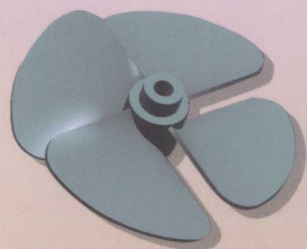




中等职业学校机电类规划教材
计算机辅助设计与制造系列

UG NX 5 中文版 基础教程

关振宇 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中等职业学校机电类规划教材

计算机辅助设计与制造系列

UG NX 5 中文版

基础教程

关振宇 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5中文版基础教程 / 关振宇编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 5

中等职业学校机电类规划教材. 计算机辅助设计与制造系列

ISBN 978-7-115-19823-5

I. U… II. 关… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5—专业学校—教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第038084号

内 容 提 要

本书以UG NX 5中文版作为操作环境, 全面地介绍该软件的常用功能和基本操作, 包括曲线与草图应用、实体建模、装配、工程图及CAM等。通过本书的学习, 读者可以轻松掌握UG软件的基本知识和使用方法。本书内容全面, 语言流畅, 实例丰富, 图文并茂, 注重理论联系实际, 是一本实用性很强的UG CAD/CAM模块使用教程。

本书适合作为中等职业学校机械及相关专业的教材, 也可供机械设计人员学习参考。

中等职业学校机电类规划教材

计算机辅助设计与制造系列

UG NX 5 中文版基础教程

◆ 编 著 关振宇

责任编辑 张孟玮

执行编辑 王亚娜

◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市海波印务有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 13.25

字数: 328千字

2009年5月第1版

印数: 1—3000册

2009年5月河北第1次印刷

ISBN 978-7-115-19823-5/TP

定价: 22.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154



丛书前言

我国加入 WTO 以后,国内机械加工行业和电子技术行业得到快速发展。国内机电技术的革新和产业结构的调整成为一种发展趋势。因此,近年来企业对机电人才的需求量逐年上升,对技术工人的专业知识和操作技能也提出了更高的要求。相应地,为满足机电行业对人才的需求,中等职业学校机电类专业的招生规模在不断扩大,教学内容和教学方法也在不断调整。

为了适应机电行业快速发展和中等职业学校机电专业教学改革对教材的需要,我们在全中国机电行业和职业教育发展较好的地区进行了广泛调研;以培养技能型人才为出发点,以各地中职教育教研成果为参考,以中职教学需求和教学一线的骨干教师对教材建设的要求为标准,经过充分研讨与论证,精心规划了这套《中等职业学校机电类规划教材》,包括六个系列,分别为《专业基础课程与实训课程系列》、《数控技术应用专业系列》、《模具设计与制造专业系列》、《机电技术应用专业系列》、《计算机辅助设计与制造系列》、《电子技术应用专业系列》。

本套教材力求体现国家倡导的“以就业为导向,以能力为本位”的精神,结合职业技能鉴定和中等职业学校双证书的需求,精简整合理论课程,注重实训教学,强化上岗前培训;教材内容统筹规划,合理安排知识点、技能点,避免重复;教学形式生动活泼,以符合中等职业学校学生的认知规律。

本套教材广泛参考了各地中等职业学校的教学计划,面向优秀教师征集编写大纲,并在国内机电行业较发达的地区邀请专家对大纲进行了多次评议及反复论证,尽可能使教材的知识结构和编写方式符合当前中等职业学校机电专业教学的要求。

在作者的选择上,充分考虑了教学和就业的实际需要,邀请活跃在各重点学校教学一线的“双师型”专业骨干教师作为主编。他们具有深厚的教学功底,同时具有实际生产操作的丰富经验,能够准确把握中等职业学校机电专业人才培养的客观需求;他们具有丰富的教材编写经验,能够将中职教学的规律和学生理解知识、掌握技能的特点充分体现在教材中。

为了方便教学,我们免费为选用本套教材的老师提供教学辅助资源,教学辅助资源的内容为教材的习题答案、模拟试卷和电子教案(电子教案为教学提纲与书中重要的图表,以及不便在书中描述的技能要领与实训效果)等教学相关资料,部分教材还配有便于学生理解和操作演练的多媒体课件,以求尽量为教学中的各个环节提供便利。老师可到人民邮电出版社教学服务与资源网(<http://www.ptpedu.com.cn>)下载相关的教学辅助资源。

我们衷心希望本套教材的出版能促进目前中等职业学校的教学工作,并希望能得到职业教育专家和广大师生的批评与指正,以期通过逐步调整、完善和补充,使之更符合中职教学实际。

欢迎广大读者来电来函。

电子函件地址: wangyana@ptpress.com.cn, wangping@ptpress.com.cn

读者服务热线: 010-67143005, 67178969, 67184065



前言

Unigraphics (简称 UG) 是当今应用最为广泛的大型 CAD/CAE/CAM 集成化软件之一, 涵盖设计、分析、加工、产品数据、过程管理等各种功能, 为制造行业产品开发的全过程提供了良好的解决方案。

