

CAD/CAM/CAE 工程应用丛书 UG系列

UG 5.0 典型实例解析

江洪 郇祥林 李春表 等编著



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM/CAE 工程应用丛书·UG 系列

UG 5.0 典型实例解析

江 洪 邴祥林 李春表 等编著



机械工业出版社

本书系统地介绍了 UGS PLM 软件公司开发的三维计算机辅助设计软件——Unigraphics (简称 UG) 最新版 UG 5.0 的基本功能、使用方法及使用技巧。本书通过 17 个典型的实例,详细叙述了 UG 5.0 的基础知识和主要功能,内容包括草图、拉伸切除、扫掠特征、参数化设计、基准特征及体素特征、成形特征、特征操作、曲线功能、曲面功能等。学习本书能使读者迅速掌握该软件的使用方法,从而极大地提高工作效率。

本书可作为高等院校机械工程专业的 CAD/CAM 课程教材,也可作为广大工程技术人员的自学用书和参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG 5.0 典型实例解析/江洪等编著. —北京:机械工业出版社, 2007.8
(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书)

ISBN 978-7-111-22194-4

I .U… II .江… III . 计算机辅助设计 - 应用软件, UG 5.0
IV .TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 129342 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: 胡毓坚

责任编辑: 韩 菲

责任印制: 杨 曦

北京机工印刷厂印刷 (北京双新装订有限公司装订)

2007 年 10 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 31 印张 · 768 千字

0 001—5 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-22194-4

ISBN 978-7-89482-342-7 (光盘)

定价: 49.00 元 (含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010)68326294

购书热线电话: (010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010)88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

随着信息技术在各领域的迅速渗透, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用, 从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式, 对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

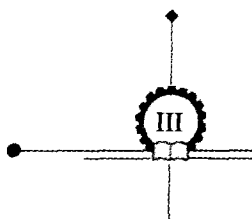
CAD 在机械制造行业的应用最早, 使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及到机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计, 而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发, 以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用, 不但可以提高设计质量, 缩短工程周期, 还可以节约大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧, 已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的, 只有将计算机技术和工程实际结合起来, 才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑, 机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、MasterCAM、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用, 以及 AutoCAD 和天正建筑 CAD 软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作, 配以大量具有代表性的实例, 并融入了作者丰富的实践经验, 使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点, 是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社



前 言

Unigraphics (简称 UG) 软件起源于原美国麦道飞机公司, 是一种 CAD/CAM/CAE 一体化的机械工程设计软件, 能使工程设计人员在第一时间设计并制造出完美的产品, 从而缩短开发时间、降低成本。

UG 5.0 是目前先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一, 广泛应用于航空、航天、汽车、船舶、通用机械和电子等领域, 其功能强大, 可以轻松地完成绝大多数机械类辅助设计、分析和制造任务。

本书的编写目的是通过典型实例的建模, 系统地介绍 UG 5.0 的主要功能及其使用技巧, 使读者在完成各种不同产品建模的过程中掌握软件的使用方法。

本书的特点是每一章都给出建模思路和涉及到的知识, 将重要的知识点嵌入到具体实例中, 使读者可以循序渐进, 随学随用, 边看边操作。本书由入门起步, 内容详细, 步骤完整, 使读者在学习的过程中可轻松根据书中的步骤进行操作, 以达到熟练运用的目的。本书的实例选择典型、实用, 具有较强的代表性、针对性、可操作性和指导性。

本书以 UG 的最新版本 5.0 为基础, 通过 17 个典型的实例, 详细叙述了 UG 5.0 的基础知识和主要功能, 内容包括草图、拉伸切除、扫掠特征、参数化设计、基准特征及体素特征、成形特征、特征操作、曲线功能、曲面功能等。

本书第 1~3 章是基础篇, 以 3 个实例介绍了 UG 建模的基本操作方法。第 4~6 章是进阶篇, 同样以 3 个实例介绍了 UG 建模的更多操作方法。第 7~11 章是技巧篇, 以 5 个实例介绍了 UG 在建模过程中的经验和技巧。第 12~17 章是实战篇, 以 6 个典型模型为例子, 详细介绍了建模的思路和方法以及建模步骤。

