

计算机辅助设计与制造 (CAD/CAM) 工程范例系列教材
国家职业技能培训系列教材

UG 三维数字化 设计工程案例教程

常州数控技术研究所 袁钢 编著

UG SANWEI SHUZHUA SHEJI GONGCHENG ANLI JIAOCHENG



附赠光盘

CD-ROM



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



计算机辅助设计与制造 (CAD/CAM) 工程范例系列教材
国家职业技能培训系列教材

UG 三维数字化设计 工程案例教程

(配动画演示光盘)

常州数控技术研究所
常州轻工职业技术学院

袁 钢 编著
袁 锋 主审

机械工业出版社

本书结合了作者多年从事 UG CAD/CAM/CAE 的工程案例设计的经验,精心汇编了 8 个工程案例,全书采用 UG NX6-UG NX7 作为设计软件,以文字和图形相结合的形式,详细介绍了案例的造型设计过程和 UG 软件的操作步骤,并配有操作过程的动画演示光盘,帮助参赛者迅速掌握 UG 三维数字化设计技术。

本教程可作为 CAD、CAM、CAE 专业课程教材,特别适用于 UG 软件的中高级用户,各大中专院校机械、模具、机电及相关专业的师生教学、培训、竞赛和自学使用,也可作为研究生和各工厂企业从事产品设计、CAD 应用的广大工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

UG 三维数字化设计工程案例教程/袁钢编著. —北京:机械工业出版社, 2011.5

计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)工程范例系列教材. 国家职业技能培训系列教材

ISBN 978-7-111-34945-7

I. ①U… II. ①袁… III. ①计算机辅助设计-应用软件, UG-技术培训-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 107036 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:汪光灿 责任编辑:汪光灿 版式设计:霍永明

责任校对:陈立辉 封面设计:王伟光 责任印制:李妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23印张·565千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-34945-7

ISBN 978-7-89433-072-7(光盘)

定价:48.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

Unigraphics, 简称 UG, 是美国 EDS 公司推出的功能强大的 CAD/CAE/CAM 一体化软件, 内容涉及平面工程制图、三维造型 (CAD)、装配、制造加工 (CAM)、逆向工程、工业造型设计、注塑模具设计 (Moldwizard)、注射模流道分析 (Moldflow)、钣金设计、机构运动分析、有限元分析、渲染和动画仿真、工业标准交互传输、数控模拟加工等十几个模块, 它不仅造型功能强大, 其他功能更是无与伦比, 是全球应用最广泛、最优秀的大型 CAD/CAE/CAM 软件。UG 自 1990 年进入中国市场以来, 发展迅速, 已成为中国航天航空、汽车、家用电器、机械、模具等领域首选软件。

本书结合了作者多年从事工程案例设计的经验, 精心汇编了 8 个工程案例, 全书采用 UG NX7 作为设计软件, 以文字和图形相结合的形式, 详细介绍了大赛试题的造型设计过程和 UG 软件的操作步骤, 并配有操作过程的动画演示光盘, 帮助参赛者迅速掌握 UG 三维数字化设计技术。

本教程可作为 CAD、CAM、CAE 专业课程教材。特别适用于 UG 软件的中高级用户, 各大中专院校机械、模具、机电及相关专业的师生教学、培训、竞赛和自学使用, 也可作为研究生和各工厂企业从事产品设计、CAD 应用的广大工程技术人员的参考用书。

本书由常州数控技术研究所袁钢编著, 常州轻工职业技术学院袁锋教授主审。

由于编者水平有限, 谬误欠妥之处, 恳请读者指正并提宝贵意见, 编者 E-mail: 87749941@qq.com。

编 者

2011 年 2 月

目 录

前言

第1章 UG 三维数字化设计工程案例一	1
1.1 建立新文件	2
1.2 创建圆柱及截面展开线	2
1.3 创建缠绕/展开曲线	7
1.4 创建凸轮槽及其他细节特征	9
第2章 UG 三维数字化设计工程案例二	16
2.1 建立新文件	17
2.2 创建零件型腔主体	17
2.3 创建零件型腔凸台	25
2.4 创建零件细节部分	34
第3章 UG 三维数字化设计工程案例三	40
3.1 建立新文件	41
3.2 创建零件主体截面线	41
3.3 创建零件实体	53
3.4 创建零件肋板	64
3.5 创建零件右端面特征	68
3.6 创建零件左端面凸耳特征	76
第4章 UG 三维数字化设计工程案例四	84
4.1 建立新文件	85
4.2 创建零件型腔主体	86
4.3 创建型腔中央凸台	106
4.4 创建零件上侧凹槽	117
第5章 UG 三维数字化设计工程案例五	124
5.1 建立新文件	125
5.2 创建零件外围环体	125
5.3 创建零件中央椭圆体	132