本书作者从事 CAD/CAE/CAM 的应用和研究工作多年, 具有丰富的 UG 使用经验, 在此基础上编写本书。本书是一本有关 UG NX 软件 CAD/CAM 功能模块的基础教程, 主要以 UG NX 5 中文版作为操作环境, 对其 CAD/CAM 模块常用基本功能和操作方法进行了详细的讲解和实例说明。

本书以章为基本写作单位, 每章介绍一个相对独立的功能模块, 并配以实例进行讲解, 使学生能够迅速掌握相关操作方法。教师一般可用 24 课时来讲解本教材内容, 然后再配以 48 课时的上机时间, 即可较好地完成教学任务。教师可结合实际需要适当进行课时的增减。

全书共分 8 章, 各章内容简要介绍如下。

- 第 1 章: 介绍 UG NX 5 的概述和基本操作。
- 第 2 章: 介绍 UG NX 5 中曲线操作相关功能的应用。
- 第 3 章: 介绍 UG NX 5 中草图操作相关功能的应用。
- 第 4 章: 介绍 UG NX 5 中实体建模操作相关功能的应用。
- 第 5 章: 介绍 UG NX 5 中装配操作相关功能的应用。
- 第 6 章: 介绍 UG NX 5 中工程图操作相关功能的应用。
- 第 7 章: 介绍 UG NX 5 CAM 基础。
- 第 8 章: 介绍 UG NX 5 CAM 2~3 轴数控铣削加工。

本书由关振宇编著, 参加本书编写工作的还有沈精虎、黄业清、宋一兵、谭雪松、向先波、冯辉、郭英文、计晓明、董彩霞、郝庆文、滕玲、田晓芳、管振起。

由于编者水平有限, 书中难免存在疏漏之处, 敬请读者批评指正。

编者

2009 年 2 月

目 录

第1章 UG NX 5 概述和基本操作	1
1.1 UG 软件概述	1
1.1.1 UG 软件的特点	1
1.1.2 UG NX 5 的工作环境	2
1.1.3 鼠标及快捷键的应用	2
1.2 常用菜单功能	3
1.2.1 对象的显示和隐藏	3
1.2.2 对象变换	4
1.2.3 实例——对象的变换与隐藏	6
1.2.4 WCS (工作坐标系) 功能	8
1.2.5 实例——移动坐标系操作	8
1.3 UG NX 5 基本操作	10
1.3.1 点构造功能	10
1.3.2 实例——创建点	11
1.3.3 类选择功能	12
1.3.4 矢量构造功能	12
1.3.5 实例——创建矢量	13
1.3.6 坐标系构造功能	14
1.3.7 平面构造功能	15
1.3.8 实例——创建平面与坐标系	16
1.3.9 布尔操作功能	17
1.3.10 实例——实体布尔操作	18
1.4 拓展知识	19
1.4.1 定位功能	19
1.4.2 实例——定位操作	20
1.5 简单基座的设计	23
小结	26
思考与练习	26

第2章 曲线功能	27
2.1 基本曲线的创建	27
2.1.1 创建点集	27
2.1.2 直线	28
2.1.3 圆弧	29
2.1.4 圆形	30
2.1.5 倒圆角	30
2.1.6 矩形	31
2.1.7 正多边形	31

2.1.8 实例——创建蝶形垫片轮廓曲线	31
2.2 创建复杂曲线	33
2.2.1 椭圆	33
2.2.2 样条曲线	33
2.2.3 实例——创建壶嘴轮廓曲线	35
2.3 编辑曲线功能	36
2.3.1 编辑曲线功能	36
2.3.2 编辑曲线参数	36
2.3.3 实例——样条曲线定义点的编辑操作	38
2.3.4 修剪曲线	39
2.3.5 分割曲线	40
2.3.6 实例——创建花瓣曲线	41
2.4 曲线操作功能	42
2.4.1 偏置	42
2.4.2 实例——偏置曲线	44
2.4.3 桥接	45
2.4.4 投影	46
2.4.5 实例——投影曲线操作	47
2.4.6 相交曲线	49
2.4.7 截面曲线	49
2.4.8 实例——截面曲线操作	50
2.5 拓展知识	52
2.5.1 规律曲线	52
2.5.2 实例——创建余弦规律曲线	52
2.5.3 螺旋线	53
2.5.4 实例——创建螺旋线	54
2.6 综合实例——创建鼠标上盖轮廓曲线	55
2.7 实训	58
小结	59
思考与练习	59

