

本书以最新中文版 UG NX4.0 为版本,精选了机械领域中最典型的产品作为实例进行设计分析,内容包括:通用标准件设计、传动轴及其附件设计、圆柱齿轮与蜗轮设计、减速箱体与附件设计、减速器箱体工程图、钻支架孔的钻模夹具设计、马达设计和机器人设计。本书在编写实例操作时,先对设计思路进行详细分析,再逐步介绍其设计过程和操作步骤,使读者掌握用 UG 进行机械设计的思路和技巧。

本书实例选择典型,分析透彻,内容实用,并在随书光盘中提供了详细的 part 模型。本书适合用 UG NX 进行机械设计的技术人员,也可以作为大专院校机械专业及其相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

UG 三维机械设计实例教程/肖爱民,潘海彬编著. —北京:化学工业出版社,2007.4
ISBN 978-7-122-00138-2

I. U… II. ①肖…②潘… III. 机械设计:计算机辅助设计-应用软件,UG NX 4.0-教材
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 037920 号

责任编辑:李军亮 张兴辉
责任校对:吴 静

文字编辑:朱 磊
装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
720mm×1000mm 1/16 印张16 字数301千字 2007年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:32.00 元

版权所有 违者必究



前言

本书根据 UG NX4.0 的特点，以通俗易懂的解说，典型的实例分析，向读者讲述了 UG 三维机械设计内容。全书共分为 8 个实例，有侧重点地讲解了 UG 基本零件设计、公式、装配等方面的知识。

本书在编写实例操作时，先对思路进行详细分析，再逐步介绍其设计过程和操作步骤，使读者掌握用 UG 进行机械设计的思路 and 技巧。主要内容包括：通用标准件设计、传动轴及其附件设计、圆柱齿轮与蜗轮设计、减速箱体与附件设计、减速箱体工程图、钻支架孔的钻模夹具设计、马达设计和机器人设计。所举实例都是作者从实际工作中精选的典型机械产品，不仅包括传统的机械设计，而且还包括比较时尚的机器人设计，内容丰富，使读者能够全面掌握利用 UG 进行简单到复杂的机械产品设计。

读者在使用本书学习的过程中，应该一边学习一边上机操作，在实际操作过程中不断总结实践经验。按照本书的解说及实例进行学习，可以在较短的时间内熟练应用 UG 进行设计工作。

本书由肖爱民、潘海彬编写，同时参加编写的还有袁铁军、戴峰泽和毛卫平等人。

由于 UG 功能强大，技术复杂，书中难免会有不妥之处，恳请各位专家、读者批评指正。

编著者
2007.3



目 录

第 1 章 通用标准件设计	1
1.1 平键与花键设计	1
1.1.1 绘制平键	1
1.1.2 绘制花键	5
1.2 螺母设计	10
1.2.1 生成螺母实体	10
1.2.2 生成内螺纹	23
1.3 螺栓设计	23
1.3.1 生成螺栓头	23
1.3.2 生成螺栓体	27
1.3.3 生成螺纹	29
第 2 章 传动轴及其附件设计	30
2.1 传动轴设计	30
2.1.1 创建传动轴	30
2.1.2 生成键槽	32
2.2 轴承设计	36
2.2.1 绘制轴承	36
2.2.2 绘制滚珠	37
2.3 轴承支座设计	40
2.3.1 创建支座体	40
2.3.2 细化轴承支座	46
2.3.3 创建油孔与安装孔	46
第 3 章 圆柱齿轮与蜗轮设计	51
3.1 大齿轮设计	51
3.1.1 创建渐开线	51

3.2 蜗杆设计	59
3.3 蜗轮设计	63

■第4章 减速器箱体与附件设计————— 70

4.1 减速器箱体设计	70
4.1.1 创建箱体主体	70
4.1.2 创建箱体孔系	77
4.1.3 绘制箱体其他部件	84
4.1.4 细化箱体	87
4.2 箱体端盖设计	88
4.2.1 创建箱体端盖	89
4.3 油标尺设计	92
4.3.1 创建油标尺	92