5.4 创建零件连接肋条	137
5.5 创建零件凸耳	151
第6章 UG 三维数字化设计工程案例六	157
6.1 建立新文件	158
6.2 创建零件主体截面线	158
6.3 创建零件主实体	167
6.4 创建零件辅助实体一	181
6.5 创建零件主体凹腔	187
6.6 创建零件辅助实体二	188
6.7 创建零件主体斜坡槽	198
6.8 创建辅助实体三	199
6.9 创建零件四周跑料槽	207
6.10 创建零件圆角特征	209
第7章 UG 三维数字化设计工程案例七	211
7.1 建立新文件	212
7.2 创建零件底座模型	212
7.3 创建零件另一端实体模型	217
7.4 创建零件中间过渡实体模型	234
第8章 UG 三维数字化设计工程案例八	255
8.1 建立新文件	256
8.2 创建鼠标上盖轮廓线	256
8.3 创建鼠标上盖分割线	264
8.4 创建鼠标上盖零件毛坯	267
8.5 分割鼠标零件模型	281
8.6 创建鼠标上盖前端零件模型	286
8.7 创建鼠标上盖后端零件模型	301
8.8 创建鼠标上盖后端模腔	321
8.9 创建鼠标上盖前端模腔	327
8.10 创建鼠标上盖前端模芯	331
8.11 创建鼠标上盖模芯	332
第9章 习题	339
参考文献	359

第 1 章 UG 三维数字化设计工程案例一

案例说明

案例建模思路为：首先分析图形的组成，创建圆柱，草绘圆柱槽凸轮在直径 $\phi 100$ 的圆柱面上的截面展开线，然后使用缠绕功能使其在圆柱上产生缠绕曲线，用扫掠建模方法来构建圆柱凸轮槽，进行求差操作，然后镜像另一条圆柱凸轮槽，最后创建其他细节特征。

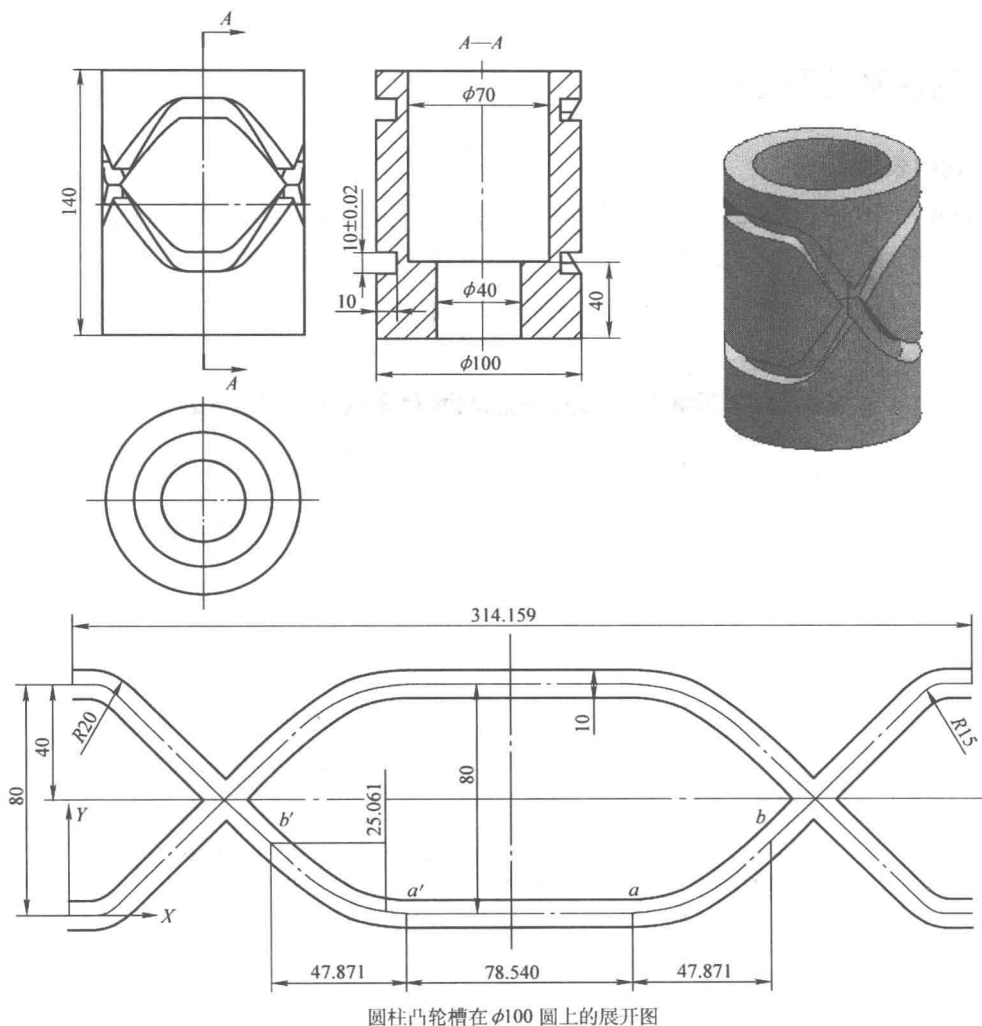


图 1-1



案例训练目标

通过该案例的练习,使读者能熟练掌握实体的创建方法,熟练掌握草图绘制以及生成缠绕曲线的方法,开拓建模思路及提高实体创建的基本技巧。

1.1 建立新文件

选择菜单中的【文件】/【新建】命令或选择  (New 建立新文件) 图标,出现【新建】部件对话框,在【名称】栏中输入【yztl】,在选择【单位】下拉框中选择【毫米】选项,以毫米为单位,点击  按钮,建立文件名为 yztl.prt,单位为毫米的文件。