第3章 草图功能	60
3.1 创建草图平面与草图对象	60
3.1.1 草图平面的创建	60
3.1.2 添加现有曲线作为草图对象	60



3.1.3 投影曲线	61	4.4.4 实例——创建果盘实体特征	91
3.1.4 创建草图对象	61	4.5 特征详细设计	94
3.1.5 实例——创建草图平面和草图对象	63	4.5.1 拔模/草图(Draft)	94
3.2 草图约束	63	4.5.2 边倒圆	95
3.2.1 草图约束类型	64	4.5.3 倒斜角	96
3.2.2 几何约束	64	4.5.4 抽壳	97
3.2.3 尺寸约束	65	4.5.5 偏置面	97
3.2.4 实例——创建草图约束	66	4.5.6 缩放	98
3.3 拓展知识	67	4.5.7 实例特征	98
3.3.1 草图镜像	67	4.5.8 镜像体	99
3.3.2 偏置曲线	68	4.5.9 镜像特征	99
3.4 综合实例——创建基座轮廓曲线	68	4.5.10 实例——创建旋轮实体特征	99
3.5 实训	70	4.6 拓展知识	102
小结	71	4.6.1 修剪体	102
思考与练习	71	4.6.2 拆分体	102
第4章 实体建模功能	72	4.7 综合实例——创建球形滑槽连杆实体模型	103
4.1 构建基准特征	72	4.8 实训	106
4.1.1 基准面	72	小结	107
4.1.2 基准轴	72	思考与练习	107
4.1.3 基准坐标系的创建	73	第5章 装配功能	108
4.1.4 实例——创建基准特征	73	5.1 装配功能介绍与基本术语	108
4.2 基本体素特征	75	5.1.1 装配基本术语	108
4.2.1 长方体	75	5.1.2 装配建模方法	109
4.2.2 圆柱体	76	5.1.3 装配引用集	109
4.2.3 圆锥体	76	5.2 装配组件操作	109
4.2.4 球体	77	5.2.1 组件的创建	110
4.2.5 实例——创建球槽基座	77	5.2.2 组件的配对	111
4.3 加工特征	79	5.2.3 实例——组件的创建与配对	112
4.3.1 孔	79	5.3 拓展知识——组件阵列	114
4.3.2 凸台	80	5.4 综合实例——创建手表装配模型	115
4.3.3 腔体	80	5.5 实训	120
4.3.4 凸垫	81	小结	121
4.3.5 键槽	81	思考与练习	121
4.3.6 沟槽	83	第6章 工程图功能	122
4.3.7 螺纹	84	6.1 图纸操作功能	122
4.3.8 实例——轴零件设计	84	6.1.1 工程图的建立	122
4.4 简单扫描特征	88	6.1.2 打开、删除和编辑工程图	123
4.4.1 拉伸	88		
4.4.2 回转	90		
4.4.3 管道	91		



6.2 视图操作功能	123	7.2.4 创建方法对象	154
6.2.1 添加基本视图	123	7.2.5 创建加工操作	156
6.2.2 添加投影视图和局部视图	124	7.3 加工中的共同项	157
6.2.3 实例——视图操作	124	7.3.1 切削方式	157
6.3 剖视图的应用	127	7.3.2 非切削运动	159
6.3.1 剖视图基本概念	127	7.3.3 切削参数控制	162
6.3.2 一般剖视图	127	7.3.4 角控制	166
6.3.3 半剖视图	128	7.3.5 刀位轨迹仿真控制	167
6.3.4 旋转剖视图	128	7.3.6 刀位轨迹确认控制	167
6.3.5 局部剖视图	129	7.4 综合实例——创建型腔铣加工	168
6.3.6 实例——添加剖视图	129	小结	172
6.4 工程图标注功能	131	思考与练习	172
6.4.1 尺寸标注	131	第 8 章 2~3 轴数控铣削加工	174
6.4.2 形位公差标注	133	8.1 平面类零件数控铣加工	174
6.4.3 文本注释标注	133	8.1.1 平面铣加工模板—— PLANAR_MILL	174
6.4.4 实例——工程图标注	134	8.1.2 一般平面铣加工	175
6.5 综合实例——创建直通连接管道 工程图	136	8.1.3 面铣加工	180
6.6 实训	138	8.1.4 粗加工平面铣加工	183
小结	139	8.1.5 平面轮廓铣加工	186
思考与练习	139	8.2 型腔类零件数控铣加工	189
第 7 章 数控加工基本应用及共同项	140	8.2.1 一般型腔铣加工	190
7.1 加工模块基本环境	140	8.2.2 PLUNGE_MILLING 插铣 加工	193
7.1.1 加工模块基本界面	140	8.2.3 ZLEVEL_PROFILE 型腔铣 加工	195
7.1.2 加工模块常用菜单项	141	8.3 固定曲面轮廓铣加工	198
7.1.3 加工模块常用工具条	143	8.4 综合实例——刻字加工	201
7.1.4 加工操作导航器	144	小结	203
7.2 创建基本加工对象	146	思考与练习	203
7.2.1 创建程序组对象	146		
7.2.2 创建刀具对象	148		
7.2.3 创建几何体对象	151		

第 1 章

UG NX 5 概述和基本操作

Unigraphics (简称 UG) NX 5 集成了 CAD/CAE/CAM 功能,是当今世界上最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件,广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子等工业领域。本章对 UG NX 5 的特点、基本工作环境和基本操作进行介绍。

