

《《 CAD/CAM/CAE工程应用精品教材
互联网+计算机辅助设计立体化教材 《》

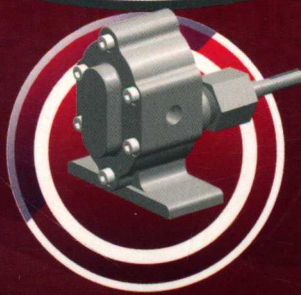
UG NX 10.0

机械三维设计

项目教程

主编 彭广威 汪炎珍 邓远华

—— (含微课) ——



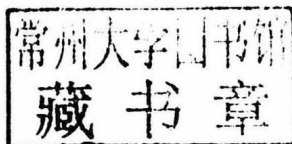
非
外
借

航空工业出版社

CAD/CAM/CAE 工程应用精品教材
互联网+计算机辅助设计立体化教材

UG NX 10.0 机械 三维设计项目教程

主编 彭广威 汪炎珍 邓远华



航空工业出版社

内 容 提 要

本书基于UG NX 10.0中文版介绍了UG NX软件在机械三维设计方面的应用,重在培养学生的三维建模思路 and 空间想象能力。本书共分9个项目,内容包括:销类零件、板类零件、轴类零件、齿轮零件、盒盖零件、叉架零件、箱体零件、曲面零件的三维建模与工程图设计,以及机械部件三维装配与工程图设计。

本书可作为高等院校,中、高等职业技术学院,以及各类计算机教育培训机构专用教材,也可供从事计算机辅助设计及相关工作人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 10.0 机械三维设计项目教程 / 彭广威, 汪炎珍, 邓远华主编. -- 北京: 航空工业出版社, 2018.2 (2018.7 重印)

ISBN 978-7-5165-1540-2

I. ①U… II. ①彭… ②汪… ③邓… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第025622号

UG NX 10.0 机械三维设计项目教程 UG NX 10.0 Jixie Sanwei Sheji Xiangmu Jiaocheng

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑2号院 100012)

发行部电话: 010-84936597 010-84936343

三河市祥达印刷包装有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2018年2月第1版

2018年7月第2次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 13.75

字数: 309千字

印数: 3001—7000

定价: 39.80元

前言

为了培养适合典型岗位需要的高素质技能型专业人才，本课程建设团队从岗位工作任务分析着手，对工作过程、知识和能力需求进行分析，打破了传统软件类教材命令大全的工具书模式，构建了以任务驱动、工作过程为导向的教材编写体例，充分体现了教材的学生观、技术观和实践观。

全书共分 9 个学习项目。根据课程教学目标及学生认知规律，由简单到复杂、由单一到综合来设计项目任务载体。载体主要遴选于企业实际产品及湖南省机械类专业技能抽查题库。每个项目设置案例任务、训练任务和拓展任务。案例任务由教师演示操作并讲解，学生模仿完成；训练任务可由教师引导，学生自主完成；拓展任务由学生在课后自主学习完成，以提升学生的自主学习能力。每个任务都包括零件的三维建模和二维工程图设计，三维建模中存在的结构及尺寸错误会在二维工程图中显现出来，这样有利于学生检查建模的准确性并自我修改完善，提升学生建模的精准意识。

本书重在培养学生的识图能力、空间想象能力和三维建模思路，而对于 UG 软件本身的功能命令的学习只贯穿在各个训练任务中，不追求对软件功能命令的系统全面介绍。

本书将“互联网+”思维融入教材，书中每个任务都提供了教学视频，使用手机轻轻一扫即可随时随地观看，这大大提高了学生学习的效率和趣味性。此外，每个任务还提供了素材，读者可直接拷贝到本机进行参考或操作。

本书的参考学时为教师引导 64 学时，学生自主训练 24 学时，各学校可根据具体情况进行增减，各项目学时参见下面的学时分配表。

序号	学习情境	课堂教学学时	课后自主学时
1	销类零件三维建模与工程图设计	4	2
2	板类零件三维建模与工程图设计	4	2
3	轴类零件三维建模与工程图设计	8	2
4	齿轮零件三维建模与工程图设计	4	2
5	盒盖零件三维建模与工程图设计	8	2
6	叉架零件三维建模与工程图设计	8	2
7	箱体零件三维建模与工程图设计	8	2
8	曲面零件三维建模与工程图设计	8	2