本书的随书光盘中收录了书中的全部实例操作过程的动画演示文件, 以方便读者学习。

参加本书编写的有江洪、酆祥林、李春表、傅双玲、盘朝奉、周文涛、张文娜、陈小燕、李苗、蒋红梅、汪栋、侯剑波、祁晨宇、张瑜、田秋荣、孙钢、喻广强、李美、晋旋、周卫琪、沙鸥、耿玉军、孙丽琴、单红艳、姚斌、陈雪红、沈芳、魏海园、郭鹏飞、王文杰、葛常清、赵波、刘博、时枭鹏、朱传贵等。由于编者写作时间仓促, 难免有疏漏之处, 恳请广大读者批评指正。本书编者的邮箱为: 99998888@126.com。

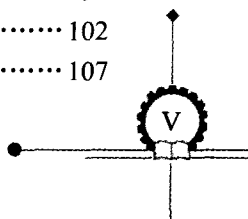
编 者

目 录

出版说明

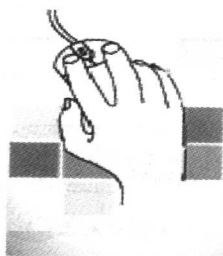
前言

第 1 章	底座	1
1.1	拉伸底板	2
1.2	拉伸座身和轴套	10
1.3	创建轴孔和座身壳体	11
1.4	倒圆和倒斜边	13
第 2 章	连杆	14
2.1	拉伸连杆体	15
2.2	创建连接体	20
2.3	创建连接体凹槽	22
2.4	创建连接体下半部	26
2.5	添加细节特征	27
第 3 章	异向轴套	29
3.1	拉伸十字肋	30
3.2	拉伸下轴套	35
3.3	创建上轴套	37
3.4	拉伸下轴套内腔	39
3.5	创建上轴套内腔	42
3.6	拉伸凸台	45
3.7	创建凸台孔和加入细节特征	50
第 4 章	齿轮轴	52
4.1	创建回转体轴	53
4.2	创建螺纹和键槽	58
4.3	创建齿轮	62
第 5 章	足球	67
5.1	创建哑铃形拉伸曲面和球形曲面	68
5.2	创建分割球形曲面	76
5.3	创建加厚球形曲面和倒角	82
第 6 章	箱盖	84
6.1	创建基体拉伸	85
6.2	创建箱盖壳体和凸台	89
6.3	创建肋	94
6.4	创建盖板	102
6.5	创建轴孔	107

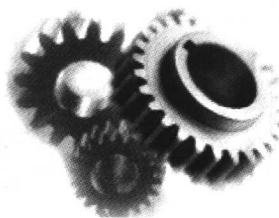


6.6	创建密封圈凹槽	110
6.7	创建固定孔和定位孔	113
第 7 章	绞线	125
7.1	创建相交曲线	126
7.2	创建绞线扫掠轮廓	132
7.3	创建绞线扫掠	134
第 8 章	矩形弹簧	137
8.1	绘制拉伸轮廓、投影辅助线和螺旋线	138
8.2	用变换创建螺旋线平移复制	141
8.3	创建投影曲线和修剪加厚成矩形弹簧	144
第 9 章	柱面文字	148
9.1	创建圆柱体和拉伸曲面	149
9.2	创建文字曲面	153
9.3	创建片体加厚和倒圆	156
第 10 章	花瓶	161
10.1	创建表达式	162
10.2	创建回转曲面	165
10.3	创建瓶口花瓣形 3D 曲线	169
10.4	创建花瓶颈部曲面	172
10.5	创建花瓶模型	175
第 11 章	提手	179
11.1	创建基体	180
11.2	创建中部部分	191
11.3	创建边缘部分	195
11.4	修饰边缘部分	209
第 12 章	工艺刀	216
12.1	创建刀背基体拉伸	217
12.2	创建刀背表面曲面	223
12.3	创建刀刃实体	226
12.4	创建刀柄	233
12.5	创建铆钉	237
第 13 章	电吹风	243
13.1	电吹风	245
13.2	创建出风口曲面	250
13.3	修剪机身和出风口相交曲面	257
13.4	创建手柄	260
13.5	创建手柄与机身圆角过渡连接	266
13.6	创建进风口	274
13.7	创建开关	277