学习目标

- UG 软件的特点。
- UG NX 5 工作环境。
- 鼠标及快捷键的应用。
- 常用菜单的使用方法。
- 常用系统功能的使用。

1.1 UG 软件概述

本节介绍 UG 软件的基本特点和工作环境。

1.1.1 UG 软件的特点

Unigraphics Solutions 公司(简称 UGS)是全球著名的 MCAD 供应商,主要为汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械以及电子工业等领域通过其虚拟产品开发(VPD)的理念,提供多级化的、集成的、企业级的包括软件产品与服务在内的完整的 MCAD 解决方案。其主要的 CAD 产品是 UG。

UG NX 5 于 2007 年第 2 季度推出,是 UGS 旗舰式产品开发解决方案的一个主要版本。该版本具有很多新的计算机辅助设计、工程和制造(CAD/CAE/CAM)功能。新版本具有以下特征。

- UG NX 5 提供了很多“无约束的设计”性能,消除了传统 CAD 系统的局限。通过智能选择控件和直接建模扩展,设计人员能够迅速修改任何来源的几何图形,而不管该模型的定义特征或者建模历史记录如何。
- UG NX 5 的“主动数字样机”技术把数字实体建模和设计统一在一个单一的应用程序中,加速了从评审到修改的全过程。通过大幅提升性能,UG NX 5 能够在大型的、多 CAD 装配环境中实现真正的统一设计。



- 通过对用户界面全面地增强，UG NX 5 提高了 CAD、CAM、CAE 和 PDM 的生产力。由于采用了可配置的，基于角色的用户界面，以及结构化的、一致的输入对话框，减少了培训时间，提高了所有应用程序的效率，降低了成本。
- UG NX 5 作为最全面的 PLM 解决方案，让用户“如虎添翼”。将设计、仿真、工装模具、加工和产品/流程管理等先进技术解决方案，集成到一个开放的环境之中，加速了产品的开发流程。

1.1.2 UG NX 5 的工作环境

UG NX 5 的主要界面沿用了其一贯的图形用户界面元素，在此基础上增加了一些新的特色。总体来说，它的界面在设计上简单易懂，用户只要了解各部分的位置与用途，就可以充分运用系统的操作功能，给自己的设计工作带来方便。UG NX 5 的主界面如图 1-1 所示。

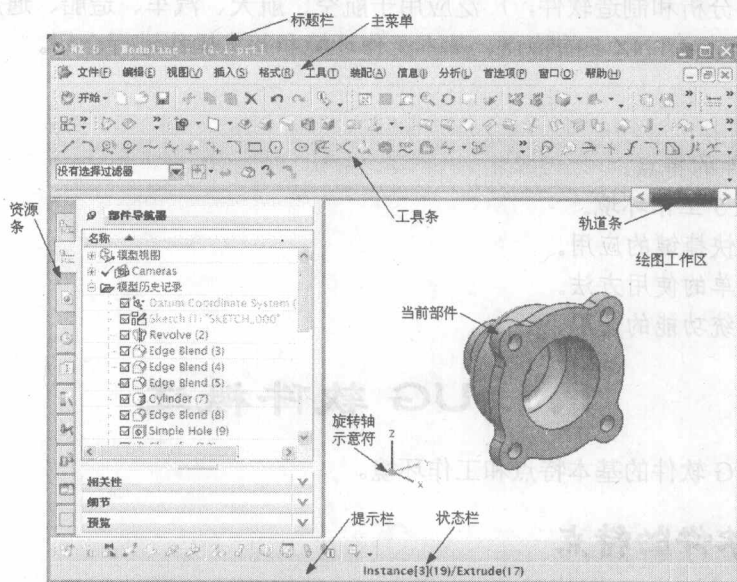


图1-1 UG NX 5 的主界面

在工作环境中主要包括绘图工作区、标题栏、主菜单、提示栏、状态栏、工具条、旋转轴示意符、轨道条和资源条等几个部分。这些部分分担着各不相同的功能，具体的使用方法将通过后续章节的实例操作进行介绍。

1.1.3 鼠标及快捷键的应用

在 UG NX 5 中，鼠标和键盘是用户设计时的主要工具，它们都有一些特殊的用法。下面介绍鼠标和键盘功能键的使用方法。

一、鼠标的使用

在 UG NX 5 中，系统默认支持的是三键鼠标，如果用户使用的是两键鼠标，这时键盘中的 **Enter** 键就相当于三键鼠标的中键。在设计过程中鼠标同 **Ctrl**、**Shift**、**Alt** 等功能键配合使用，可以快速地执行某类功能，大大提高设计的效率。



下面以标准三键鼠标为例,来说明它常用的一些使用方式。MB1 表示鼠标左键,MB2 表示鼠标中键,MB3 表示鼠标右键,“+”表示同时按住。

- MB1: 通常用于在系统中选择菜单命令或操作对象。
- MB2: 确定操作。
- MB3: 通常用于显示快捷菜单。
- **Alt**+MB2: 取消。
- **Shift**+MB1: 在绘图工作区中表示取消选取一个对象,在列表框中表示选取一个连续区域的所有选项。
- **Ctrl**+MB1: 在列表框中重复选取其中的选项。
- MB1+MB2: 缩放。
- MB2+MB3: 平移对象。
- **Alt**+**Shift**+MB1: 选取链接对象。
- 按住 MB3 两秒: 弹出如图 1-2 所示的快捷菜单。