续表

序号	学习情境	课堂教学学时	课后自主学时
9	机械部件三维装配与工程图设计	12	8
10	总学时	64	24

本书由彭广威、汪炎珍、邓远华担任主编，李洁担任副主编。尽管我们在编写本书时已竭尽全力，但书中疏漏及错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

读者可到网站 (www.bjjqc.com) 下载本书配套的素材和实例效果文件。如果读者在学习过程中有什么疑问，也可登录该网站寻求帮助，我们将会及时解答。

编者
2018年6月

目录

Contents.....

项目 1 销类零件三维建模与工程图设计	1
项目说明.....	1
1.1 案例任务——短销三维建模及工程图设计.....	1
1.1.1 任务分析.....	1
1.1.2 创建模型文件.....	2
1.1.3 短销三维建模.....	4
1.1.4 观察三维模型.....	7
1.1.5 短销工程图设计.....	9
1.1.6 文件保存.....	13
1.2 训练任务——凸模三维建模及工程图设计.....	13
1.2.1 任务分析.....	14
1.2.2 凸模三维建模.....	14
1.2.3 凸模工程图设计.....	17
项目拓展.....	20
项目小结.....	22
项目 2 板类零件三维建模与工程图设计	23
项目说明.....	23
2.1 案例任务——盖板三维建模及工程图设计.....	23
2.1.1 任务分析.....	23
2.1.2 盖板三维建模.....	24
2.1.3 盖板工程图设计.....	27
2.2 训练任务——定位块三维建模及工程图设计.....	32
2.2.1 任务分析.....	32
2.2.2 定位块三维建模.....	33

2.2.3 定位块工程图设计	38
项目拓展	43
项目小结	47
项目 3 轴类零件三维建模与工程图设计	49
项目说明	49
3.1 案例任务——圆弧轴三维建模及工程图设计	49
3.1.1 任务分析	49
3.1.2 圆弧轴三维建模	50
3.1.3 圆弧轴工程图设计	54
3.2 训练任务——传动轴三维建模及工程图设计	60
3.2.1 任务分析	61
3.2.2 传动轴三维建模	61
3.2.3 传动轴工程图设计	65
项目拓展	75
项目小结	77
项目 4 齿轮零件三维建模与工程图设计	79
项目说明	79
4.1 案例任务——直齿轮三维建模及工程图设计	79
4.1.1 任务分析	80
4.1.2 直齿轮三维建模	80
4.1.3 直齿轮工程图设计	84
4.2 训练任务——斜齿轮三维建模及工程图设计	87
4.2.1 任务分析	87
4.2.2 斜齿轮三维建模	87
4.2.3 斜齿轮工程图设计	92
项目拓展	94
项目小结	95
项目 5 盒盖零件三维建模与工程图设计	97
项目说明	97
5.1 案例任务——六角盖三维建模及工程图设计	97
5.1.1 任务分析	97
5.1.2 六角盖三维建模	98

5.1.3 六角盖工程图设计	101
5.2 训练任务——阶梯盒三维建模及工程图设计	103
5.2.1 任务分析	104
5.2.2 阶梯盒三维建模	104
5.2.3 阶梯盒工程图设计	109
项目拓展	113
项目小结	115
项目 6 叉架零件三维建模与工程图设计	117
项目说明	117
6.1 案例任务——分流阀三维建模及工程图设计	117
6.1.1 任务分析	118
6.1.2 分流阀三维建模	118
6.1.3 分流阀工程图设计	121
6.2 训练任务——钻模支架三维建模及工程图设计	123
6.2.1 任务分析	124
6.2.2 钻模支架三维建模	124
6.2.3 钻模支架工程图设计	129
项目拓展	131
项目小结	135
项目 7 箱体零件三维建模与工程图设计	137
项目说明	137
7.1 案例任务——齿轮箱三维建模及工程图设计	137
7.1.1 任务分析	138
7.1.2 齿轮箱三维建模	138
7.1.3 齿轮箱工程图设计	141
7.2 训练任务——减速器箱盖三维建模及工程图设计	147
7.2.1 任务分析	147
7.2.2 减速器箱盖三维建模	148
7.2.3 减速器箱盖工程图设计	153
项目拓展	155
项目小结	160