■第5章 减速器箱体工程图————— 97

5.1 创建工程图	97
5.2 添加视图	98
5.3 创建剖视图	100
5.4 标注尺寸	101

■第6章 钻支架孔的钻模夹具设计————— 105

6.1 支架零件设计	105
6.1.1 支架基体设计	105
6.1.2 创建支架孔	108
6.2 创建圆销和夹紧零件	108
6.2.1 创建圆柱销	108
6.2.2 创建螺栓	111
6.2.3 装配螺母	114
6.2.4 装配垫圈和螺母	115
6.3 圆环支板设计	116
6.3.1 创建圆环支板	116
6.3.2 细节设计	118
6.4 夹具体设计	120
6.4.1 夹具体基体设计	120
6.4.2 支承板设计	128
6.5 定位装置设计	132
6.5.1 创建削边销	132
6.5.2 装配削边销	134

6.5.3	创建拉杆	135
6.5.4	创建拉杆手柄并装配	137
6.6	钻套设计	140
6.6.1	创建支撑板	140
6.6.2	创建钻套	142

第7章 马达设计

7.1	缸体设计	144
7.1.1	基体创建	144
7.1.2	孔的创建与阵列	156
7.1.3	细节设计	161
7.2	缸盖设计	163
7.2.1	创建基体	163
7.2.2	切割基体	164
7.2.3	创建孔并阵列	165
7.3	把手零件设计	168
7.3.1	把手基体设计	168
7.3.2	把手柄设计	171
7.4	钻腔零件设计	173
7.4.1	腔体后部设计	173
7.4.2	腔体中部设计	181
7.4.3	腔体后部设计	182
7.5	其他附件设计	186
7.5.1	火花塞设计	186
7.5.2	螺钉设计	188
7.6	马达装配	190
7.6.1	缸体组件装配	190
7.6.2	把手组件装配	195
7.6.3	钻腔装配	197
7.6.4	总体装配	200

第8章 机器人设计

8.1	头部设计	202
8.2	身体设计	216
8.3	腿部设计	225
8.4	手臂设计	231
8.5	机枪设计	235
8.6	灯	239
8.7	总体装配	240



第 1 章

通用标准件设计

UG 三维机械设计的学习, 首先从简单的平键和花键开始, 学习从草图通过拉伸、旋转等操作创建三维实体的方法, 同时还学习倒角和倒圆角等操作, 同时实例还涉及到布尔运算。

1.1 平键与花键设计

本节创建平键和花键特征, 创建平键特征时, 先创建草图, 然后使用拉伸命令生成三维实体, 再使用倒角命令进行倒角, 平键特征如图 1-1 所示。

创建花键时, 先绘制草图, 然后选择旋转轴, 生成花键基体, 然后使用阵列的方法创建均布的花键, 花键特征如图 1-2 所示。

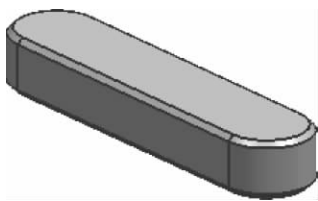


图 1-1 平键

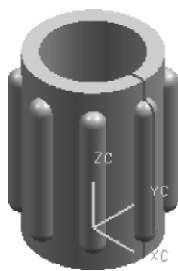






图 1-2 花键

1.1.1 绘制平键

- ① 启动 UG, 单击工具栏“新建”按钮, 如图 1-3 所示。
- ② 输入文件名: plane_key, 然后单击“OK”按钮, 如图 1-4 所示。
- ③ 单击工具栏“起始→建模”命令, 如图 1-5 所示, 进入建模环境。
- ④ 单击工具栏“草图”按钮, 此时弹出如图 1-6 所示的工具栏。
- ⑤ 单击 XC—YC 按钮, 然后单击, 进入草绘环境。
- ⑥ 绘制草图: 调用“矩形”, 绘制矩形。