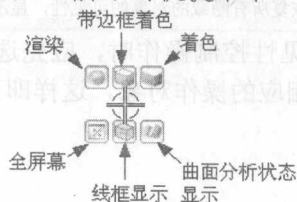


图1-2 显示方式快捷菜单

二、功能键的使用

在 UG NX 5 中,用户除了可以利用鼠标进行操作以外,还可以使用键盘上的按键,来进行系统的设置与操作。

下面列出的是一些常用功能键的使用方法。

- **Tab** 键: 光标位置切换的功能键。它以对话框中的分隔线为界,每按一次 **Tab** 键,系统就会自动以分隔线为准,将光标往下切换。
- **Shift**+**Tab**: 在多重选取对话框中使单个显示框向后移动。当光标经过某个显示框时,其对应的对象会在绘图工作区中高亮显示。
- 箭头键: 在单个显示框内移动光标到单个的单元,如菜单中的命令。
- **Enter** 键: 在对话框中代表 **确定** 按钮。
- 空格键: 在工具图标被标识以后,按下空格键即可执行工具图标的功能。
- **Shift**+**Ctrl**+**L**: 交互的退出(限制使用)。

1.2 常用菜单功能

本节主要介绍 UG NX 5 中的常用菜单功能。

1.2.1 对象的显示和隐藏

在用户操作过程中,如果在绘图工作区中显示的对象太多,有时就会显得很零乱。因此,为了便于操作,可以有选择地将某些暂时不使用的对象隐藏。



通过【编辑】/【显示和隐藏】级联菜单中的各项命令，用户可以实现对象的相关隐藏和显示操作功能，主要有以下一些可见性控制操作命令，如表 1-1 所示。

表 1-1 显示和隐藏菜单项

菜单项	功能介绍
显示和隐藏(O)... Ctrl+W	可以通过选择类型的方式来显示和隐藏对象
隐藏(H)... Ctrl+B	使用户隐藏所选取的对象
颠倒显示和隐藏(I) Ctrl+Shift+B	反转所有对象的当前隐藏或显示状态，即隐藏的对象变为显示状态，而显示的对象变为隐藏状态
显示(S)... Ctrl+Shift+K	使用户从多个隐藏的对象中选取要恢复可见性的对象，使其重新显示
显示所有此类型的(T)...	使用户恢复某种类型或某个名称的隐藏对象的可见性
按名称显示(N)...	
全部显示(A) Ctrl+Shift+U	使用户恢复所有隐藏的对象的可性性，显示所有对象

用户在对模型进行相关的可见性控制操作时，应先选择【编辑】/【显示和隐藏】级联菜单中的对应菜单命令，再选取相应的操作对象，这样即可完成可见性控制操作，系统会按照用户的设置来重新显示模型。

1.2.2 对象变换

在产品设计中，用户可以通过对对象进行各种变换操作，如平移、阵列、旋转、镜像和比例缩放等，来实现对象的修改以达到设计要求。

选择【编辑】/【变换】命令，用户可以实现对象的某种变换功能。在操作时，系统会先提示用户选取需要进行变换操作的对象，确定操作对象后，系统弹出如图 1-3 所示的【变换】对话框。

在【变换】对话框中，系统提供了多种变换操作方式，下面简要介绍各种变换方式的用法。

- **【平移】**：该方式是对所选对象进行平移变换，即将选定对象由原位置平移或复制至新位置。
- **【比例】**：该方式是对所选对象进行比例变换，即施加一个比例因子作用于对象上。可以是均匀比例，即 3 个坐标轴方向的比例因子相同，如图 1-4 所示；也可以是非均匀比例，即 3 个坐标轴方向的比例因子不相同，如图 1-5 所示。比例结果可能发生位移，这与选择的参考点有关，如图 1-4 所示。

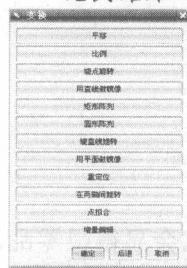


图1-3 【变换】对话框

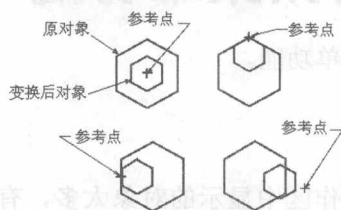


图1-4 比例因子相同的变换

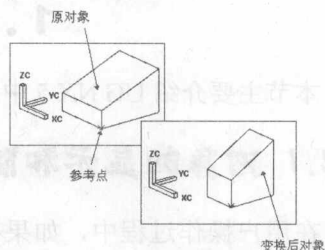


图1-5 比例因子不同的变换



- **【绕点旋转】**: 将所选对象绕通过一点并平行于 ZC 轴的轴线进行旋转变换, 如图 1-6 所示。
- **【用直线做镜像】**: 将所选对象相对于设置的镜像线进行镜像变换, 如图 1-7 所示。