项目 8 曲面零件三维建模与工程图设计	161
项目说明	161
8.1 案例任务——相机壳三维建模及工程图设计	161
8.1.1 任务分析	162
8.1.2 相机壳三维建模	162
8.1.3 相机壳工程图设计	168
8.2 训练任务——果汁瓶三维建模及工程图设计	171
8.2.1 任务分析	172
8.2.2 果汁瓶三维建模	173
8.2.3 果汁瓶工程图设计	178
项目拓展	181
项目小结	184
项目 9 机械部件三维装配与工程图设计	185
项目说明	185
9.1 案例任务——千斤顶三维装配及工程图设计	185
9.1.1 任务分析	186
9.1.2 千斤顶三维装配	187
9.1.3 千斤顶装配图设计	193
9.2 训练任务——冲裁模三维装配及工程图设计	197
9.2.1 任务分析	198
9.2.2 冲裁模三维装配	199
9.2.3 冲裁模装配图设计	205
项目拓展	208
项目小结	210
参考文献	211

项目 1

销类零件三维建模与工程图设计

项目说明

销类零件一般为简单圆柱体零件。通过销类零件的三维建模及工程图设计,读者应初步了解 UG NX 10.0 的界面,掌握模型文件的创建和保存方法及鼠标基本操作;掌握简单圆柱体基本体素的创建、工程图界面的进入、基本视图的创建及简单尺寸的标注。

建议学习课时: 4+2。

1.1 案例任务——短销三维建模及工程图设计

短销零件的工程图如图 1-1 所示。

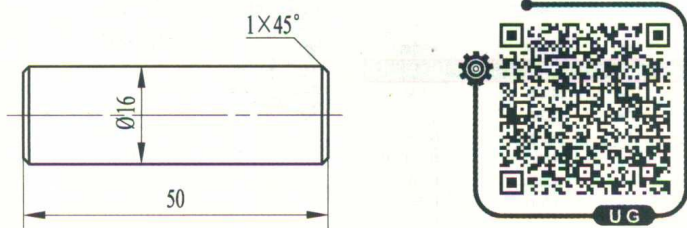


图 1-1 短销零件工程图

1.1.1 任务分析

在 UG 中,零件工程图不是单独绘制,而是由三维模型转换而成,零件工程图的形状和尺寸由三维模型决定,所以必须先完成零件的三维建模,然后再进行工程图创建。

由图 1-1 可知,短销零件主体为“ $\phi 16 \times 50$ ”的简单圆柱体,两端面处有“ $1 \times 45^\circ$ ”的倒角。所以三维建模时需创建两个特征:圆柱特征和倒斜角特征。倒斜角特征依附于圆

柱特征，故需先创建圆柱特征。

1.1.2 创建模型文件

要创建三维模型，首先需要新建一个模型文件。新建模型文件的操作步骤如下。

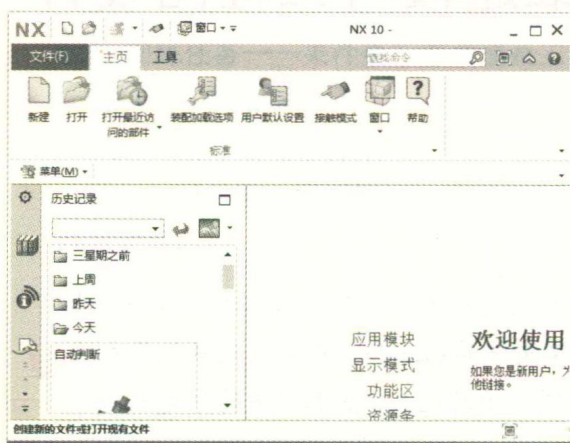


图 1-2 UG NX 10.0 的主页界面

步骤 1▶ 双击桌面上的 UG NX 10.0 软件的快捷方式图标，或选择【开始】>【所有程序】>【Siemens NX 10.0】>【NX 10.0】菜单项，可启动软件，进入 UG NX 10.0 的主页界面，如图 1-2 所示。