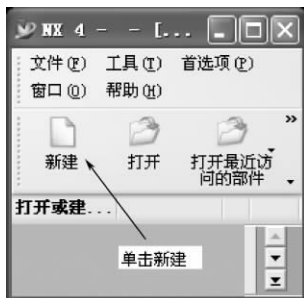


图 1-3 新建文件

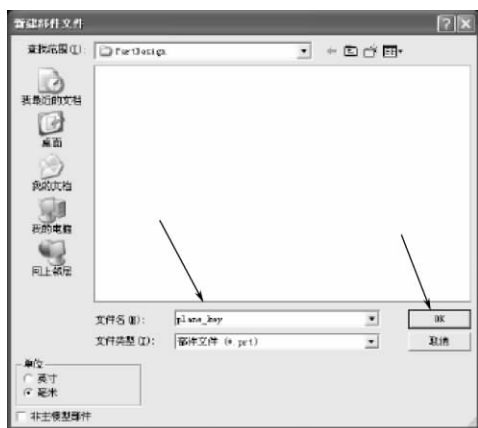


图 1-4 输入文件名



图 1-5 建模命令

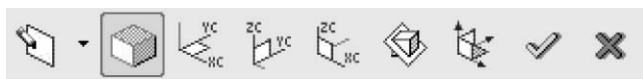



图 1-6 选择草绘平面工具栏




图 1-7 尺寸标注工具栏

⑦ 单击工具栏“自动判断的尺寸”按钮，弹出如图 1-7 所示的工具栏。标注尺寸，最后结果如图 1-8 所示。

⑧ 倒圆角，并标注圆角的尺寸，圆角半径为 8，结果如图 1-9 所示。

⑨ 绘制完毕后，单击工具栏按钮，完成草图绘制，如图 1-10 所示。最后创建的草图如图 1-11 所示。

⑩ 单击工具栏拉伸按钮，由于已经创建了草图，在屏幕上直接选择即可。

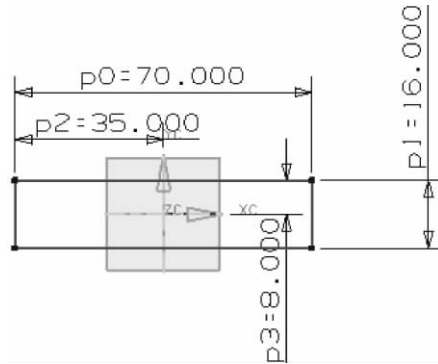


图 1-8 草图

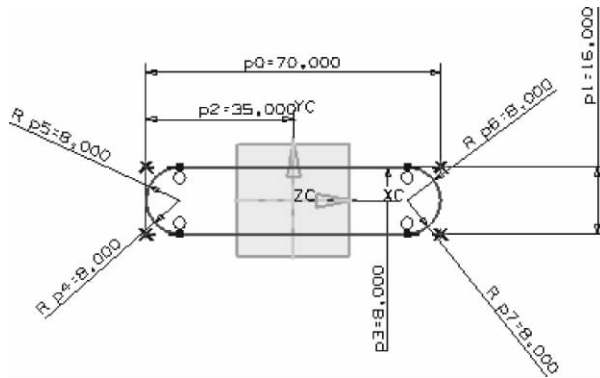


图 1-9 草图



图 1-10 完成草图绘制

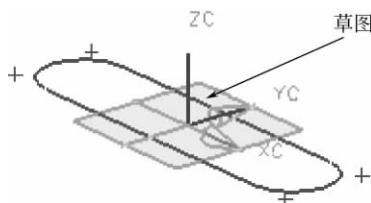



图 1-11 最后的草图



⑪ 选择草图，然后输入拉伸高度 10，并单击“确定”按钮，如图 1-12 所示。此时创建的拉伸特征如图 1-13 所示。

⑫ 单击“倒斜角”按钮，在倒斜角对话框中单击“对称偏置”按钮，并输入偏置 1，如图 1-14 所示。

⑬ 选择倒角的边，如图 1-15 所示。

⑭ 在倒斜角对话框上单击“确定”按钮，完成倒角的创建。最后创建的平键如图 1-16 所示。



图 1-12 “拉伸”对话框

