

UG10.0

造型设计、模具设计与数控编程

实例精讲

主编 詹建新



清华大学出版社

UG11.0

造型设计、模具设计与数控编程

实例精讲

主编 詹建新

副主编 彭承意 张鹏飞 姚文铃 胡满凤 肖莲英

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是以高职高专的学生为授课对象,根据作者模具公司一线工作的经历以及多年来的教学经验编写的。全书共分为 15 章,主要包括草绘、造型、钣金、模具设计、电极设计与数控编程等内容。

本书可作为高职高专类职业院校的教材,也可作为成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院、民办高校的教材,也可以作为专业技术人员的参考书。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

UG10.0 造型设计、模具设计与数控编程实例精讲/詹建新主编. —北京:清华大学出版社,2017
ISBN 978-7-302-45936-1

I. ①U… II. ①詹… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件 ②数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TG76-39 ②TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 307722 号

责任编辑:冯 昕 赵从棉

封面设计:陈国熙

责任校对:赵丽敏

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770175-4134

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:18.25

字 数:440 千字

版 次:2017 年 5 月第 1 版

印 次:2017 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.00 元

产品编号:072410-01

作者在编写本书时,综合考虑了模具企业一线工作岗位中 UG 常用知识点与当前职业院校学生的实际情况,构想出来一些典型实例,其中许多知识点是其他书籍中所没有涉及的内容,非常实用,也非常有针对性,能解决不少实际问题,这些实例在多年的教学实践中得到了学生的认可。所有实例的建模步骤都经过作者的反复验证,语言通俗易懂,也讲得很详细,能提高学生的学习积极性。

本书所有的实例都是在 UG 10.0 版本中设计的,如果在实际教学中使用较低版的 UG 需要打开本教材的实例图时,建议先用 UG 10.0 软件打开实例图后,再转换成 UG 低版本的 Parasolid 格式即可使用。

在学习本书 12.8 节“加载模架配件的模具设计”前,需要将 UG 10.0 模具设计外挂中(UG_NX 10.0_MoldWizard)的文件复制到\NX10.0\MOLDWIZARD\目录下;在学习 13.3 节“在电极外挂环境中的电极设计”前,需安装 UG 10.0 版本的星空外挂 V6.933。

本书不但能满足职业院校、本科院校学生的学习需要,也可作为从事模具、机械制造、产品设计人员的培训教材,非常适合培训有志于从事一线工作的人员。

本书第 1 章、第 2 章由广东技术师范学院姚文铃编写,第 3~5 章由华南理工大学胡满凤博士编写,第 6~8 章由广州华立科技职业学院张鹏飞老师编写,第 9~11 章由中山市技师学院彭承意编写,第 12~15 章由广东省华立技师学院詹建新编写,广东省华立技师学院肖莲英老师负责文字校对,全书由詹建新统一主编并审稿。

本书每章节后面都附有习题,使学生加深对课本知识的理解。

本书配有课件及实例视频,欢迎联系出版社下载: wangbx@tup.tsinghua.edu.cn。

编者

2017 年 2 月

第 1 章	UG 设计入门	1
1.1	UG 建模界面	1
1.2	UG 草绘一般过程	2
1.3	UG 草图的基本命令	2
1.4	草图的编辑	5
1.5	草图的约束	6
1.6	实线与参考线的互相转化	7
1.7	模型的视角与显示样式	8
1.8	改变图素颜色的方法	8
1.9	设定背景颜色	8
1.10	三键鼠标在 UG 中的使用方法	9
1.11	固定板零件的建模	9
1.12	直角三通零件的建模	11
1.13	塑料斜三通零件的建模	13
1.14	给 UG 初学者的几点建议	14
第 2 章	简单零件设计	16
2.1	旋钮	16
2.2	轴	19
2.3	连杆	23
2.4	烟灰缸	26
2.5	水杯	29
2.6	电控盒	32
2.7	电表箱	36
2.8	塑料轮	39
第 3 章	复杂零件设计	44
3.1	笔筒	44
3.2	按键外壳	48