步骤 2▶ 在主页界面中，单击工具栏中的“新建”按钮，弹出“新建”窗口。

步骤 3▶ 在“新建”窗口中，① 选择默认的“模型”文件类型→② 输入文件名称“XM1-1.prt”→③ 选择文件的保存路径，如“E:\UG 学习\”→④ 单击“确定”按钮，如图 1-3 所示。

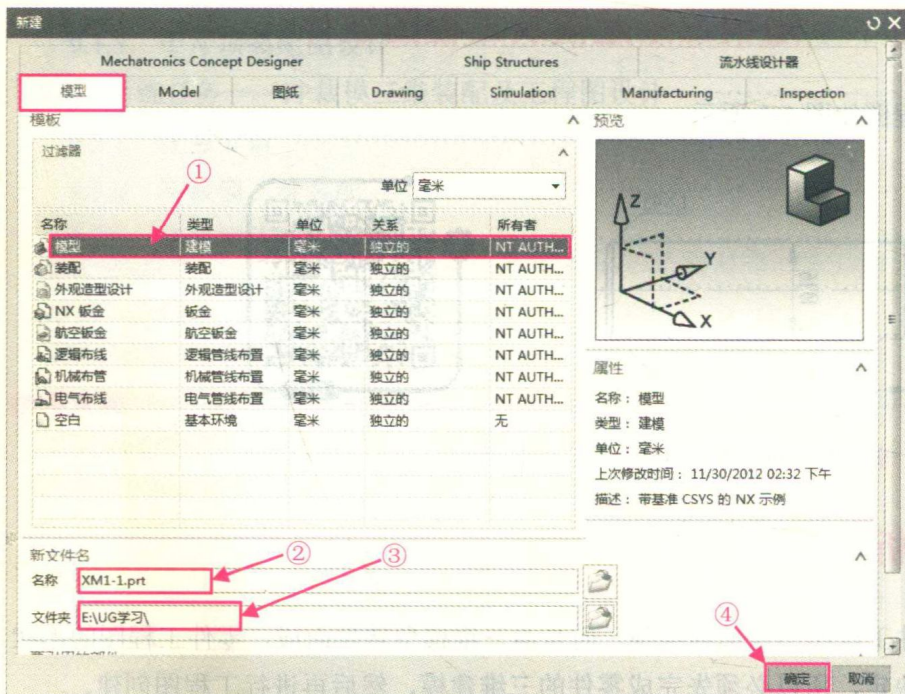


图 1-3 新建模型文件

提示

在UG NX 10.0之前的版本中，UG的文件名和文件保存路径中不能有汉字。

步骤4 此时即可新建一个模型文件并显示如图1-4所示的工作界面。

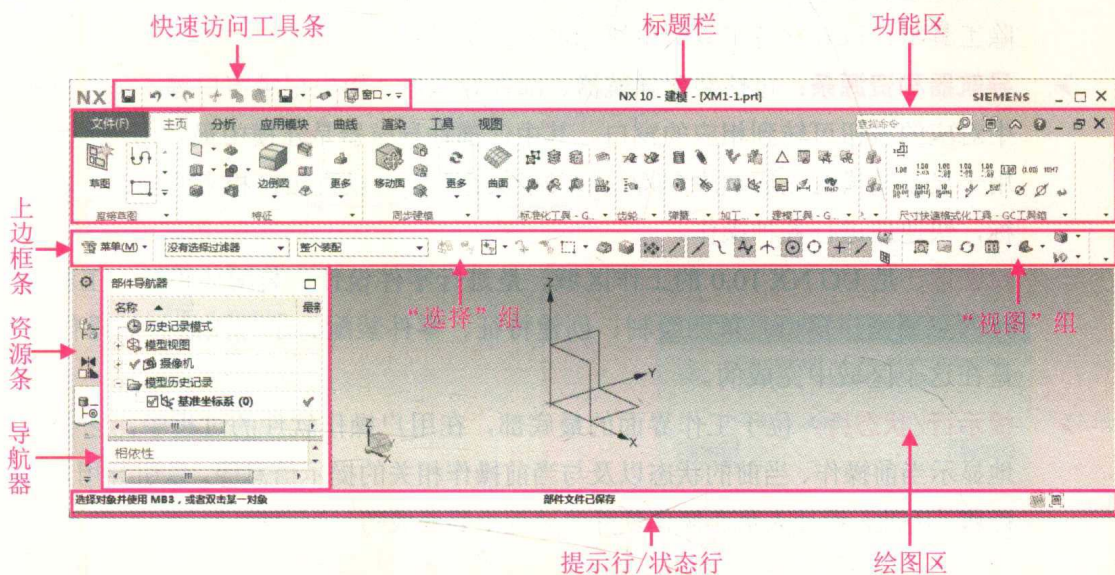





图 1-4 UG 工作界面

图 1-4 所示工作界面中主要组成部分的作用如下。

- **快速访问工具条**：快速访问工具条用于放置一些使用频率较高的工具。若用户要自定义快速访问工具条中包含的工具按钮，可单击该工具条右侧的 ▾ 按钮，在展开的下拉列表中选择要向其中添加或删除的工具按钮。
- **标题栏**：标题栏位于工作界面的顶部，其中显示了程序名称、当前文件所属的功能模块及文件名称。标题栏的最右侧有三个窗口控制按钮 - □ ×，分别用于对 UG NX 10.0 的窗口执行最小化、最大化/还原和关闭操作。
- **功能区**：功能区位于标题栏的下方，它用选项卡的方式分类存放着各种工具按钮。单击功能区中的选项卡标签，可切换功能区中显示的工具，在每一个选项卡中，工具又被分类放在不同的组中。



提示