13.8	创建拆分体	280
13.9	创建挂勾	284
第 14 章	阀体	288
14.1	创建阀体回转体曲面	291
14.2	创建进水管道和出水管道法兰回转体曲面	296
14.3	创建进水管道外曲面	310
14.4	创建出水管道外曲面	320
14.5	缝合成阀体	329
14.6	创建进出水管道法兰	330
第 15 章	剃须刀	333
15.1	创建剃须刀基体	335
15.2	将剃须刀基体拆分成头部基体和手持部分基体	339
15.3	创建剃须刀头部特征	342
15.4	将剃须刀手持部分拆分成背部和腹部两个实体	353
15.5	创建剃须刀背部和腹部止口	357
15.6	创建开关实体	363
15.7	创建开关文字	371
15.8	创建电池盒盖板	378
15.9	创建电池盒盖板装卸箭头符号	380
第 16 章	迷你吸尘器	384
16.1	创建辅助曲面	386
16.2	创建桥接曲线	389
16.3	创建通过曲线网格曲面	393
16.4	创建吸尘器器体头部曲面	396
16.5	创建吸尘器器体尾部曲面	404
16.6	创建底面并缝合成实体	412
16.7	创建手柄	419
16.8	创建出风口和拆分曲面	422
16.9	创建吸尘器针和针固定底板	424
16.10	将吸尘器器体拆分成 3 部分	428
第 17 章	电子蚊拍	431
17.1	创建手柄基体	433
17.2	创建头部实体	437
17.3	创建手持部分波浪曲面	444
17.4	创建手柄尾部曲面	450
17.5	创建手柄实体	458
17.6	创建电池盒盖板	462
17.7	创建电池盒盖板卡扣	466



第1章 底 座



内 容

本章介绍底座模型的创建方法。内容涉及UG的拉伸、求和拉伸、求差拉伸、细节特征等方面的内容。

提 要



如图 1-1 所示的底座，由底板、座身和轴套组成，在底板上 有 3 个耳朵，3 个耳朵上有 3 个固定孔，座身中间挖空，轴套由座身的一端延伸生成。

建模思路：绘制底板轮廓、座身轮廓和轴套轮廓，先拉伸底板，再求和拉伸座身，然后求和拉伸轴套，接着求差拉伸轴孔，最后求差拉伸座身壳体。建模步骤如表 1-1 所示。

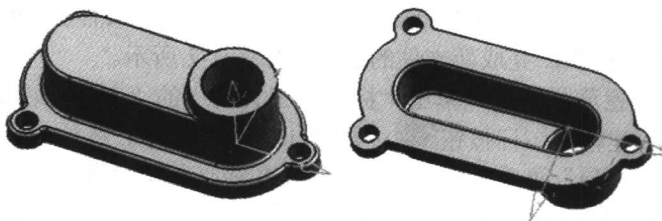
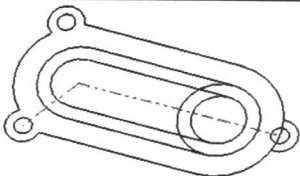
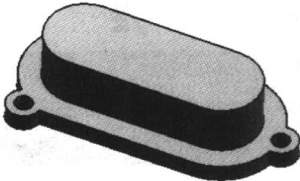
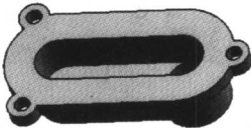
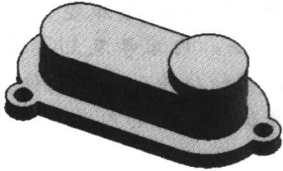
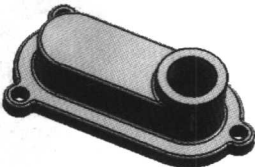
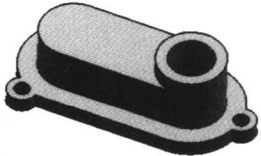


图 1-1 底座模型

表 1-1 底座建模步骤

步 骤	说 明	模 型	步 骤	说 明	模 型
1	绘制拉伸截面		2	拉伸底板	

(续)

步 骤	说 明	模 型	步 骤	说 明	模 型
3	求和拉伸座身		6	求差拉伸壳体	
4	求和拉伸圆柱凸台		7	添加细节特征	
5	求差拉伸轴孔				

1.1 拉伸底板

下面介绍具体的建模方法:

1) 新建文件。单击“标准”工具栏中的“新建”图标按钮, 系统弹出“新建部件文件”对话框, 在对话框的“单位”选择框中选择“毫米”项, 在“文件名”输入框中输入 dizuo, 单击“确定”图标按钮完成新文件的建立。如图 1-2 所示。