3.3	茶壶	56
3.4	汤匙	61
第4章	参数式零件设计	70
4.1	渐开线齿轮	70
4.2	女士太阳帽	75
第5章	从上往下零件设计	79
5.1	旧款电视机外壳	79
5.2	诺基亚手机外壳	89
第6章	UG 自带基本特征的设计	97
6.1	模架 A 板设计	97
6.2	模架 B 板设计	101
6.3	模架导柱设计	101
6.4	模架导套设计	105
6.5	模架吊环设计	106
第7章	装配设计	109
7.1	零件装配设计	109
7.2	装配零件的编辑	113
7.3	装配爆炸图	115
第8章	UG 工程图设计	117
8.1	创建工程图	117
8.2	创建明细表	125
8.3	创建自定义工程图模板	130
8.4	将自定义的图框设为模板	133
8.5	直接修改 NX 所提供的图框标题栏	139
第9章	UG 基准特征设计	141
9.1	基准面	141
9.2	基准轴	145
9.3	基准曲线	146
9.4	UG 参数式曲线设计	152
第10章	曲面设计	159
10.1	通过点创建曲面	159
10.2	通过曲线创建曲面	161

10.3 扫掠曲面.....	164
第 11 章 钣金设计	168
11.1 钣金基本特征.....	168
11.2 设计门扣(1)	177
11.3 设计门扣(2)	179
11.4 设计门扣(3)	180
11.5 设计垃圾铲.....	183
11.6 设计洗菜盆.....	186
11.7 钣金工程图.....	191
第 12 章 NX 10.0 塑料模具设计入门	193
12.1 简单模具设计.....	193
12.2 补面模具设计.....	198
12.3 建模环境下的模具设计.....	201
12.4 多零件的模具设计.....	205
12.5 圆形排列的模具设计.....	208
12.6 建模环境下带滑块的模具设计.....	211
12.7 在 Mold Wizard 环境下带滑块的模具设计	214
12.8 加载模架配件的模具设计.....	217
第 13 章 电极设计	232
13.1 建模环境中的电极设计(一).....	232
13.2 建模环境中的电极设计(二).....	234
13.3 在电极外挂环境中的电极设计.....	236
第 14 章 数控编程入门	242
14.1 简单零件的编程.....	242
14.2 数控编程进阶.....	250
14.3 模具型芯编程(一).....	255
14.4 模具型芯编程(二).....	262
14.5 模具型腔编程.....	269
第 15 章 逆向工程设计	276