在功能区中选项卡标签所在行的空白位置处单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中可选择所需的选项卡将其添加至功能区中，或隐藏不需要的选项卡。单击功能区中各组右下角的 ▾ 按钮，在弹出的下拉列表中可选择向组中添加或删除工具按钮。

- **上边框条:** 由“菜单”按钮、“选择”组、“视图”组和“实用工具”组组成。其中，单击“菜单”按钮后可从弹出的下拉菜单中选择所需的菜单命令；利用“选择”组中的工具按钮，可进行选择对象的相关操作；利用“视图”组中的工具按钮，可进行相关的视图操作；“实用工具”组中存放了一些实用的小工具。单击上边框条右侧的按钮，在弹出的下拉列表中可选择向上边框条中添加或删除工具组，以及向各工具组中添加或删除工具按钮。
- **导航器和资源条:** 包括装配导航器、部件导航器、历史记录窗口等，单击资源条中对应的按钮可转到相应的窗口。其中，部件导航器是建模中最常用的导航器，用于显示建模的先后顺序和特征的父子关系等，可以直接在相应的项目上右击鼠标，快速地进行各种操作。
- **绘图区:** 是 UG NX 10.0 的工作区域，是进行零件设计、装配体设计、工程图设计的主要操作窗口。草图绘制、创建特征、零件装配、工程图绘制等操作，都是在这个区域中完成的。
- **提示行/状态行:** 位于工作界面的最底部，在用户操作软件的过程中，它会实时地显示当前操作、当前的状态以及与当前操作相关的提示信息等，以引导用户正确操作。因此，设计人员在操作软件的过程中要养成随时浏览提示行/状态栏的习惯。

