆柱的轴向。
- ③ 设定圆柱直径为 14，高度为 23。
- ④ 单击  图标，在弹出的对话框中设置坐标原点作为圆柱体的中心。
- ⑤ 单击“应用”按钮，生成的圆柱体如图 1-13 所示。（此处单击“应用”按钮不退出圆柱对话框，如单击“确定”按钮或鼠标中键，接着生成圆柱时还要重新调出命令。）



图 1-12 “圆柱”对话框

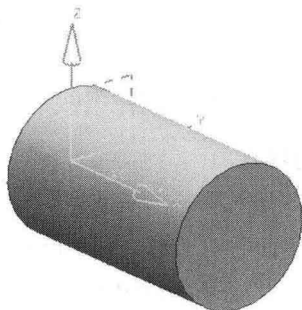




图 1-13 生成的圆柱体

(3) 生成轴的其他主体部分。

① 设定圆柱直径为 14，高度为 26 或 111-13-16-27-6-13 直接在对话框内计算。

② 单击  图标，弹出对话框，如图 1-14 所示，鼠标移动到刚生成的圆柱右侧，当圆成黄色显示，并出现  图标时，单击左键，以此圆圆心为下一段圆柱底面圆心，单击“确定”按钮，回到圆柱对话框界面。

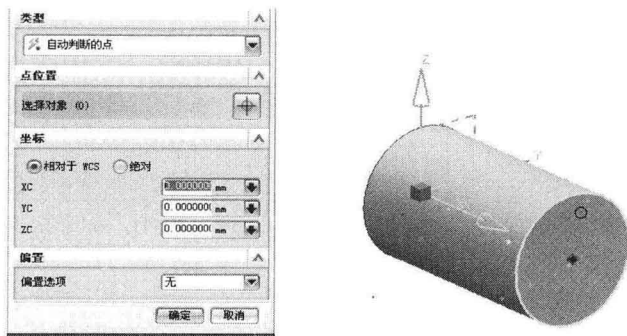


图1-14 选择点位置

③ 布尔运算内选择求和。如图 1-15 所示，新生成的轴和第一段轴将是一个整体，否则是单独的两段，后面还要再做求和。

④ 单击“应用”按钮，生成圆柱体。

⑤ 重复上述建立圆柱的步骤，生成轴的其他部分。最后得到的图形如图 1-16 所示。

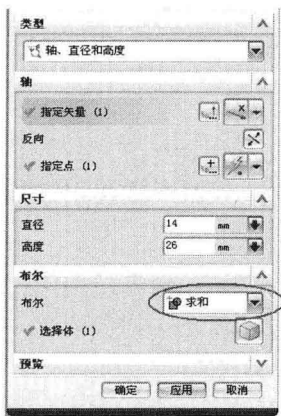


图1-15 “圆柱”对话框设置

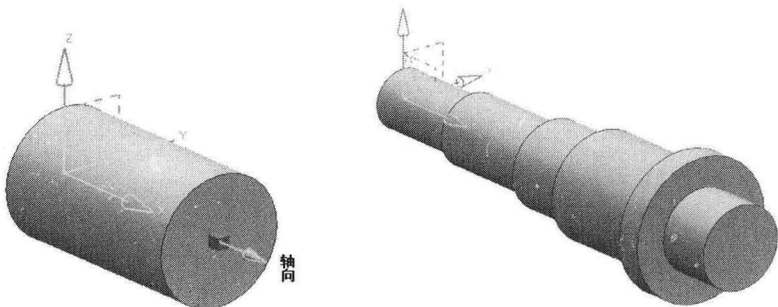



图1-16 “圆柱”图形

2. 键槽的建立

(1) 选择“插入”→“基准点”→“基准平面”选项，或者单击  图标，系统弹出如图 1-17 所示的“基准平面”对话框，利用该对话框建立基准平面，方法如下。

① 在“类型”下拉列表中选择“XC-ZC 平面”选项，单击“反向”按钮，设置距离值为 7，如图 1-18 所示，生成的基准面为图 1-19 中所示的基准面 1。

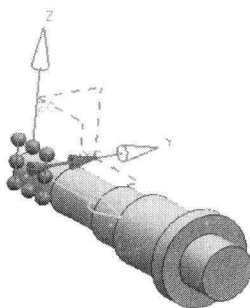


图1-17 “基准平面”对话框

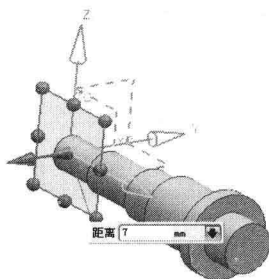


图1-18 “基准平面”对话框设置

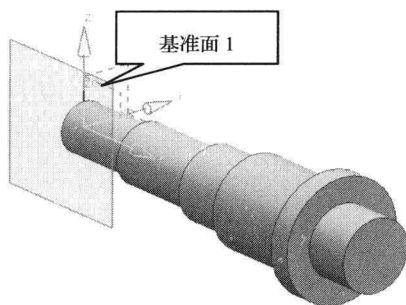




图1-19 基准面1

② 用相切的方式创建另一基准平面，在“类型”下拉列表中选择“相切”选项，选择要生成基准平面的圆柱面，再单击  图标，弹出“点”对话框时，先在上面特征点里选择象限点，如图 1-20 所示。鼠标移动到要生成的基准面圆柱左前方，如图 1-21 所示，当圆成黄色显示，并出现  图标时，单击左键，通过此圆前方象限点生成基准面，单击“确定”按钮，回到基准平面对话框。单击“确定”按钮再创建一个基准平面，该基准平面为图 1-22 中所示的基准平面 2。生成的两个基准平面如图 1-22 所示。