1.2 创建圆柱及截面展开线

1. 创建表达式

选择菜单中的【工具】/【= 表达式...】命令,出现【表达式】对话框,如图 1-2 所示。在名称、公式栏依次输入 D、100。注意在上面【单位】下拉框中选择  选项,当完成输入后,选择  (接受编辑) 图标,如图 1-2 所示。

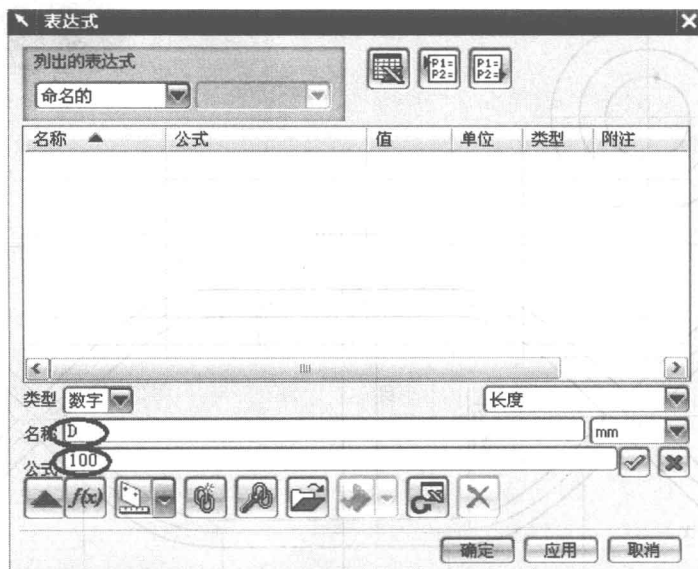


图 1-2

继续输入,在名称、公式栏中依次输入 T、 $D * \pi$ (),当完成输入后,选择  (接受编辑) 图标,然后点击  按钮,结束创建表达式。



2. 对象预设置

选择菜单中的【首选项(P)】/【对象(O)... Ctrl+Shift+J】命令,出现【对象首选项】对话框,如图1-3所示,在【类型】下拉框中选择【实体】,在【颜色】栏点击颜色区,出现【颜色】选择框,选择如图1-4所示的颜色,然后点击【确定】按钮,系统返回【对象首选项】对话框,最后点击【确定】按钮,完成预设置。

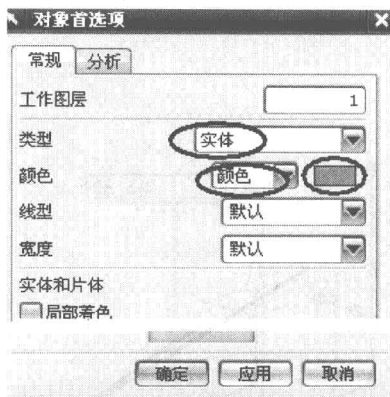


图 1-3

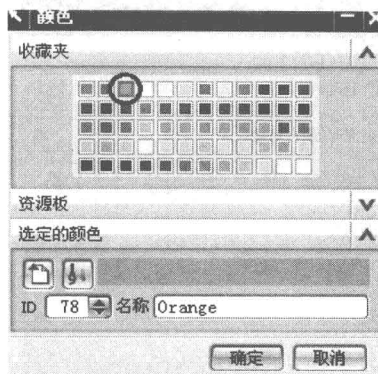


图 1-4

3. 绘制圆柱

选择菜单中的【插入(S)】/【设计特征(E)】/【圆柱体(C)...】命令或在【特征】工具条中选择 (圆柱)图标,出现【圆柱】对话框,在【类型】下拉框中选择 轴、直径和高度选项,如图1-5所示。在【指定矢量(I)】下拉框中选择 选项,在【直径】、【高度】栏中输入D、140,然后点击【确定】按钮,完成创建圆柱,如图1-6所示。