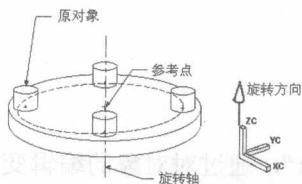


图1-6 绕点旋转

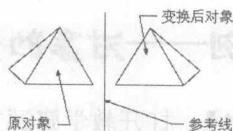


图1-7 直线镜像

- **【矩形阵列】**: 将所选对象进行矩形阵列变换。选取对象会按照水平（平行于 XC 轴）和垂直（平行于 YC 轴）的方向进行阵列, 如图 1-8 所示。
- **【圆形阵列】**: 将所选对象进行圆形阵列变换。选取对象会按照圆形分布进行阵列, 如图 1-9 所示。



图1-8 矩形阵列变换

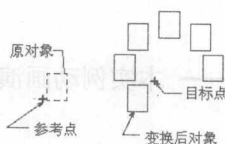


图1-9 圆形阵列变换

- **【绕直线旋转】**: 将所选对象绕空间直线进行旋转变换, 如图 1-10 所示。
- **【用平面做镜像】**: 将所选对象相对于设置的镜像平面进行镜像变换。
- **【重定位】**: 是将所选对象, 由其在参考坐标系中的原始位置移至目标坐标系中, 且保持对象在两坐标系中的相对方位不变, 如图 1-11 所示。

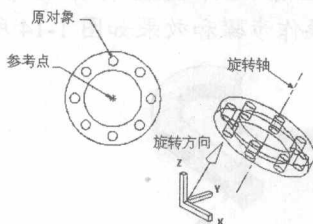


图1-10 旋转变换

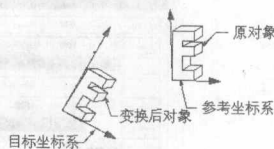


图1-11 重定位

- **【在两轴间旋转】**: 将所选对象绕一参考点, 由一参考轴向一目标轴旋转一定角度。如图 1-12 所示的就是绕原点将对象从 ZC 轴旋转 90° 到 XC 轴。
- **【点拟和】**: 将所选对象由一组参考点变换至相应的一组目标点 (两组点一一对应), 实现对选定对象的比例变换、重定位或修剪。

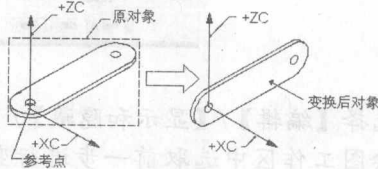


图1-12 在两轴间旋转



- **【增量编辑】**: 将所选对象进行平移、比例、旋转等动态变换, 便于用户进行观察。

用户在进行变换操作时, 先选取要操作的对象, 再在**【变换】**对话框中选取相应的变换方式, 并指定操作的相关参数和参考点等对象, 系统即可按照用户的设置, 来对模型进行变换操作。

1.2.3 实例——对象的变换与隐藏

【案例1-1】 打开教学资源文件“第1章\素材\1.1.prt”, 通过对对象的编辑变换和隐藏操作, 实现如图1-13所示的最终效果。

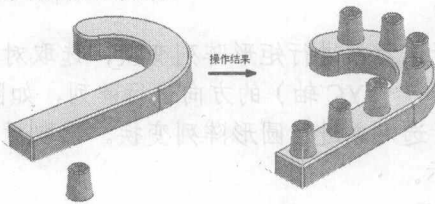


图1-13 对象编辑操作



—— 本实例动画演示见教学资源的“第1章\操作视频\1.1.avi”文件。

【操作步骤】

1. 运行UG NX 5, 打开教学资源文件“第1章\素材\1.1.prt”, 并进入建模模块。
2. 选择**【编辑】/【变换】**命令, 系统会提示用户选取操作对象, 此时选取小圆柱体作为操作对象, 随后系统会弹出**【变换】**对话框, 单击对话框中的 **平移** 按钮, 弹出平移方式**【变换】**对话框, 单击 **增量** 按钮, 系统会弹出**【变换】**参数对话框, 设置**【DXC】**、**【DYC】**和**【DZC】**文本框中的数值分别为“8”、“37.5”和“10”, 然后单击 **确定** 按钮, 最后在系统弹出的对话框中, 单击 **复制** 按钮, 即可完成平移操作。其操作步骤和效果如图1-14所示。