2) 选择模块, 设置草图选项。单击“标准”工具栏中的“起始”图标按钮, 在弹出的下拉菜单中选择“建模”图标按钮, 如图 1-3 中①所示, 系统进入模型设计界面。单击主菜单栏中的“首选项”菜单, 在弹出的下拉菜单中选择“草图”命令, 系统弹出“草图首选项”对话框, 将“小数点位数”改成 1, “尺寸标签”改成“值”, 单击“确定”图标按钮完成草图选项设定。如图 1-3 中②、③、④所示。

3) 选择绘制草图平面。单击“特征”工具栏中的“草图”图标按钮, 系统弹出“创建草图”对话框, 在“类型”选择框中选择“在平面上”, 在“草图平面”栏中选择“创建平面”, 单击“指定平面”项, 在下拉菜单中选择“Z 轴”, 在弹出的“距离”输入框中输入 0, 如图 1-4 中④所示。单击“确定”图标按钮, 进入草图绘制界面。

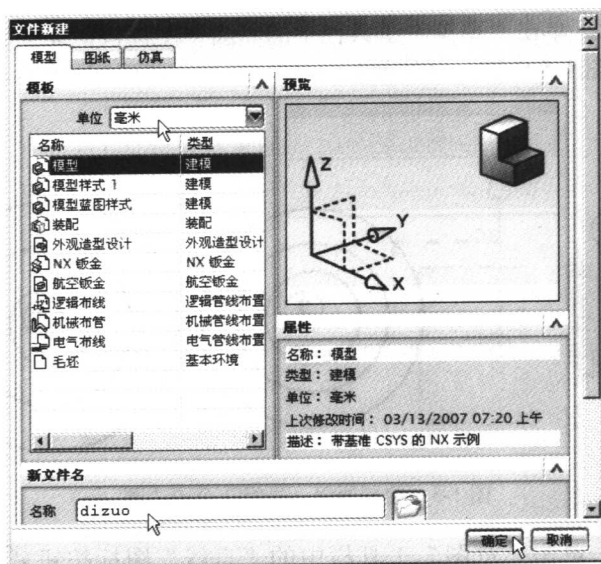


图 1-2 创建新文件



图 1-3 选择模块、设置草图选项

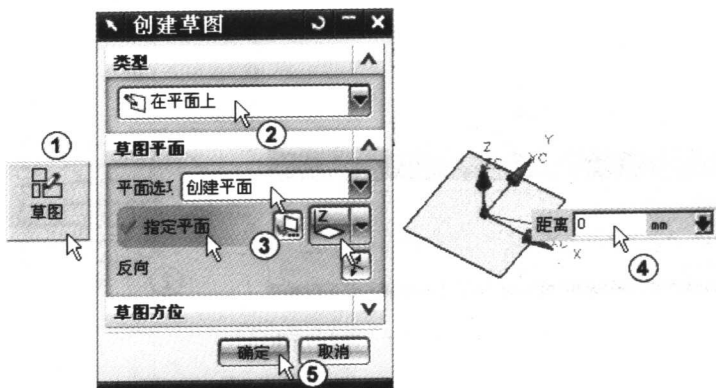


图 1-4 选择绘制草图平面

4) 绘制几何轮廓。单击“草图”工具栏中的“圆”图标按钮, 绘制出 6 个圆, 3 个圆一组为同心圆, 如图 1-5 中②、③所示。

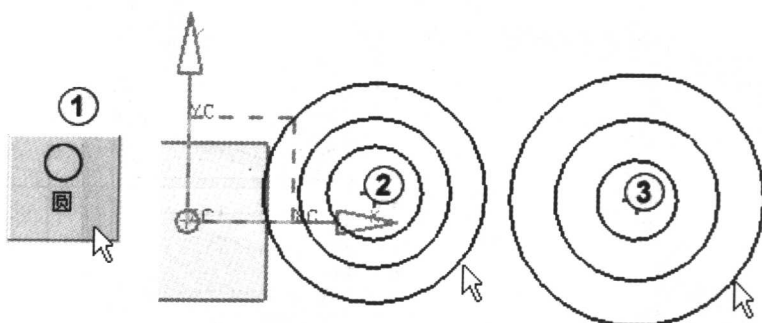


图 1-5 绘制两组, 每组 3 个同心圆

5) 绘制连接线。单击“草图”工具栏中的“直线”图标按钮, 绘制出 7 条连接线, 其中 6 条连接两个圆, 中间一条连接两个圆心。如图 1-6 中②所示。