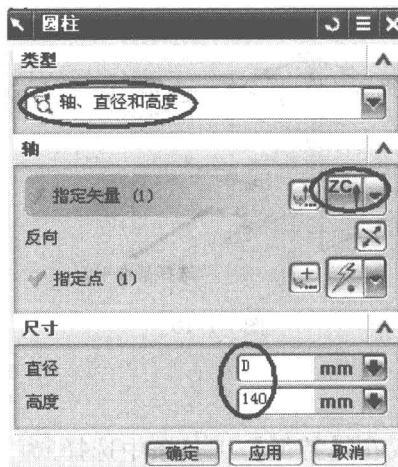


图 1-5

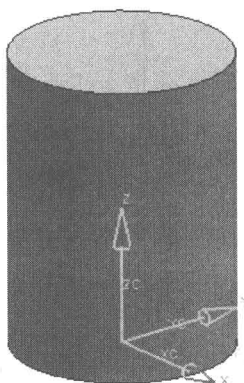


图 1-6



4. 创建基准平面

选择菜单中的【**插入(S)**】/【**基准/点(D)**】/【**基准平面(P)...**】命令或在【特征】工具栏中选择（基准平面）图标，出现【基准平面】对话框，如图 1-7 所示。在**类型**下拉框中选择 **自动判断** 选项，在图形中选择如图 1-8 所示的圆柱面与基准平面，出现基准平面预览，然后在【基准平面】对话框中点击 **应用** 按钮，建立基准平面如图 1-9 所示。



图 1-7

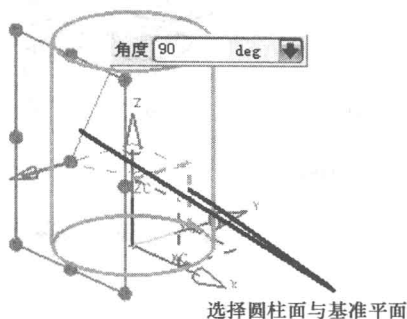


图 1-8

继续创建基准平面，出现【基准平面】对话框中 **类型** 下拉框，选择 **自动判断** 选项，在图形中选择如图 1-10 所示的基准平面，在**距离**栏中输入 80，然后在【基准平面】对话框中点击 **确定** 按钮，创建基准平面，如图 1-11 所示。

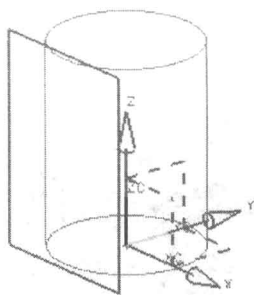


图 1-9

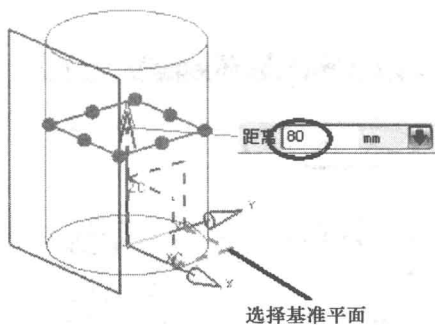


图 1-10

5. 草绘截面展开线

选择菜单中的【**插入(S)**】/【**草图(S)...**】或在【特征】工具条中选择（草图）图标，出现【创建草图】对话框，如图 1-12 所示。根据系统提示选择草图平面，在图形中选择如图 1-13 所示的基准平面为草图平面，点击 **确定** 按钮，出现草图绘制区。

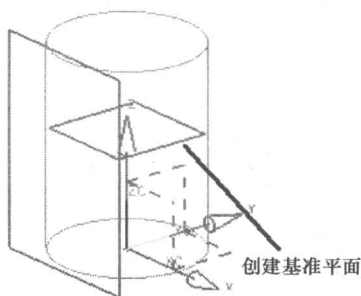


图 1-11

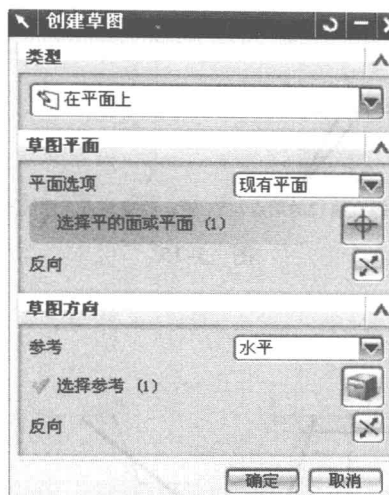


图 1-12

步骤:

(1) 在【草图曲线】工具条中选择  (轮廓) 图标, 在轮廓浮动工具栏内选择  (直线) 图标, 按照如图 1-14 所示绘制相连的 5 条直线。注意直线 12 与直线 56 共线, 直线 12、34、56 水平。

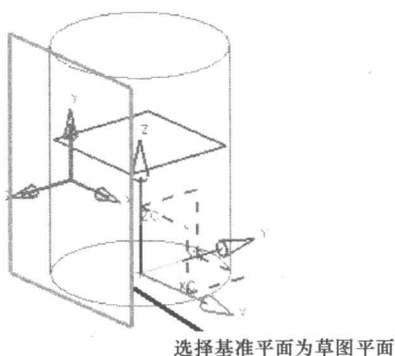


图 1-13

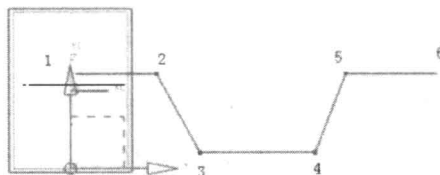
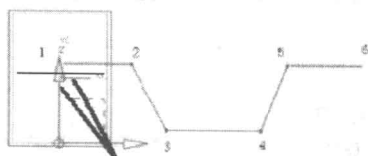