UG设计入门

本章主要介绍 UGNX 10.0 的一些基本知识和工作环境,详细介绍 UG 草绘的基本命令,以及在创建实体时,初学者应注意的几个问题。

1.1 UG 建模界面

UG 界面包括标题栏、横向菜单、主菜单、快捷菜单、辅助工具条、资源条、提示栏、工作区等,如图 1-1 所示。

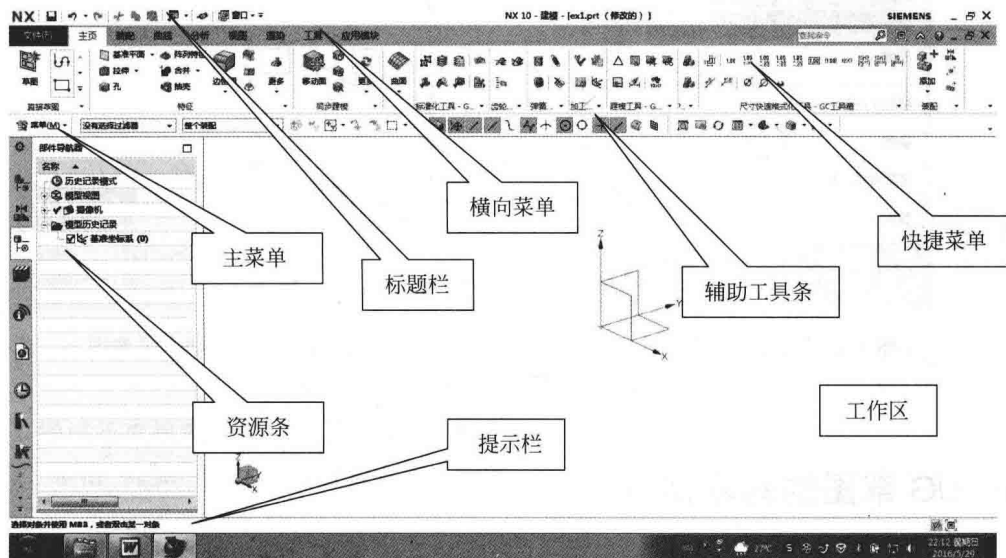


图 1-1 UGNX 10.0 界面

(1) 标题栏。显示当前软件的名称及版本号,以及当前正在操作的零件名称,如果对部件已经做了修改,但还没有保存,在文件名的后面还会有“(修改的)”文字。

(2) 横向菜单。由页、装配、曲线、分析、视图、渲染、工具、应用模块等组成。

(3) 主菜单。也称为纵向菜单,系统所有基本命令和设置都在这个菜单栏里。

- (4) 快捷菜单栏。对于 UG 的常用命令，以快捷形式排布在屏幕的上方，方便用户使用。
- (5) 辅助工具条。用于选择过滤图素的类型和图形捕捉。
- (6) 资源条。包括“部件导航器”、“约束导航器”、“装配导航器”、“数控加工导向”等。
- (7) 提示栏。主要用来提示操作者必须执行的下一步操作，对于不熟悉的命令，操作者可以按照提示栏的提示，一步一步地完成整个命令的操作。
- (8) 工作区。主要用于绘制零件图、草绘图等。

1.2 UG 草绘一般过程

- (1) 在主菜单中选取“插入|草图”命令，在【创建草图】对话框的“草图类型”选择“在平面上”，“平面方法”选择“现有平面”，“参考”选择“水平”，如图 1-2 所示。
- (2) 选取 XOY 平面为草绘平面，“草图方向”选 X 轴为水平参考，如图 1-3 所示。
- (3) 单击“确定”按钮，进入草图模式。



图 1-2 【创建草图】对话框

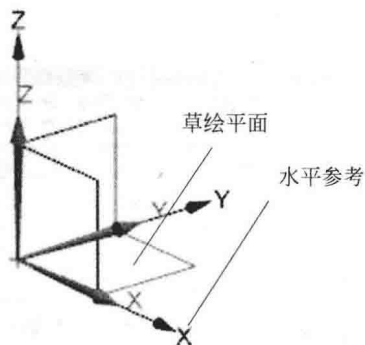


图 1-3 选取草绘平面和水平参考

1.3 UG 草图的基本命令

1. 绘制轮廓

在草图模式下，单击“轮廓”按钮，绘制连续的直线或圆弧，前面图素的终点就是后面图素的起点，而且所绘制的圆弧与前面的图素相切，如图 1-4 所示。

2. 利用坐标模式绘制直线

- (1) 单击“直线”按钮，在【直线】对话框中单击“坐标式”按钮，在动态框中输入 (50,30)，按 Enter 键确认，如图 1-5 所示。

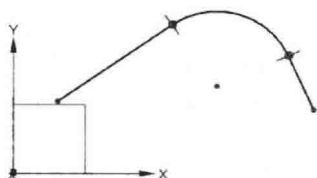


图 1-4 绘制轮廓

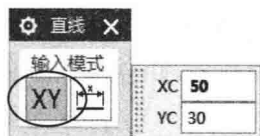


图 1-5 输入起点坐标

(2) 重新单击“坐标式”按钮 , 在动态框中输入(80,60),如图 1-6 所示。

(3) 按 Enter 键确认。创建一条直线,如图 1-7 所示。

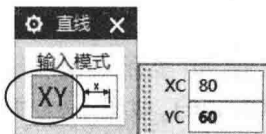


图 1-6 输入终点坐标

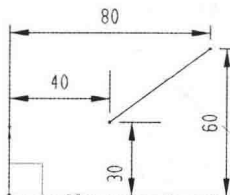


图 1-7 创建直线

3. 利用参数模式绘制直线

(1) 单击“直线”按钮 , 在【直线】对话框中单击“坐标式”按钮 , 在动态框中输入(10,20),如图 1-8 所示,按 Enter 键确认。

(2) 在【直线】对话框中单击“参数式”按钮 , 在动态框中输入“长度”为 100mm,“角度”为 30°,如图 1-9 所示。

(3) 按 Enter 键,绘制一条直线,如图 1-10 所示。

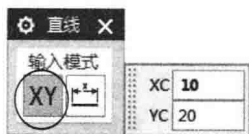


图 1-8 输入起点坐标



图 1-9 输入终点坐标

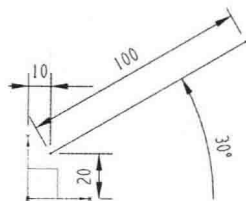


图 1-10 创建直线

4. 经过三点绘制圆弧(“三点定圆弧”与“坐标式”)