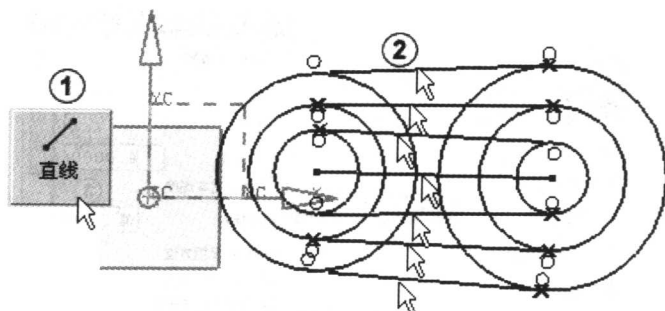


图 1-6 绘制直线

6) 添加约束。单击“草图操作”工具栏中的“约束”图标按钮, 选择如图 1-7 中②所示的 7 条直线, 作“水平”约束。

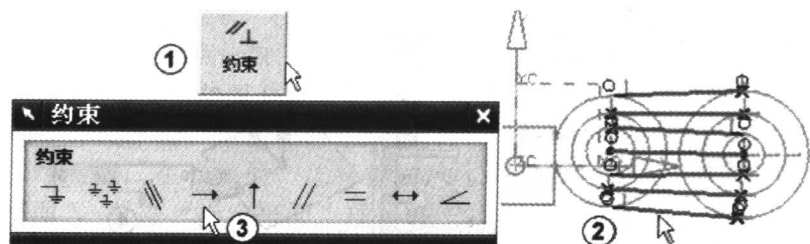
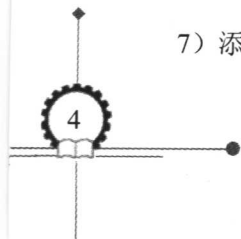


图 1-7 添加约束

7) 添加约束。选择如图 1-8 中①所示的圆心和系统轴, 作“点在曲线上”约束。



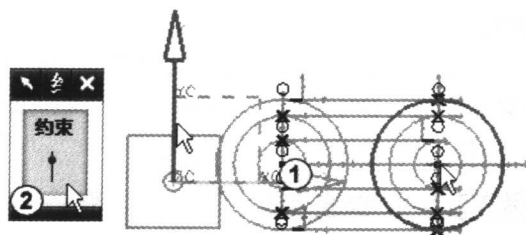


图 1-8 添加约束

8) 添加约束。选择如图 1-9 中①所示的直线和系统轴，作“共线”约束。

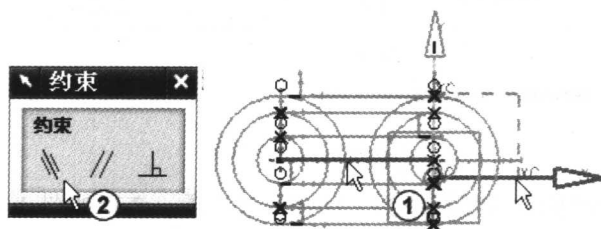


图 1-9 添加约束

9) 绘制直线。单击“草图”工具栏中的“直线”图标按钮，绘制出两条直线，直线起点分别落在两个圆心，终点分别落在圆上，如图 1-10 中②所示。

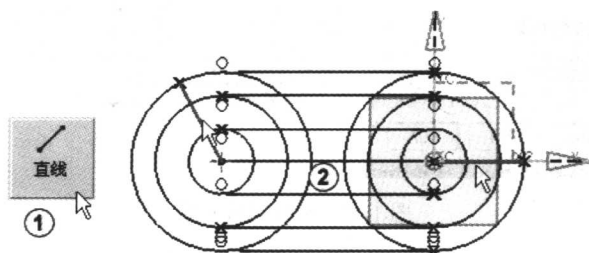


图 1-10 绘制直线

10) 绘制圆。单击“草图”工具栏中的“圆”图标按钮，绘制出 4 个圆，两个圆一组为同心圆，圆心分别落在两条直线的端点，如图 1-11 中②所示。

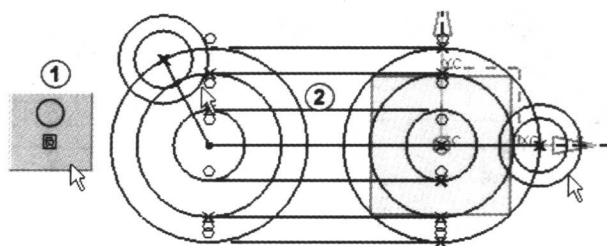


图 1-11 绘制圆

11) 镜像草图。步骤如下:

- 单击“草图操作”工具栏中的“镜像”图标按钮，系统弹出“镜像曲线”对话框，在对话框的“镜像中心线”栏中单击“选择中心线”项，移动鼠标选择如图 1-12 中③所示的水平线作为镜像中心线。

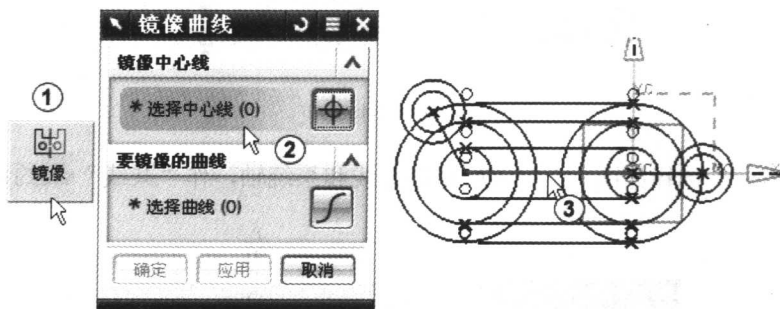


图 1-12 镜像对像

- 再单击“要镜像的曲线”栏中的“选择曲线”项，选择如图 1-13 中②所示的两个圆作为镜像对象，然后单击“确定”图标按钮完成镜像操作。

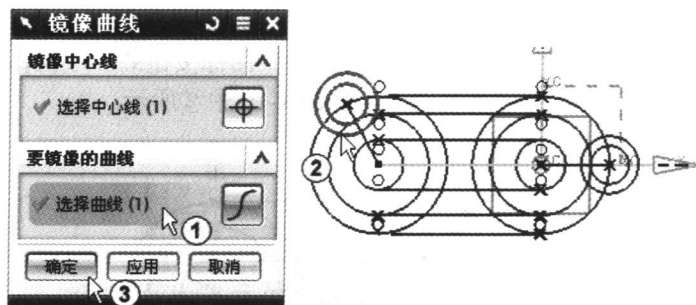


图 1-13 选择镜像对象

12) 转换构造线。单击“草图操作”工具栏中的“转换至/自参考对象”图标按钮，系统弹出“转换至/自参考对象”对话框，单击“选择对象”项，移动鼠标，将如图 1-14 中箭头所指的两条直线转换成构造线。

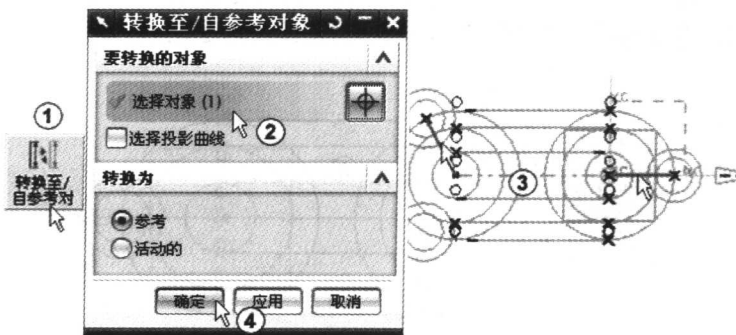


图 1-14 转换构造线

13) 修剪草图。单击“草图”工具栏中的“修剪”图标按钮，系统弹出“快速修剪”对话框，在“修剪的曲线”栏中自动选中“选择曲线”项，移动鼠标，将草图修剪成如图 1-15 中③所示的草图。