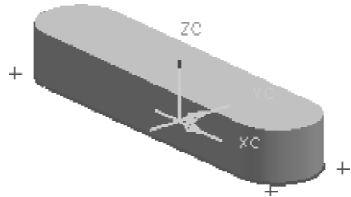


图 1-13 拉伸特征



图 1-14 “倒斜角”对话框

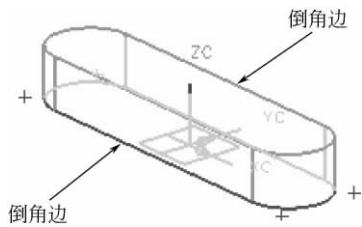


图 1-15 选择倒角边

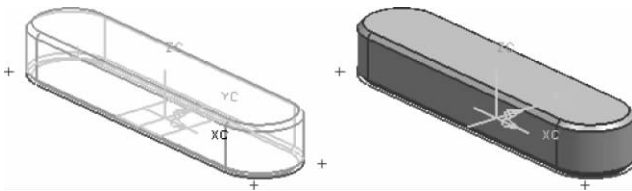






图 1-16 平键



1.1.2 绘制花键

- ① 新建文件，输入文件名：key1。
- ② 在工具栏上单击“起始→建模”命令，进入建模环境。
- ③ 单击工具栏“草图”按钮，弹出选择草绘平面工具栏。
- ④ 在工具栏上单击 XC—ZC 按钮，如图 1-17 所示，然后单击按钮。
- ⑤ 使用“矩形”工具绘制一个矩形，并标注尺寸，如图 1-18 所示。
- ⑥ 单击工具栏“约束”按钮，添加约束。
- ⑦ 分别选择轴和直线，如图 1-19 所示。然后选择“共线”按钮，如图 1-20 所示。

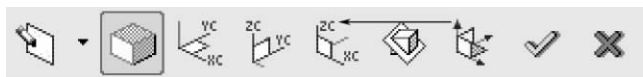


图 1-17 选择草绘平面工具栏

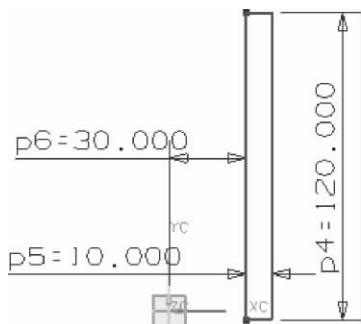


图 1-18 草绘矩形

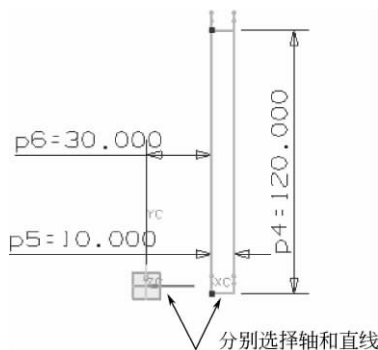




图 1-19 选择需要约束的轴和直线



图 1-20 约束类型

- ⑧ 单击工具栏“完成草图”按钮，完成草图绘制，如图 1-21 所示。
- ⑨ 单击工具栏“回转”按钮，弹出回转对话框，然后单击“选择剖面”按钮，如图 1-22 所示。
- ⑩ 选择草图，然后在回转对话框上单击按钮。
- ⑪ 选择一个对象来判断矢量，如图 1-23 所示。
- ⑫ 在对话框上单击“确定”按钮，创建的回转特征如图 1-24 所示。