(1) 单击“圆弧”按钮 , 在【圆弧】对话框中选取“三点定圆弧”按钮  和“坐标式”按钮 。

(2) 在工作区中依次选取 A、B、C 三点,绘制一条圆弧,如图 1-11 所示。

5. 经过两点+半径绘制圆弧(“三点定圆弧”与“参数式”)

(1) 单击“圆弧”按钮 , 在【圆弧】对话框中选取“三点定圆弧”按钮  和“参数式”按钮 。

(2) 选取圆弧的两个端点 A、B,在动态框中输入圆弧的半径 R500mm,绘制一条圆弧,如图 1-12 所示。

6. 经过中心和端点绘制圆弧

- (1) 在【圆弧】对话框中选取“中心和端点定圆弧”按钮和“坐标式”按钮.
- (2) 先选圆弧的圆心点 O,再选端点 A 与端点 B,绘制一条圆弧,如图 1-13 所示。

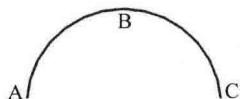


图 1-11 三点绘圆弧

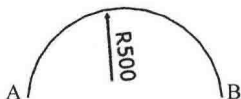


图 1-12 两点和半径绘圆弧

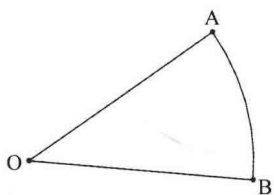


图 1-13 以中心和端点定圆弧

7. 通过圆心和直径定圆

- (1) 在【圆】对话框中单击“圆心和直径定圆”按钮和“坐标式”按钮.
- (2) 输入圆心坐标(10,10)及圆周上指定点坐标(20,30),如图 1-14 所示,绘制圆。

8. 通过圆周上三点定圆

- (1) 在【圆】对话框中单击“三点定圆”按钮和“坐标式”按钮.
- (2) 输入圆周上 A、B、C 三点的坐标绘制圆,如图 1-15 所示。

9. 绘制矩形

单击“矩形”按钮,在【矩形】对话框中有三种绘制矩形的方式:①通过两个对角顶点创建矩形;②通过三个顶点创建矩形;③通过中心点、一条边的中心及一个顶点创建矩形,每种画法又可以分为“坐标式”与“参数式”两种,创建的矩形如图 1-16 所示。

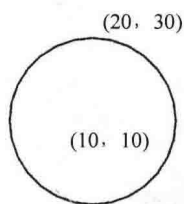


图 1-14 以圆心和直径定圆

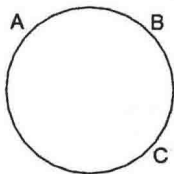


图 1-15 三点绘圆

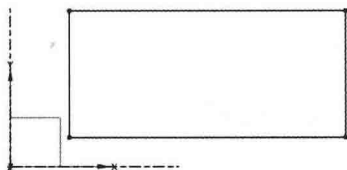


图 1-16 绘制矩形

10. 绘制多边形

以(40,30,0)为中心,绘制一个内切圆半径为 50mm,旋转 30°的正八边形,步骤如下。

- (1) 在主菜单中选取“插入|草绘曲线|多边形”命令,在【多边形】对话框中输入“边数”为 8,“半径”为 50mm,“旋转角度”为 30°。
- (2) 单击“指定点”按钮,在【点】对话框中输入(40,30,0)。
- (3) 按 Enter 键后创建一个正八边形,如图 1-17 所示。

11. 绘制椭圆

以(45,35,0)为中心,大半径 50mm,小半径 30mm,旋转 45°,创建一个椭圆,步骤如下。

- (1) 在主菜单中选取“插入|草绘曲线|椭圆”命令,在【椭圆】对话框中输入大半径 50mm,小半径 30mm,旋转 45°。
- (2) 单击“指定点”按钮,在【点】对话框中输入(45,35,0)。