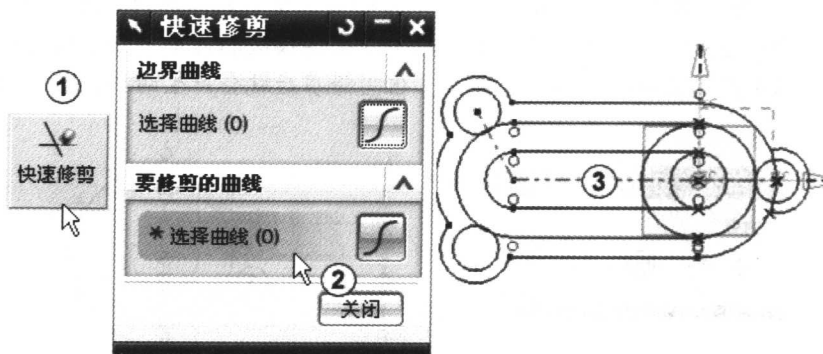


图 1-15 修剪草图

14) 添加约束。单击“草图操作”工具栏中的“约束”图标按钮，选择如图 1-16 中②所示的 3 个圆弧，作“等半径”约束。

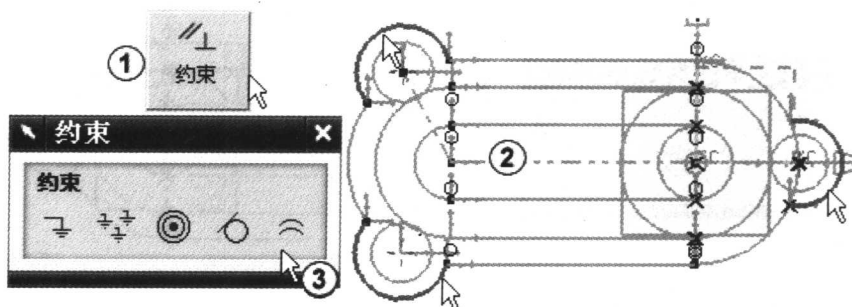


图 1-16 添加约束

15) 添加约束。选择如图 1-17 中①所示的 3 个圆，作“等半径”约束。

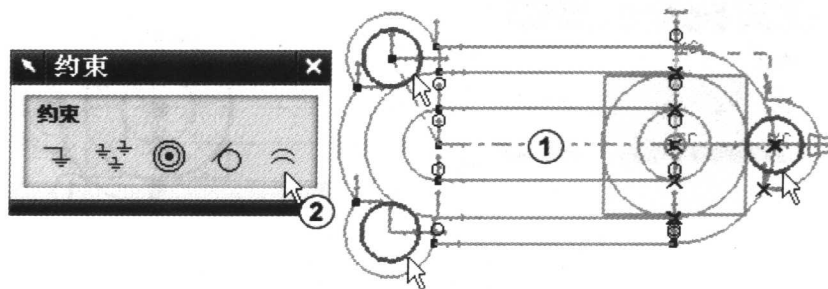


图 1-17 添加约束

16) 添加约束。选择如图 1-18 中①所示的两个圆弧，作“等半径”约束。

注意

草图修剪后,有些约束会自动消失,因此,在修剪后适当地添加约束是必要的。如图 1-18 中箭头所指的两个圆弧,在没有修剪时由于两条水平连接线的作用,任意改变一个圆弧的大小,另一个圆弧都将随着变化保持半径相等。但当修剪后就会产生两个圆弧不相等的结果。