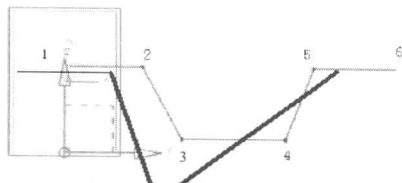
图 1-14

(2) 加上约束。在【草图约束】工具条中选择  (约束) 图标, 在草图中选择直线 12 的端点与 YC 轴, 如图 1-15 所示。此时, 草图左上角出现浮动工具按钮, 在其中选择  (点在曲线上) 图标, 然后选择直线 12 与直线 56, 如图 1-16 所示。草图左上角出现浮动工具按钮, 在其中选择  (共线) 图标, 然后选择直线 12 与直线 56, 如图 1-17 所示。草图左上角出现浮动工具按钮, 在其中选择  (等长度) 图标, 约束的结果如图 1-18 所示。在【草图约束】工具条选择  (显示所有约束) 图标, 使图形中的约束显示出来。



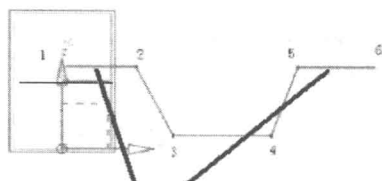
选择直线12的端点与YC轴，约束其点在曲线上

图 1-15



选择直线12与直线56，约束其共线

图 1-16



选择直线12与直线56，约束其等长

图 1-17

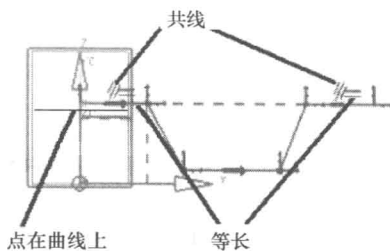


图 1-18

(3) 在【草图曲线】工具栏内选择 (圆角) 图标，在图形中按住鼠标左键拖动，绘制如图 1-19 所示的弧，进行倒圆角，创建圆角如图 1-20 所示。

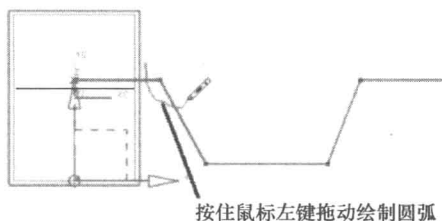


图 1-19

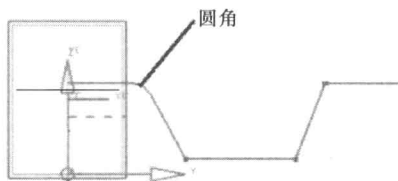


图 1-20

继续创建圆角，按照上述方法，依次在其余三个角绘制圆角，如图 1-21 所示。

(4) 加上约束。在【草图约束】工具条中选择 (约束) 图标，在草图中选择圆角 12 与圆角 34，如图 1-22 所示。此时，草图左上角出现浮动工具按钮，在其中选择 (等半径) 图标，在草图中选择直线 12 与直线 34，如图 1-23 所示。此时，草图左上角出现浮动工具按钮，在其中选择 (等长) 图标，约束的结果如图 1-24 所示。在【草图约束】工具条选择 (显示所有约束) 图标，使图形中的约束显示出来。

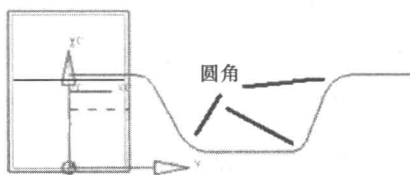
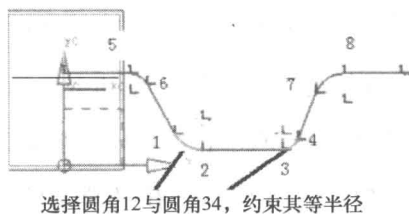


图 1-21



选择圆角12与圆角34，约束其等半径

图 1-22

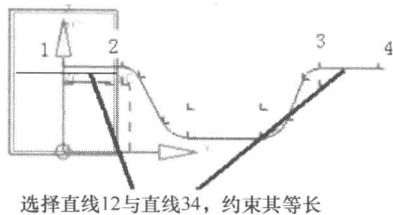


图 1-23

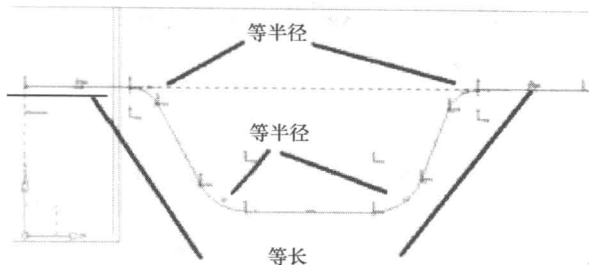


图 1-24

(5) 标注尺寸。由于关联尺寸较多,且绘制尺寸跟实际尺寸差距较大时,一般采用延迟计算,在【草图】工具条中选择 (延迟计算) 图标,在【草图约束】工具条中选择 (自动判断的尺寸) 图标,按照如图 1-25 所示的尺寸进行标注。P18 = T, P19 = T/4, P20 = T/6.5626, P21 = T/6.5626, P22 = 20, P23 = 15, P24 = 25.061, P25 = 40, P26 = 40。