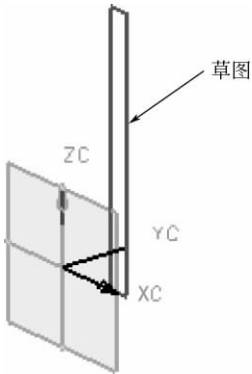


图 1-21 草图



图 1-22 “回转”对话框

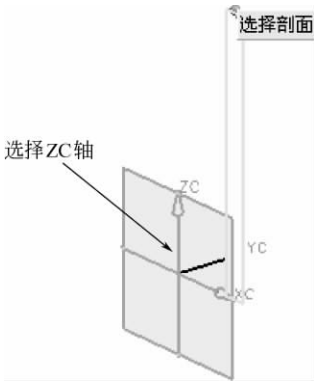


图 1-23 ZC 轴



图 1-24 回转特征

下面的步骤是创建花键。

⑬ 单击“草图”按钮，然后选择如图 1-25 所示的平面作为草图平面，然后单击 按钮。

⑭ 单击菜单“插入→偏置”命令，弹出“偏置曲线”对话框，如图 1-26 所示。在对话框上输入偏置距离 20。

⑮ 选择偏置图元，如图 1-27 所示，偏置方向均指向实体内部。

⑯ 仍然使用偏置的方法，输入偏置距离 0，然后选择如图 1-28 所示的图元进行偏置。

⑰ 偏置完毕后的草图如图 1-29 所示。

⑱ 继续修改草图，最终完成的草图如图 1-30 所示。

⑲ 单击工具栏“回转”按钮 ，然后选择刚才创建的草图。

⑳ 单击回转对话框上的按钮 ，然后选择回转轴，如图 1-31 所示。

㉑ 单击回转对话框上的“确定”按钮，完成花键的创建，结果如图 1-32 所示。



图 1-25 选择草图平面



图 1-26 “偏置曲线”对话框

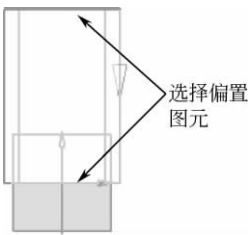


图 1-27 选择偏置图元

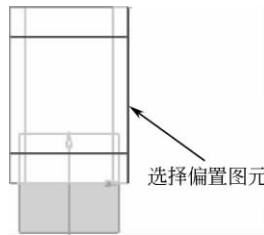


图 1-28 选择偏置图元

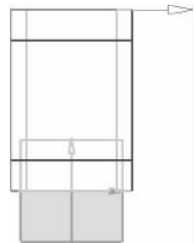


图 1-29 偏置后的结果

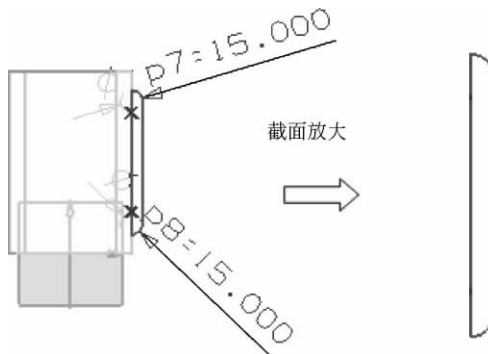


图 1-30 最终完成的草图



图 1-31 选择旋转轴

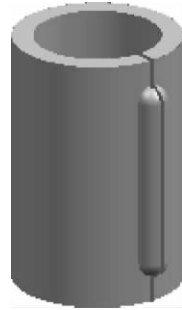


图 1-32 花键特征



图 1-33 “求和”对话框

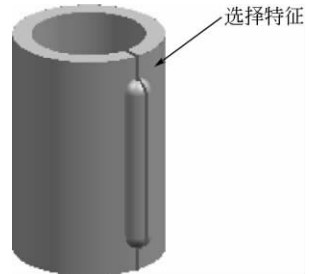


图 1-34 选择特征

② 单击工具栏“求和”按钮, 弹出求和对话框, 如图 1-33 所示。

③ 先用鼠标选择圆柱体, 如图 1-34 所示。


④ 然后在求和对话框上单击“工具体”按钮, 再选择花键特征, 并单击对话框上的“确定”按钮。



图 1-35 “实例”对话框