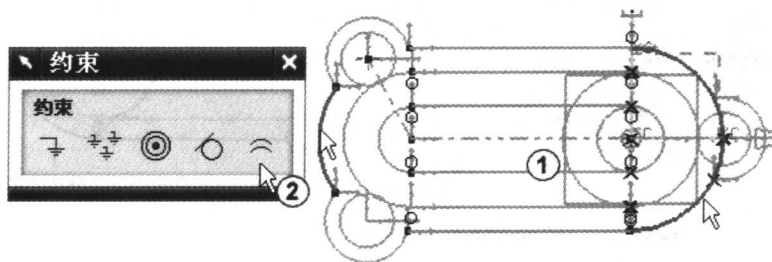


图 1-18 添加约束

17) 添加约束。选择如图 1-19 中①所示的 3 个圆弧,作“同心”约束。

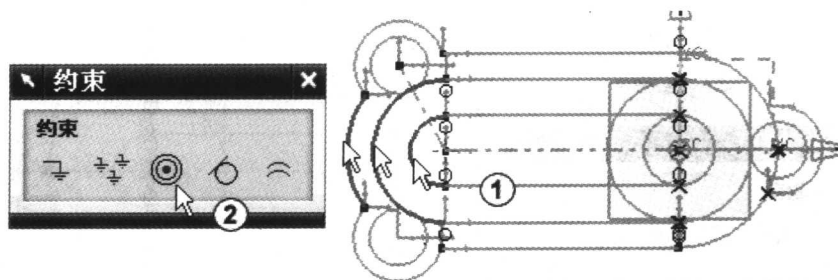


图 1-19 添加约束

18) 添加约束。选择如图 1-20 中①所示的两个圆和一个圆弧,作“同心”约束。

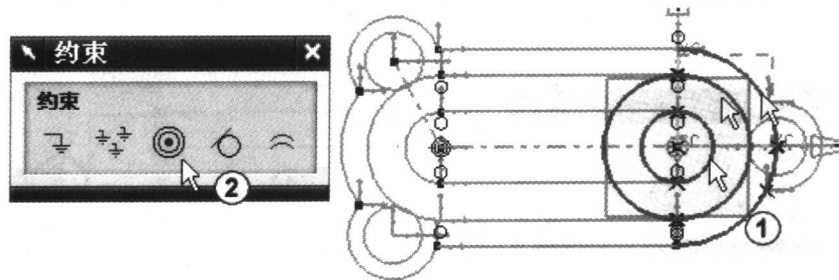


图 1-20 添加约束

19) 标注尺寸。单击“草图操作”工具栏中的“自动判断的尺寸”图标按钮,标注出如图 1-21 中②所示的尺寸。

20) 单击“完成草图”图标按钮退出草图绘制,如图1-21中③所示。

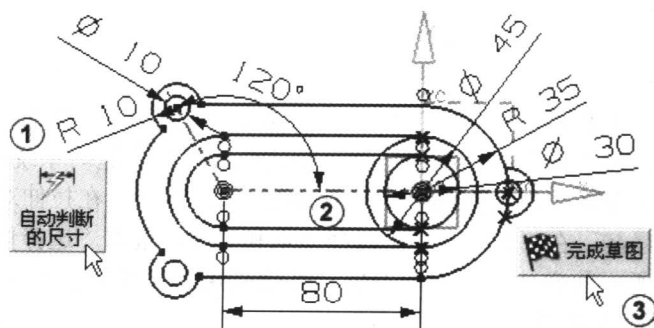


图 1-21 标注尺寸，退出草图绘制

21) 创建底板拉伸。单击“特征”工具栏中的“拉伸”图标按钮，系统弹出“选择意图”对话框和“拉伸”对话框，在“选择意图”对话框中选择“相连曲线”项，单击“在相交处停止”图标按钮。这时，系统要求选择拉伸截面，选择刚绘制的部分草图作为拉伸截面，如图1-22中④所示。在“拉伸”对话框中输入起始值为0，输入结束值为10，其他采用默认设置。单击“应用”图标按钮完成拉伸操作，拉伸后的底板模型如图1-22中⑦所示。

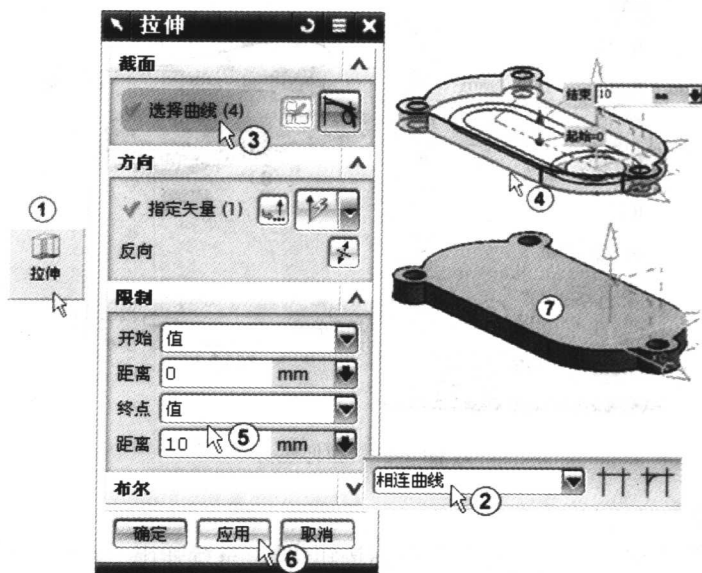


图 1-22 拉伸实体

注意

在“选择意图”对话框中选中“在相交处停止”项后，可以方便地选择相交在一起的轮廓。