当标注完上述尺寸后,此时草图曲线已经转换成绿色,在窗口状态栏出现草图已完全约束提示,最后在【草图】工具条中选择 (评估草图) 图标,生成草图如图 1-25 所示。

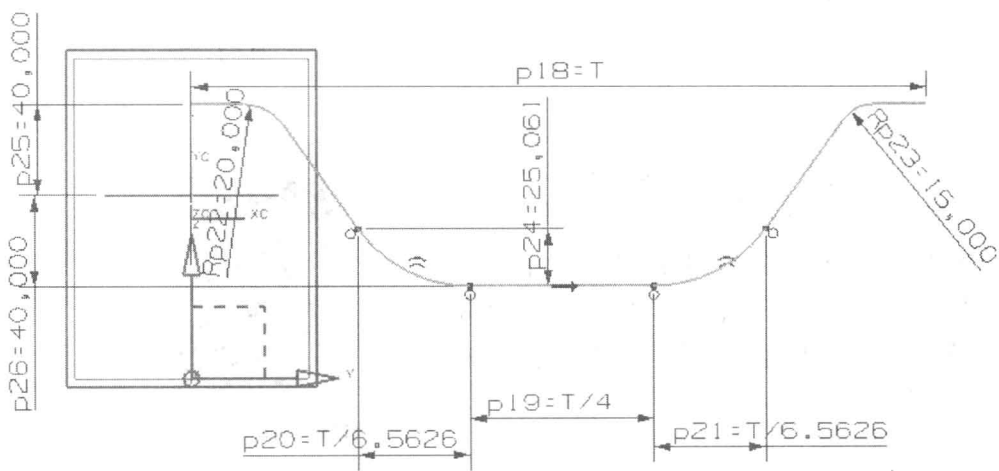


图 1-25

(6) 在【草图】工具条中选择 完成草图 图标,窗口回到建模界面。

1.3 创建缠绕/展开曲线

选择菜单中的【插入(S)】/【来自曲线集的曲线(E)】/【 缠绕/展开曲线(W)...】命令或在【曲线】工具栏中选择 (缠绕/展开曲线) 图标,出现【缠绕/展开曲线】对话框,如图 1-26 所示。在 类型 下拉框中选择 缠绕 选项,在曲线规则下拉框中选择 相切曲线 选项,然后在图形中选择如图 1-27 所示的曲线为要缠绕的曲线。

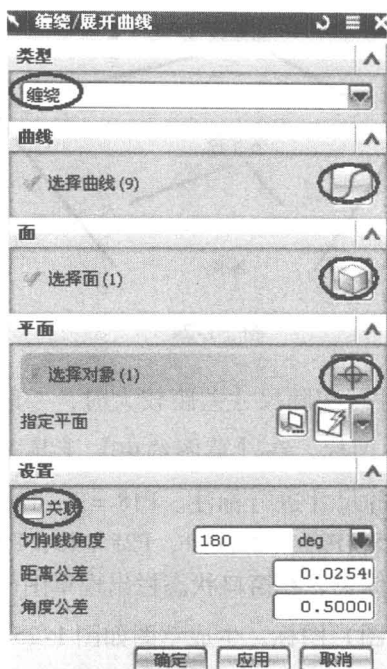


图 1-26

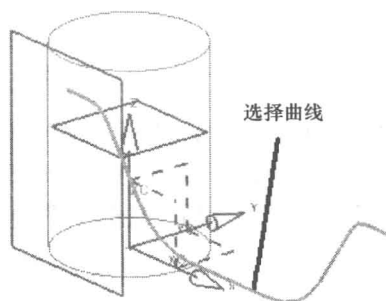


图 1-27

接着在【缠绕/展开曲线】对话框中选择  (面) 图标, 然后在图形中选择如图 1-28 所示的圆柱面为缠绕面, 接着在【缠绕/展开曲线】对话框中选择  (选择对象) 图标, 然后在图形中选择如图 1-29 所示的基准平面为缠绕平面, 取消选中 ☐ 关联 选项, 点击 按钮, 完成创建缠绕曲线, 如图 1-30 所示。