图 1-36 选择对象



⑳ 单击工具栏“实例特征”按钮，然后在对话框上单击“环形阵列”按钮，如图 1-35 所示。

㉑ 然后在“实例”对话框上选择 Revolve (8) 项，如图 1-36 所示，然后单击“确定”按钮。

㉒ 在弹出的对话框上输入数字：8。角度输入：360/8。如图 1-37 所示，然后单击“确定”按钮。

㉓ 在弹出的对话框上单击“点和方向”按钮，如图 1-38 所示。


㉔ 在矢量构造器对话框上单击 ZC 按钮，如图 1-39 所示。然后在点构造器对话框上单击按钮，如图 1-40 所示。



图 1-37 “实例”对话框



图 1-38 基准轴按钮

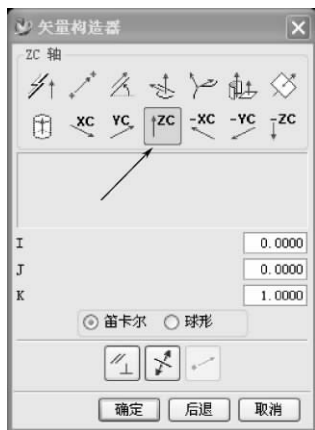


图 1-39 “矢量构造器”对话框



图 1-40 “点构造器”对话框

㉕ 选择圆环，如图 1-41 所示。

㉖ 在创建引用对话框上单击“是”按钮，如图 1-42 所示。

㉗ 在实例对话框单击“取消”按钮，最终创建的花键特征如图 1-43 所示。

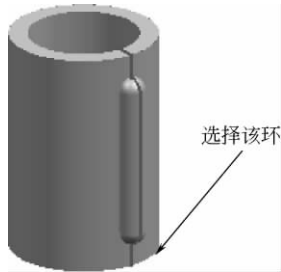


图 1-41 选择圆环



图 1-42 “创建引用”对话框

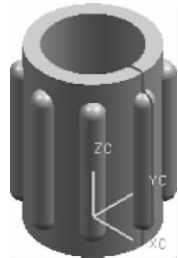


图 1-43 花键特征

1.2 螺母设计









本实例创建如图 1-44 所示的螺母，要创建螺母，首先使用回转的方法创建基体。然后创建孔，并倒角。要创建斜孔，首先创建一个倾斜的基准面，再在该基准面上创建草图，然后拉伸实体，最后创建螺纹。



图 1-44 螺母

1.2.1 生成螺母实体

(1) 回转实体

- ① 新建文件，输入文件名：lm。
- ② 单击“起始→建模”命令，进入建模环境。
- ③ 单击工具栏“草图”按钮，创建草图。
- ④ 在工具栏上单击 ZC—XC 按钮，然后单击。
- ⑤ 使用“直线”工具，创建如图 1-45 所示的草图。
- ⑥ 单击工具栏“自动判断的尺寸”按钮，如图 1-46 所示。
- ⑦ 标注尺寸，如图 1-47 所示。
- ⑧ 在对话框上单击“角度”按钮，标注角度，最后结果如图 1-48 所示。
- ⑨ 单击工具栏“约束”按钮，分别将草图的两条线和坐标轴，使用共线约束。先选择如图 1-49 所示的直线和坐标轴，然后单击“共线”按钮，此时草图如图 1-50 所示。