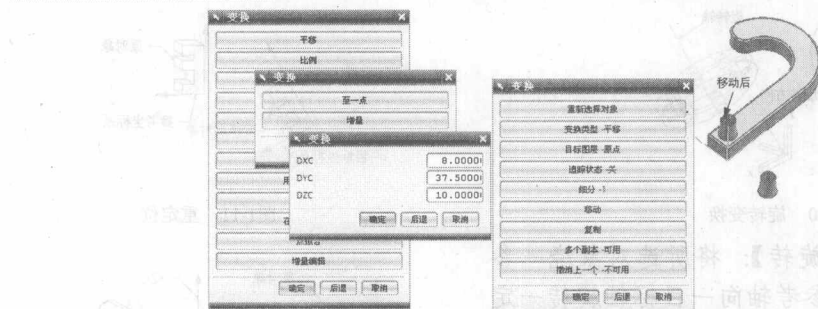


图1-14 平移变换操作

3. 选择**【编辑】/【显示和隐藏】/【隐藏】**命令, 系统会提示用户选取隐藏对象, 此时在绘图工作区中选取前一步进行变换操作的小圆柱体作为隐藏对象, 然后单击 **确定** 按钮, 系统即可完成隐藏操作。其操作步骤和示意图, 如图1-15所示。
4. 选择**【编辑】/【变换】**命令, 选取小圆柱体作为操作对象, 随后系统会弹出**【变换】**对话框, 单击对话框中的 **增量编辑** 按钮, 弹出增量编辑方式**【变换】**对话框



框, 单击 按钮, 副本数量设置为“3”, 单击 按钮, 在弹出的【动态变换】对话框中单击 按钮, 然后单击 按钮, 设置【DXC】文本框为“20”, 单击 按钮, 对话框再一次弹出, 单击 按钮, 在弹出的【动态变换】对话框中, 单击 按钮, 即可完成变换操作。其操作步骤和效果如图 1-16 所示。

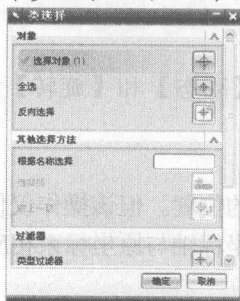


图1-15 隐藏对象

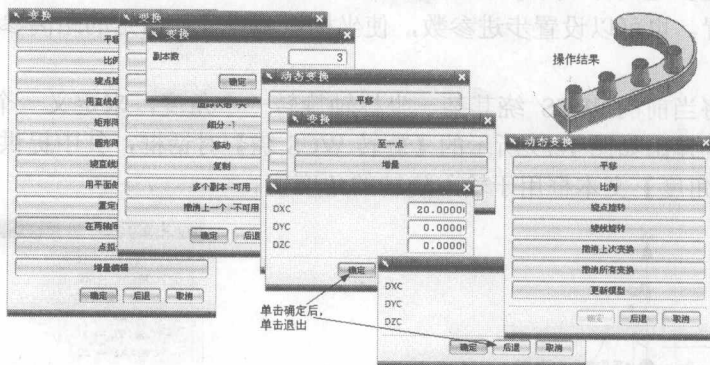


图1-16 变换操作

5. 选择【编辑】/【变换】命令, 选取小圆柱体作为操作对象, 然后单击 按钮, 随后系统会弹出【变换】对话框, 单击对话框中的 按钮, 弹出【点构造器】对话框, 选择圆弧中心点, 并在随后的对话框中设置【角度】文本框为“40”, 然后单击 按钮, 单击 按钮, 设置【副本数】文本框为 3, 单击 按钮, 在弹出的【变换】对话框中, 单击 按钮, 即可完成旋转操作。其操作步骤和效果如图 1-17 所示。

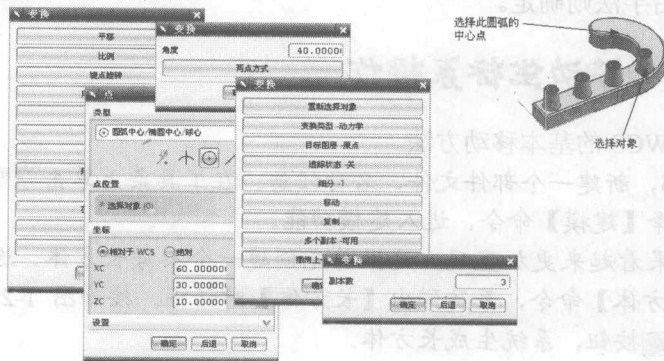


图1-17 绕点旋转



1.2.4 WCS (工作坐标系) 功能

在 UG NX 5 中包含 3 种坐标系形式, 分别是绝对坐标系 (ACS)、工作坐标系 (WCS) 和机械坐标系 (MCS), 它们都是符合右手法则的 (参见图 1-18)。下面就介绍 UG NX 5 中关于 WCS 的操作功能。

一、坐标系的变换功能

选择级联菜单【格式】/【WCS】下的【原点】、【动态】和【旋转】命令, 都可以用来进行坐标系的变换, 以产生新的坐标系。

(1) 【原点】

该命令通过定义当前 WCS 的原点, 来移动坐标系的位置。但该操作仅仅用来移动 WCS 的位置, 而不改变各坐标轴的方向, 即移动后坐标系的各坐标轴与原坐标系相应轴是平行的。