(3) 单击“确定”按钮,创建一个椭圆,如图 1-18 所示。

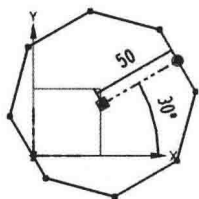


图 1-17 绘制正八边形

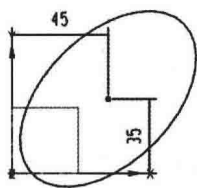


图 1-18 绘制椭圆

12. 绘制艺术样条

(1) 在主菜单中选取“插入|草绘曲线|艺术样条”命令,在【艺术样条】对话框中“类型”选“通过点”。

(2) 在工作区选取一系列点,创建一条艺术样条曲线,如图 1-19 所示。

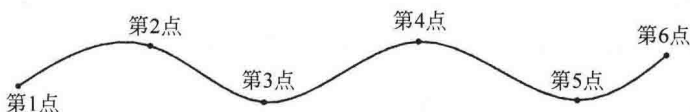


图 1-19 创建艺术样条曲线

1.4 草图的编辑

在草图模式下,在主菜单中选取“编辑|草图曲线”命令。

- 快速修剪: 单击“快速修剪”按钮 , 选取修剪的曲线, 将所选定的曲线修剪到最近的交点或选取边界点, 如图 1-20 所示。
- 快速延伸: 单击“快速延伸”按钮 , 选取延伸的曲线, 将所选定的曲线延伸到最近的曲线或选取边界线, 如图 1-21 所示。

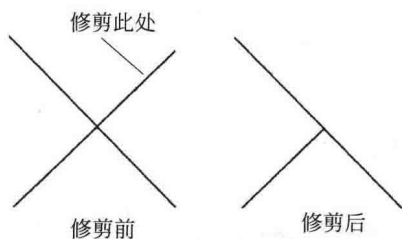


图 1-20 快速修剪

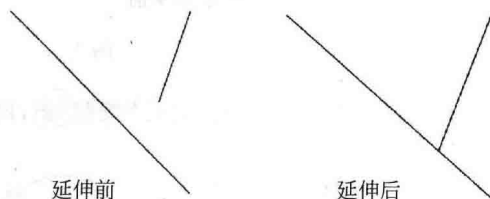


图 1-21 快速延伸

- 制作拐角: 单击“制作拐角”按钮 , 选取曲线上需要保留的部分, 在两条曲线延伸到交点处, 或修剪掉交点以外的多余曲线, 如图 1-22(a)所示。
- 圆角: 单击“圆角”按钮 , 选取两条倒圆角的曲线, 再在动态输入框中输入半径 R5, 即可创建倒圆角特征, 如图 1-22(b)所示。
- 倒角: 单击“倒斜角”按钮 , 选取两条倒斜角的曲线, 再在动态输入框中输入偏置距离 10mm, 即可创建倒斜角特征, 如图 1-22(c)所示。