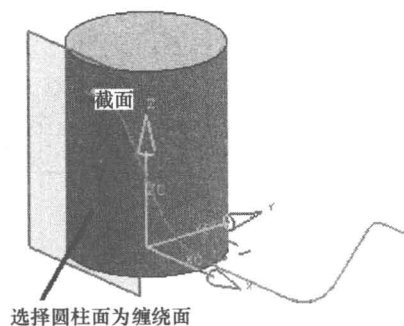


图 1-28

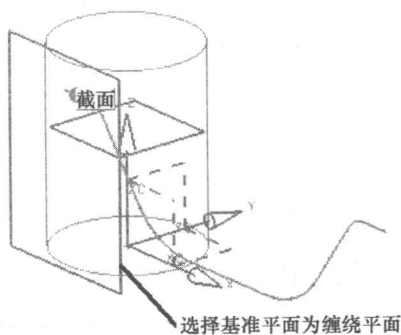


图 1-29

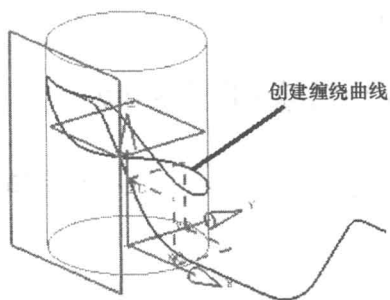


图 1-30



1.4 创建凸轮槽及其他细节特征

1. 将草图曲线移至其他层

选择菜单中的【格式(R)】/【 移动至图层(M)...】/命令,出现【类选择】对话框,如图 1-31 所示。在图形中选择如图 1-32 所示的草图曲线,然后点击 **确定** 按钮,出现【图层移动】对话框,在 **目标图层或类别** 栏内输入 21,如图 1-33 所示。点击 **确定** 按钮,完成移层操作。

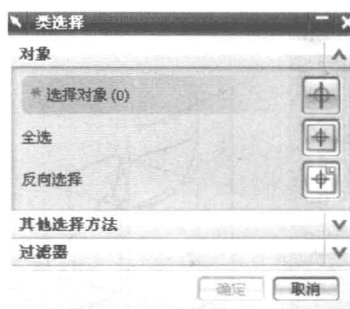


图 1-31

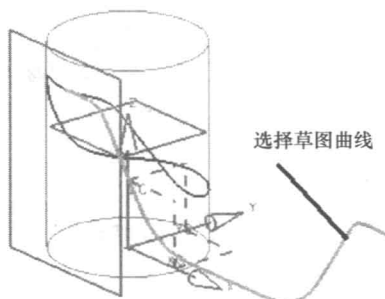


图 1-32

2. 图层设置

选择菜单中的【格式(R)】/【 图层设置(S)...】/命令,出现【图层设置】对话框,如图 1-34 所示。取消选中 ☐ 21,然后点击 **关闭** 按钮,完成图层设置,图形中草图曲线已经不可见,如图 1-35 所示。



图 1-33

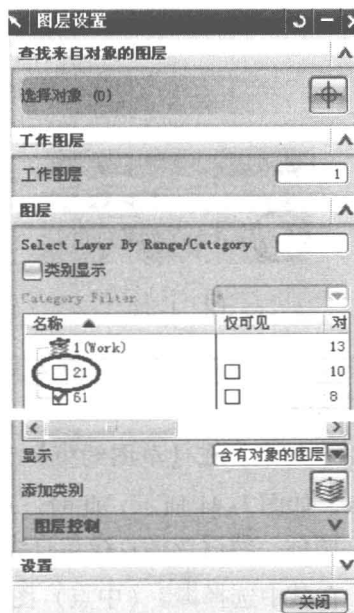


图 1-34



3. 草绘截面

选择菜单中的【插入(S)】/【草图(S)...】或在【特征】工具条中选择 (草图) 图标, 出现【创建草图】对话框, 如图 1-36 所示。根据系统提示选择草图平面, 在图形中选择如图 1-37 所示的基准平面为草图平面, 点击 **确定** 按钮, 出现草图绘制区。

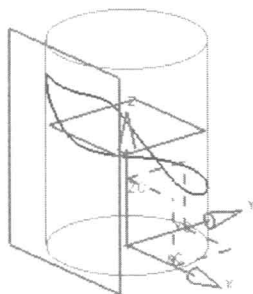


图 1-35

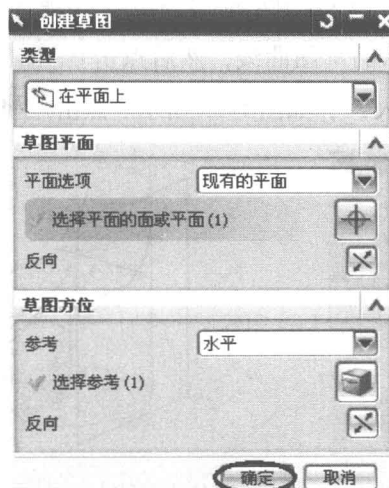


图 1-36

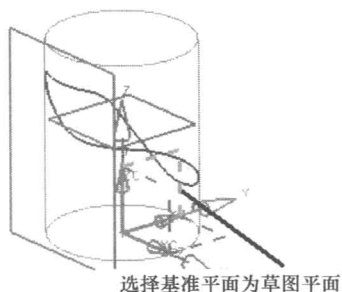


图 1-37

步骤:

(1) 在【草图曲线】工具栏中选择 (矩形) 图标, 出现矩形工具栏浮动图标, 如图 1-38 所示, 选择 (用 2 点) 图标, 使用对角点绘制矩形, 如图 1-39 所示。



图 1-38

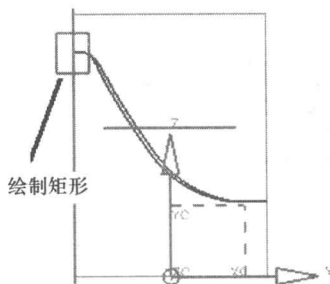


图 1-39

(2) 绘制直线。在【草图曲线】工具栏中选择 (直线) 图标, 按照如图 1-40 所示绘制一条对角线。

(3) 加上约束。在【草图约束】工具条中选择 (约束) 图标, 在草图中选择直线与直线端点, 如图 1-41 所示。此时, 草图左上角出现浮动工具按钮, 在其中选择 (点在曲线上) 图标, 然后选择直线与直线端点, 如图 1-42 所示。此时, 草图左上角出现浮动工具按钮, 在其中选择 (中点) 图标, 约束的结果如图 1-43 所示。在【草图约束】工具条中选择 (显示所有约束) 图标, 使图形中的约束显示出来。

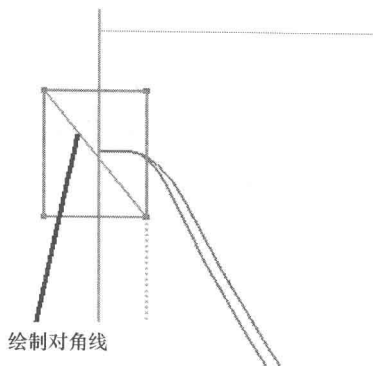


图 1-40

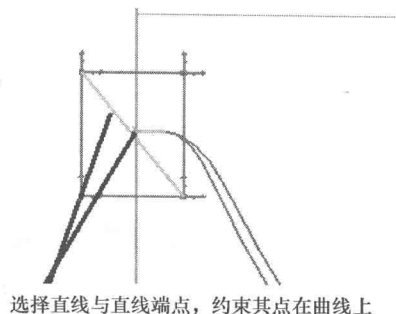


图 1-41

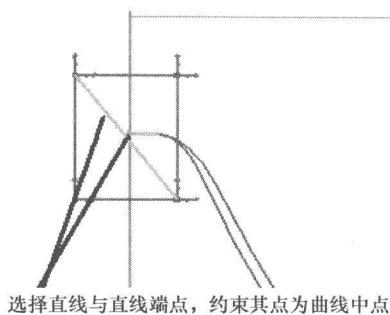


图 1-42

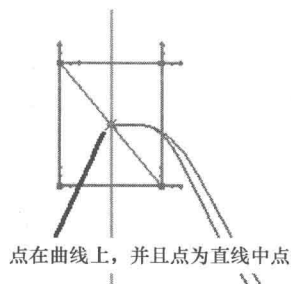


图 1-43

(4) 标注尺寸。在【草图约束】工具条中选择  (自动判断的尺寸) 图标, 按照如图 1-44 所示的尺寸进行标注。P70 = 10, P69 = 20。

(5) 此时草图曲线已经转换成绿色, 在窗口状态栏出现草图已完全约束提示, 在【草图】工具条中选择  完成草图 图标, 窗口回到建模界面, 更新为如图 1-45 所示图形。

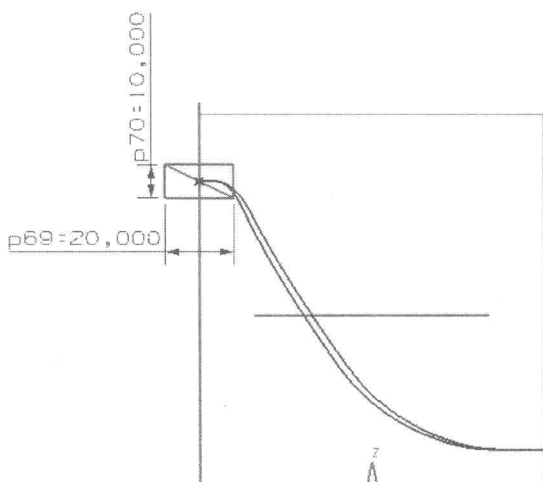


图 1-44

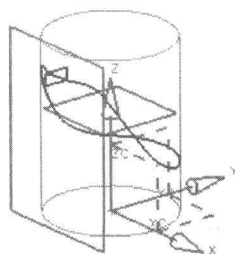


图 1-45