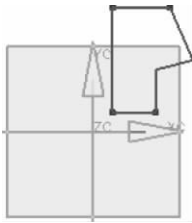


图 1-45 创建草图



图 1-46 “尺寸”对话框

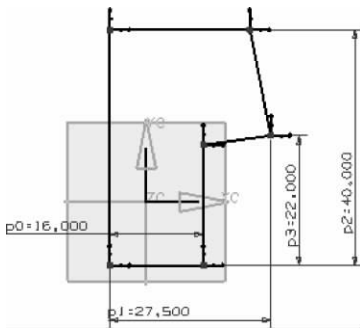


图 1-47 标注尺寸

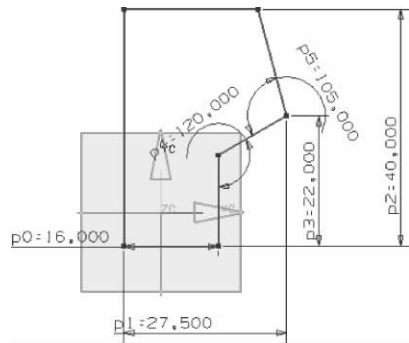


图 1-48 标注角度后的草图

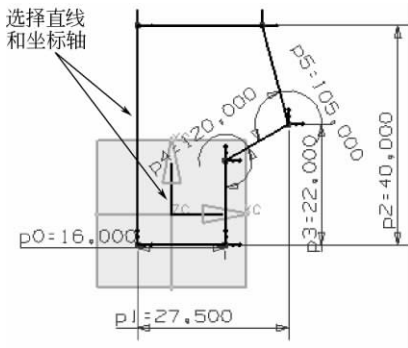


图 1-49 选择直线和坐标轴

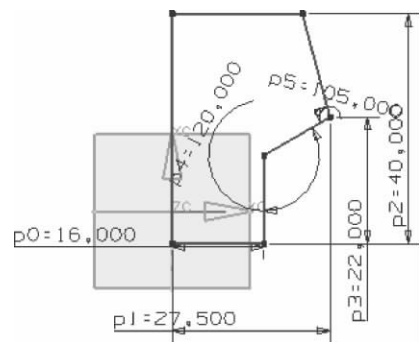


图 1-50 添加约束后的草图

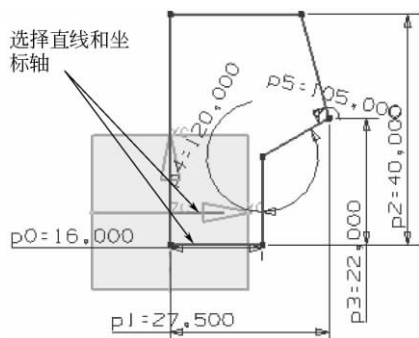


图 1-51 选择直线和坐标轴

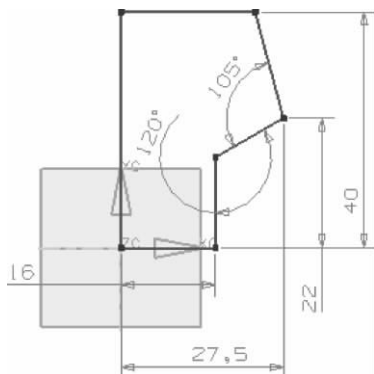






图 1-52 添加约束后的草图

⑩ 继续选择如图 1-51 所示的直线和坐标轴，然后单击“共线”按钮 。

⑪ 用鼠标选择所有尺寸，然后单击“转换至/自参考对象对”按钮 ，最后创建的草图如图 1-52 所示。


⑫ 单击工具栏“完成草图”按钮，完成草图创建。



⑬ 单击工具栏“回转”按钮 ，创建回转特征。

⑭ 选择刚才创建的草图，然后单击“自动判断的矢量”按钮 ，然后选择 ZC 轴。

⑮ 单击“确定”按钮，最后的特征如图 1-53 所示。

(2) 创建孔特征

① 单击工具栏“拉伸”按钮 。

② 在“拉伸”对话框上单击“草图剖面”按钮 ，然后选择如图 1-54 所示的草绘平面，然后单击按钮 。

③ 草绘一个圆，圆的直径为 18，与顶面的圆同心，如图 1-55 所示。

④ 单击工具栏“完成草图”按钮，结束草图绘制。

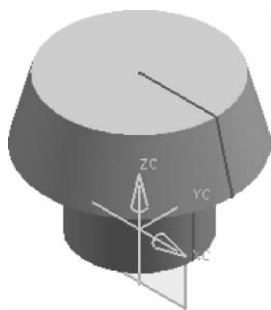


图 1-53 回转特征

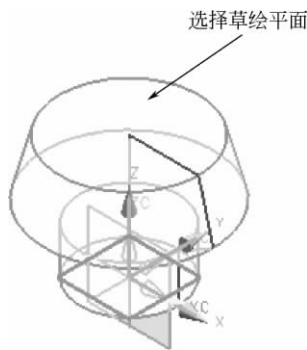


图 1-54 选择草绘平面