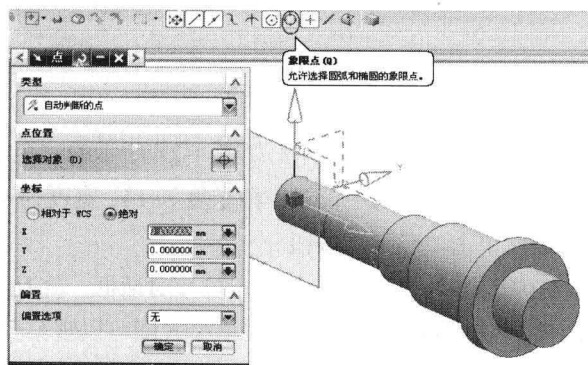


图1-20 “点”对话框

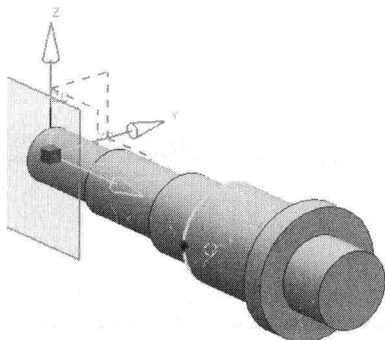



图1-21 选择象限点

(2) 单击  图标, 系统弹出“键槽”对话框, 如图 1-23 所示。利用该对话框建立键槽。

① 在图 1-23 所示的对话框中单击“矩形”单选按钮并单击“确定”按钮。

② 系统弹出如图 1-24 所示的对话框, 选择图 1-24 所示基准平面 1 为放置面, 并在随后系统弹出的对话框中, 单击“接受默认边”按钮, 如图 1-25 所示。

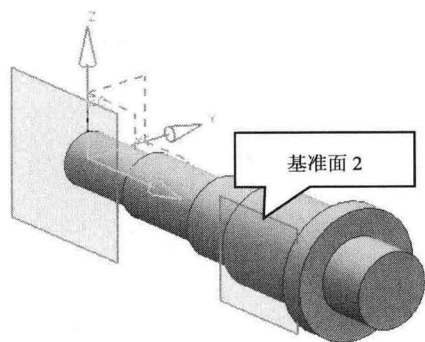


图 1-22 生成的两个基准平面

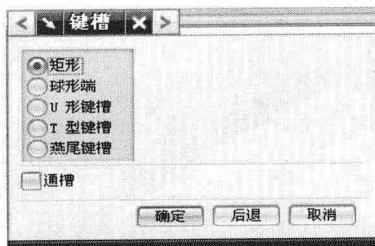


图 1-23 “键槽”对话框

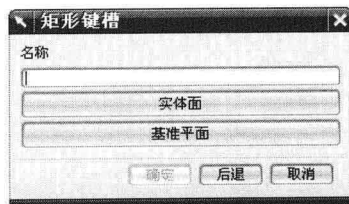


图 1-24 “矩形键槽”对话框

③ 系统弹出“水平参考”对话框, 如图 1-26 所示, 该对话框用于设定键槽的水平方向, 此处选择轴上任意一段圆柱面即可。

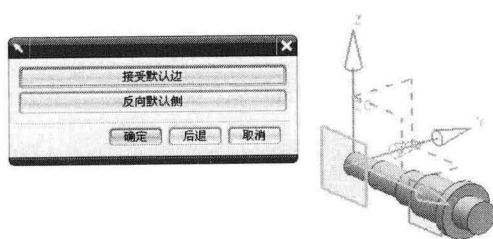


图 1-25 接受默认边设置

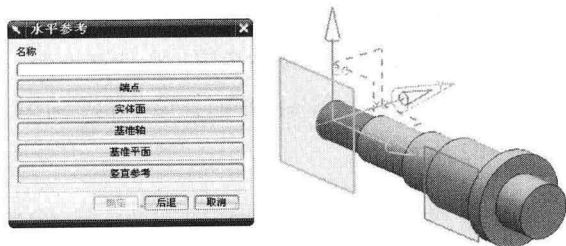


图 1-26 “水平参考”对话框

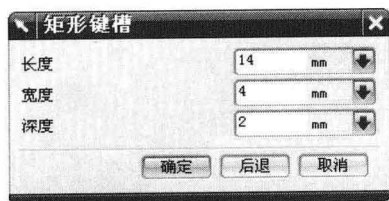



图 1-27 “矩形键槽”对话框

④ 选择水平参考后, 系统弹出如图 1-27 所示的“矩形键槽”对话框, 在该对话框中设置键槽长度为 14, 宽度为 4, 深度为 2, 最后单击“确定”按钮。

⑤ 系统弹出如图 1-28 所示的“定位”对话框, 并且在图形界面中生成键槽的预览图, 采用线框模式即可以观察到, 如图 1-28 所示。

⑥ 在“定位”对话框中单击  图标, 系统弹出如图 1-29 所示的“水平”对话框。