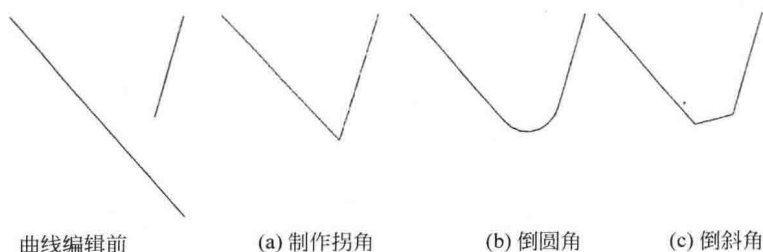


图 1-22 曲线编辑

1.5 草图的约束

单击“几何约束”按钮 , 在【几何约束】对话框中有各种类型约束的按钮。

- 相切: 单击“相切”按钮 , 两个图素相切, 如图 1-23 所示。
- 垂直: 单击“垂直”按钮 , 两个图素垂直, 如图 1-24 所示。

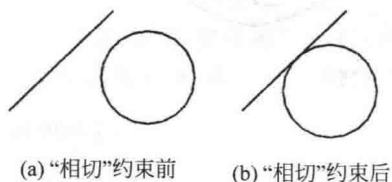


图 1-23 “相切”约束

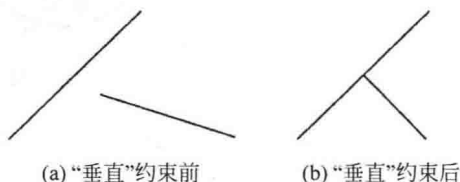


图 1-24 “垂直”约束

- 长度相等: 单击“相等”按钮 , 两个图素相等, 如图 1-25 所示。
- 半径相等: 单击“等半径”按钮 , 两个圆弧半径相等, 如图 1-26 所示。

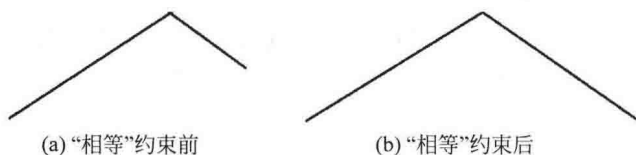


图 1-25 “相等”约束

- 圆或圆弧同心: 单击“同心”按钮 , 两个圆弧同心, 如图 1-27 所示。

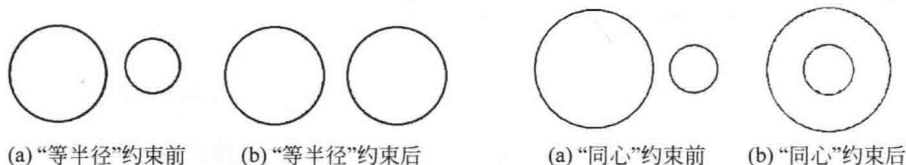


图 1-26 “等半径”约束

图 1-27 “同心”约束

- 直线同轴: 单击“共线”按钮 , 两条直线同轴, 如图 1-28 所示。
- 直线水平: 单击“水平”按钮 , 选取直线, 直线水平, 如图 1-29 所示。
- 直线竖直: 单击“竖直”按钮 , 选取直线, 直线竖直, 如图 1-30 所示。

- 平行：单击“平行”按钮, 选取两条直线, 两直线平行, 如图 1-31 所示。



图 1-28 “同线”约束

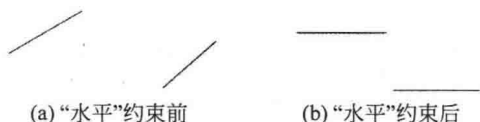


图 1-29 “水平”约束

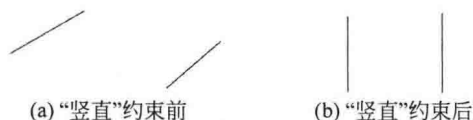


图 1-30 “竖直”约束

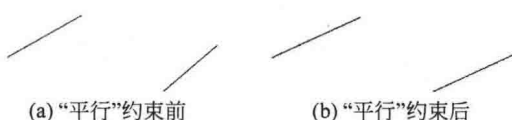


图 1-31 “平行”约束

- 点在直线上：单击“点在直线上”按钮, 选取直线的端点及 Y 轴, 系统将直线的端点约束到 Y 轴上, 如图 1-32 所示。
- 点与点重合：单击“点与点重合”按钮, 将两个端点重合, 如图 1-33 所示。

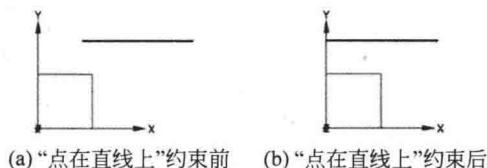


图 1-32 “点在直线上”约束

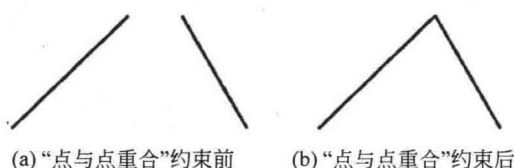


图 1-33 “点与点重合”约束

- 设为对称：单击“设为对称”按钮, 先选第一条曲线, 再选另一条曲线, 最后选 Y 轴为对称轴, 将两条曲线设为关于 Y 轴对称, 如图 1-34 所示。
- 移除约束：移除两个图素之间的约束关系, 使两图素相互独立, 不再互相约束。