1.1.3 短销三维建模

1. 创建圆柱特征

步骤 1 ① 在功能区中单击“主页”选项卡中“特征”组中的“更多”按钮→② 在弹出的下拉列表中单击“圆柱”按钮，如图 1-5 所示。

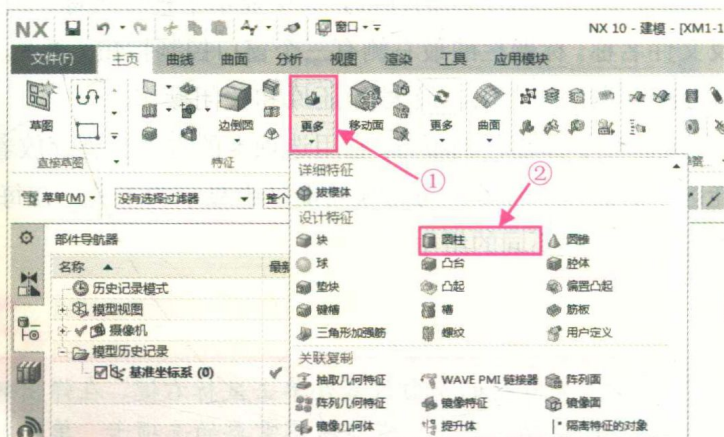


图 1-5 单击“圆柱”按钮

提示

如果单击“特征”组中的“更多”按钮后，在弹出的下拉列表中只显示部分基本的工具按钮，则可通过相关设置将所需的工具按钮调出。其方法为：①单击左侧资源条中的“角色”按钮→②选择“Content”文件夹→③选择“角色高级”选项→④在弹出的“加载角色”对话框中单击“确定”按钮，如图1-6所示。

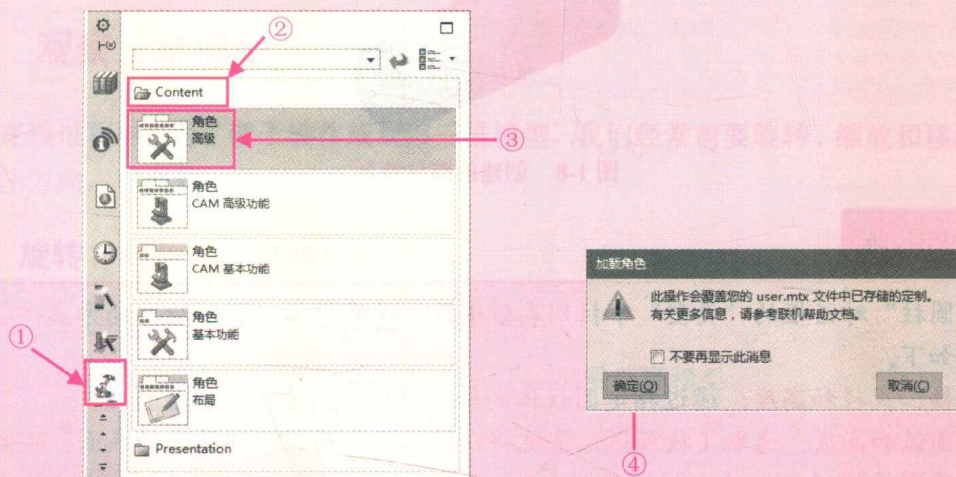


图1-6 “角色”的设置

步骤2 ①在弹出的“圆柱”对话框的“类型”下拉列表框中选择创建圆柱特征的方式为“轴、直径和高度”→②在“直径”和“高度”文本框中分别输入直径“16”、高度“50”→③在“指定矢量”下拉列表框中选择“XC”方向为圆柱特征的轴向→④当“指定点”标签处于激活状态时，在绘图区选择基准坐标系原点为圆柱特征的底面圆心，如图1-7所示。