(2) 【动态】

该命令能通过步进的方式来移动或旋转当前的 WCS。用户可以在绘图工作区中拖动坐标系到指定的位置, 也可以设置步进参数, 使坐标系逐步移动指定的距离参数。

(3) 【旋转】

该命令通过将当前的 WCS 绕其某一坐标轴旋转一个角度, 来定义一个新的 WCS。选择该命令后, 系统弹出如图 1-19 所示的【旋转 WCS 绕】对话框, 其中提供了 6 个确定旋转方向的单选钮, 【角度】文本框用于输入旋转的角度值。

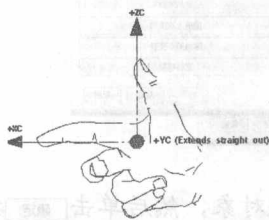


图 1-18 右手法则

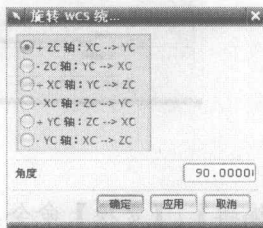


图 1-19 【旋转 WCS 绕】对话框

二、坐标系的创建功能

选择【格式】/【WCS】/【定向】命令, 系统会弹出【CSYS】对话框, 用于让用户定义一个新的工作坐标系。在利用其中的某种方法创建坐标系时, 若只确定了两个坐标轴, 则第三个坐标轴将由右手法则确定。

1.2.5 实例——移动坐标系操作

本实例演示了 WCS 的基本移动方法。

1. 运行 UG NX 5, 新建一个部件文件, 名称任意。在工具条上单击 按钮, 在弹出的下拉菜单中选择【建模】命令, 进入建模功能。
2. 为了使操作结果看起来更加直观, 这里首先创建一个参考长方体。选择【插入】/【设计特征】/【长方体】命令, 系统弹出【长方体】对话框。按如图 1-20 所示设置长方体参数, 单击 按钮, 系统生成长方体。

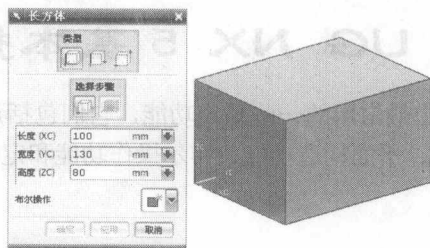


图1-20 绘制长方体

3. 选择【格式】/【WCS】/【原点】命令，系统弹出【点】对话框。选择如图 1-21 (a) 所示边缘的中点，单击 **确定** 按钮，可以看到，系统将坐标系原点移动到了边缘中点，如图 1-21 (b) 所示。

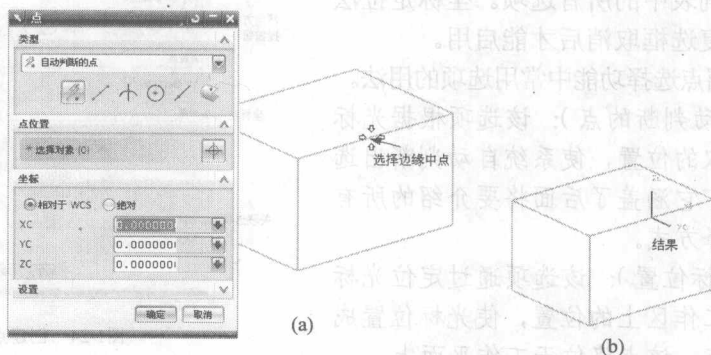


图1-21 原点方式移动坐标点

4. 选择【格式】/【WCS】/【动态】命令，系统在当前坐标系位置显示拖动轴，如图 1-22 所示。将鼠标光标放置在 YC 轴附近，直到出现沿轴移动图标，沿 YC 轴拖动到偏置距离为 30 处，如图 1-22 所示。

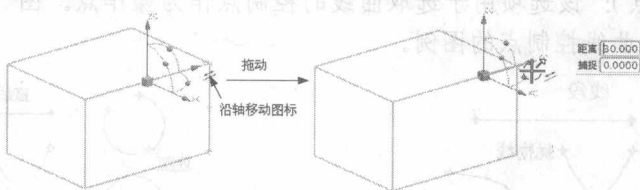


图1-22 动态方式

5. 选择【格式】/【WCS】/【旋转】命令，系统弹出【旋转 WCS 绕...】对话框。按如图 1-23 (a) 所示进行设置，单击 **确定** 按钮，完成坐标系旋转操作。操作结果如图 1-23 (b) 所示。

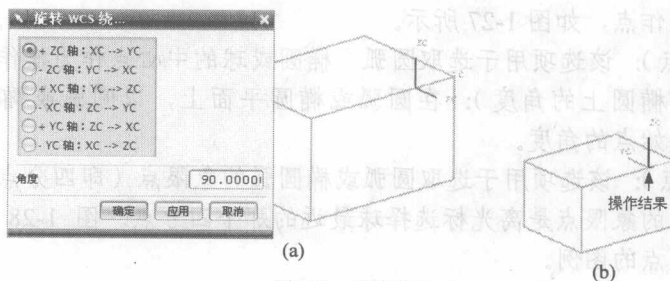


图1-23 旋转方式