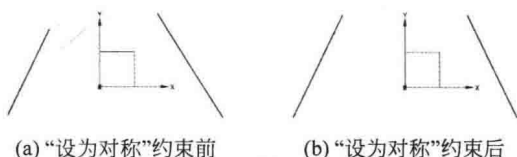


图 1-34 “设为对称”约束

(1) 在“草绘”模式下, 单击“更多”下面的三角形按钮▼, 在下拉菜单上选取“显示/移除约束”命令。

(2) 在【显示/移除约束】对话框中选取要移除的约束, 单击“移除高亮显示的”按钮。

(3) 所选中的约束关系立即解除。

1.6 实线与参考线的互相转化

(1) 选中所需转换的图素, 单击鼠标右键, 在下拉菜单中选取“转化为参考”命令, 系统将所选图素转化为参考线, 如图 1-35 所示。

(2) 选中所需转换的图素, 单击鼠标右键, 在下拉菜单中选取“转化为活动的”命令, 所

选图素转化为实线,如图 1-36 所示。

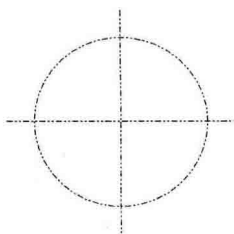


图 1-35 转化为参考线

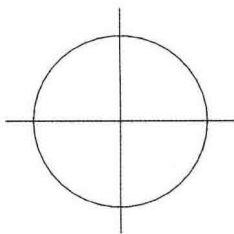


图 1-36 转化为实线

1.7 模型的视角与显示样式

(1) 模型的显示: 单击“正三轴测图” 旁边的下三角形▼,弹出 8 种视角按钮,如图 1-37 所示。

(2) 显示样式: 单击 旁边的下三角形▼,弹出不同显示样式的菜单,如图 1-38 所示。

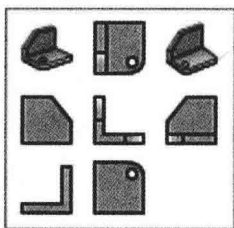


图 1-37 8 种视角按钮



图 1-38 显示模式菜单

1.8 改变图素颜色的方法

改变图素颜色的步骤如下:

- (1) 在主菜单中选取“编辑|对象显示”命令,选择刚才创建的图素,单击“确定”按钮。
- (2) 在【编辑对象显示】对话框中“颜色”选绿色,“线型”选“虚线”,“宽度”为 0.5mm,如图 1-39 所示。
- (3) 单击“确定”按钮,所选中图素的颜色、线型、线宽发生变化。

1.9 设定背景颜色

设定背景颜色的步骤如下:

- (1) 在主菜单选取“首选项|背景”命令,在【编辑背景】对话框中“着色视图”选“☒ 纯色”,“线框视图”选“☒ 纯色”,“普通颜色”选“白色”,如图 1-40 所示。
- (2) 单击“确定”按钮,即可更改绘图区的背景颜色。



图 1-39 【编辑对象显示】对话框

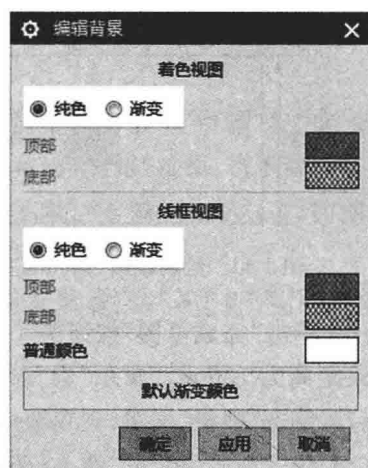


图 1-40 【编辑背景】对话框

1.10 三键鼠标在 UG 中的使用方法

在 UG 建模过程中,合理使用三键滚轮鼠标,可以实现平移、缩放、旋转以及弹出快捷菜单等操作,操作起来十分方便,三键滚轮鼠标左、中、右三键的功能见表 1-1。

表 1-1 三键鼠标功能

鼠标按键	功能	操作说明
左键(MB1)	选取命令以及实体、曲线、曲面等对象	直接单击鼠标左键
中键(MB2)	放大或缩小	按<Ctrl+中键>或<左键+中键>
	平移	按<Shift+中键>或<中键+右键>
	旋转	按住中键不放,即可旋转视图
右键(MB3)	弹出下拉菜单	在空白处单击右键