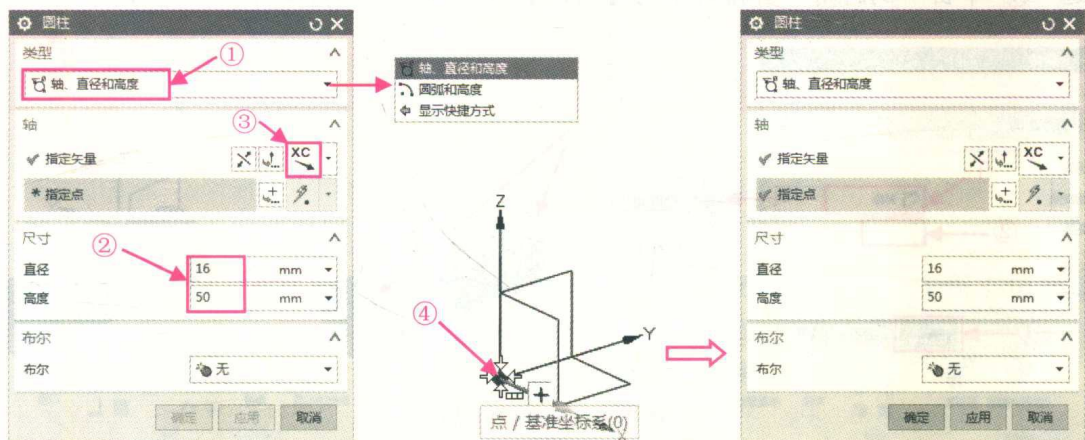


图1-7 圆柱特征的尺寸及方位设置

步骤 3▶ 单击“圆柱”对话框中的“确定”按钮，即可在绘图区创建圆柱特征，如图 1-8 所示。

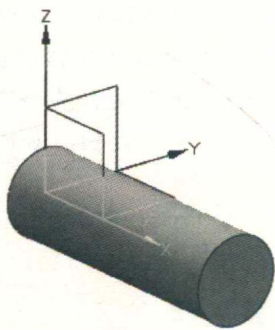


图 1-8 创建的圆柱特征


知识库

“圆柱”对话框的“类型”下拉列表框中提供了两种创建圆柱特征的方式，各方式的作用如下。

◆ **轴、直径和高度**：通过指定圆柱体的轴、直径和高度创建圆柱特征。

◆ **圆弧和高度**：选取 1 段圆弧，系统将以圆弧所在的圆为圆柱体的底面，按定义的高度创建圆柱特征。

2. 创建倒角特征

步骤 1▶ 在功能区“主页”选项卡的“特征”组中单击“倒斜角”按钮，弹出“倒斜角”对话框。

步骤 2▶ ① 在“倒斜角”对话框的“横截面”下拉列表框中采用默认的“对称”选项 → ② 在“距离”文本框中输入距离值“1” → ③ 在绘图区分别选取圆柱特征两端面的圆边 → ④ 单击“倒斜角”对话框中的【确定】，即可创建倒角特征，如图 1-9 所示。

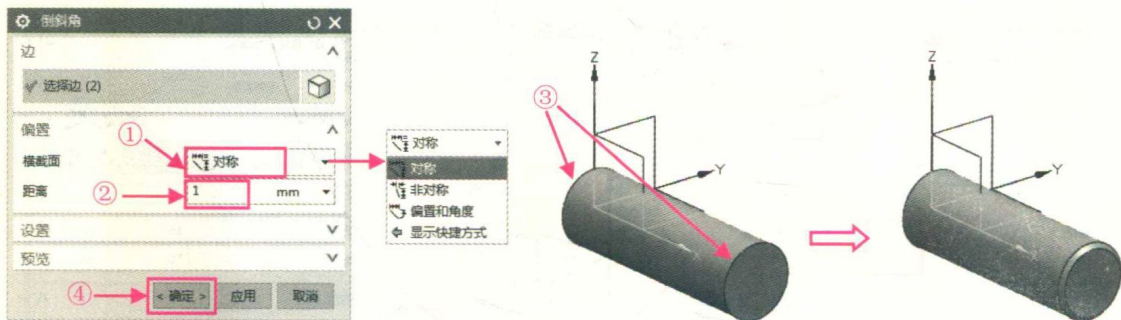




图 1-9 创建倒角特征

“倒斜角”对话框的“横截面”下拉列表框中各倒角方式的作用如下。

- **对称**: 从所选边向两侧偏置相同的距离来生成倒角特征。此种方式建立的斜角为 45° 。
- **非对称**: 从所选边向两侧各偏置指定的距离来生成倒角特征。选择此方式时, 可单击对话框中显示的“反向”按钮, 来切换两距离值。
- **偏置和角度**: 通过指定一个偏置距离和一个倾斜角度来生成倒角特征。单击“反向”按钮, 可切换至该倒角的另一个解。

1.1.4 观察三维模型

在建模过程中, 为了便于操作或观察三维模型, 我们经常需要旋转、缩放和移动视图, 调整视图方向, 以及修改模型的显示样式。

1. 旋转、缩放及平移视图

若要旋转、缩放或平移视图可进行如下操作。



步骤 1▶ 在绘图区按住鼠标滚轮拖动, 旋转视图观察模型。


步骤 2▶ 在绘图区滚动鼠标滚轮, 缩放视图观察模型 (提示: 向上滚动放大视图, 向下滚动缩小视图)。


步骤 3▶ 在绘图区按住【Shift】键和鼠标滚轮进行拖动, 平移视图观察模型。


知识库

使用上边框条中“视图”组中的相应按钮, 也可旋转、缩放及平移视图。例如:

◆单击“缩放”按钮, 鼠标指针变为形状, 然后在绘图区按住鼠标左键并拖动画1个矩形框, 矩形框内的部分将被放大显示;

◆单击“适合窗口”按钮 (或按【Ctrl+F】快捷键), 系统将自动调整当前视图的中心和比例以显示视图中的所有对象;

◆单击“平移”按钮, 在绘图区按住鼠标左键拖动可平移视图;

◆单击“旋转”按钮, 在绘图区按住鼠标左键拖动可旋转视图。

2. 设置视图的方向

要设置视图方向可进行如下操作。

步骤 1▶ 单击功能区中的“视图”选项卡标签, 打开“视图”选项卡, 如图 1-10 所示。

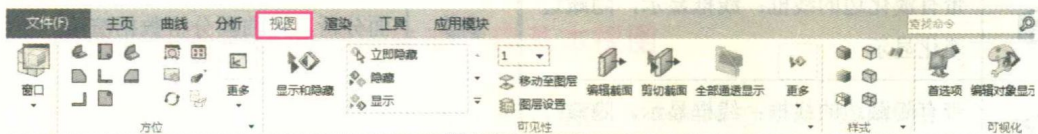








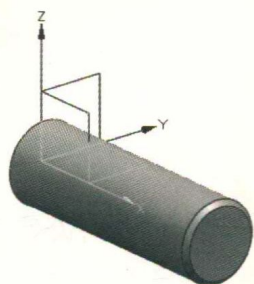


图 1-10 “视图”选项卡

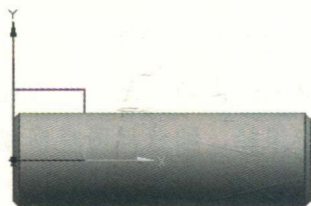
步骤 2 在“视图”选项卡的“方位”组中，分别单击表 1-1 中所示工具按钮，调整视图方向观察模型。图 1-11 所示为采用其中 3 种视向显示的模型。

表 1-1 调整视图方向的工具按钮及其作用

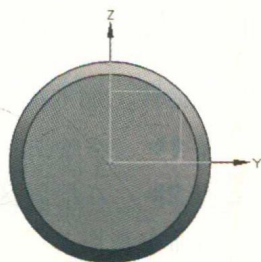
图标	快捷键	作用	图标	快捷键	作用
	【Home】	定向至正三轴测方向		【Ctrl+Alt+T】	定向至俯视图方向
	【End】	定向至正等轴测方向		【Ctrl+Alt+L】	定向至左视图方向
	【Ctrl+Alt+F】	定向至前视图方向		【Ctrl+Alt+R】	定向至右视图方向
		定向至后视图方向			定向至仰视图方向



(a) 定向至正三轴测方向



(b) 定向至俯视图方向









(c) 定向至右视图方向

图 1-11 采用不同视向显示模型

3. 设置模型的显示样式

在如图 1-10 所示的“视图”选项卡中，分别单击“样式”组中的工具按钮，改变模型的显示样式观察模型。“样式”组中各工具按钮及其作用如表 1-2 所示。图 1-12 所示为使用其中 3 种显示样式所显示的模型。

表 1-2 “样式”组中各工具按钮及其作用

图标	作用	图标	作用
	带边着色：光顺着色并显示面的边		静态线框：线框显示，隐藏边显示
	着色：光顺着色不显示面的边		艺术外观：艺术外观显示，逼真渲染
	带有淡化边的线框：线框显示，隐藏边淡化显示		面分析：用曲面分析数据渲染分析面
	带有隐藏边的线框：线框显示，隐藏边不显示		局部着色：局部着色显示