1.11 固定板零件的建模

固定板零件的建模步骤如下:

(1) 启动 NX 10.0,单击“新建”按钮,在【新建】对话框中输入“名称”为“gudingban.prt”,“单位”选“毫米”,选取“模型”所在行,单击“确定”按钮,进入建模环境。

(2) 单击“拉伸”按钮,以 XOY 平面为草绘平面,绘制一个矩形截面,如图 1-41 所示。

(3) 单击“完成草图”按钮,在【拉伸】对话框中“指定矢量”选“ZC ↑”,开始距离为 0,结束距离为 10mm。

(4) 单击“确定”按钮，创建拉伸体。

(5) 单击“拉伸”按钮，以 XOY 平面为草绘平面，绘制一个截面，如图 1-42 所示。

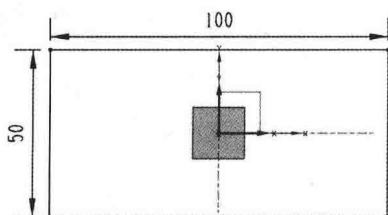


图 1-41 绘制截面(100mm×50mm)

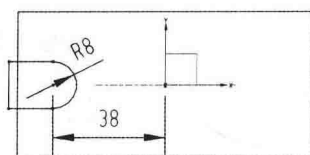


图 1-42 绘制截面

(6) 单击“完成草图”按钮,在【拉伸】对话框中“指定矢量”选“ZC↑”,开始距离为 0,结束距离为 10mm,“布尔”选“求差”.

(7) 单击“确定”按钮，创建缺口特征，如图 1-43 所示。

(8) 在主菜单中选取“插入|关联复制|镜像特征”命令，选取刚才创建的缺口为要镜像的特征，YOZ 平面为镜像平面，单击“确定”按钮，创建镜像特征，如图 1-44 所示。

(9) 单击“边倒圆”按钮,选取实体 4 个角,创建 R5mm 的圆角,如图 1-45 所示。

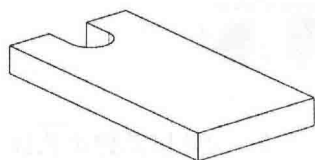


图 1-43 创建缺口特征

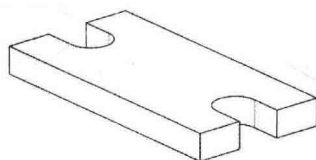


图 1-44 镜像特征

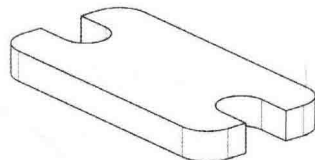


图 1-45 创建“边倒圆”特征

(10) 单击“倒斜角”按钮,选取倒斜角的边,创建 3mm×3mm 的斜角,如图 1-46 所示。

(11) 单击“拉伸”按钮,以 YZ 平面为草绘平面,绘制一个圆($\phi 5\text{mm}$),如图 1-47 所示。

(12) 单击“完成草图”按钮,在【拉伸】对话框中“指定矢量”选“XC↑”,开始距离为 10mm,“结束”选“贯通”,“布尔”选“求差”.

(13) 单击“确定”按钮，创建孔特征；用同样的方法创建另一侧的孔特征，如图 1-48 所示。

(14) 单击“保存”按钮,保存文档。

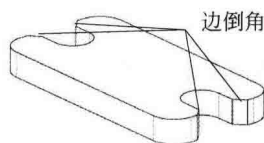


图 1-46 创建“边倒角”特征

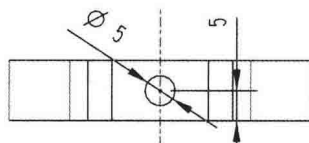


图 1-47 绘制圆

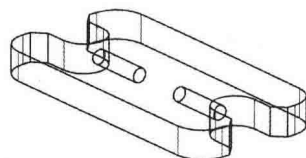


图 1-48 创建圆孔