



野火 中文版

Pro/ENGINEER

零部件造型设计

孙印杰 任学军 张万里 等编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

野火中文版 Pro/ENGINEER 零部件造型设计

孙印杰 任学军 张万里 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书以实例详解的方式介绍了如何使用野火中文版 Pro/ENGINEER(中文版 Pro/ENGINEER Wildfire)进行零部件造型设计。全书共 15 章,每章一个实例,引导读者从实例操作中掌握野火中文版 Pro/ENGINEER 的设计方法、思想及技巧。全书思路清晰、结构严谨,循序渐进地介绍了野火中文版 Pro/ENGINEER 的基础知识、二维草图绘制、曲面绘制、三维实体特征、高级特征,以及组合装配的建立等操作及技巧。

本书所有实例均经过精心挑选,结构造型新颖并具有代表性,旨在通过中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 的设计实践来帮助广大用户提高设计能力并培养良好的设计思想。

本书所附光盘中包括了书中所有实例的造型文件(按照章节分别放在“Examples 目录”下)。

本书是一本有指导性的、循序渐进的、用于野火中文版 Pro/ENGINEER 软件学习的教材,可供以野火中文版 Pro/ENGINEER 为设计工具的工程技术人员参考或进一步了解 Pro/ENGINEER Wildfire 使用,也可作为各大专院校、野火中文版 Pro/ENGINEER 技术培训班的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

野火中文版 Pro/ENGINEER 零部件造型设计 / 孙印杰等编著. —北京: 电子工业出版社, 2004.9

ISBN 7-121-00363-5

I. 野... II. 孙... III. 工业设计: 造型设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 094865 号

责任编辑: 祁玉芹 郭鹏飞

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21 字数: 463 千字

印 次: 2004 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册 定价: 35.00 元(含光盘 1 张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: (010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

Pro/ENGINEER Wildfire 是美国 PTC(Parametric Technology Corporation——参数技术公司)的旗舰产品,是当今世界非常流行的使用参数化的三维特征造型技术的 CAD/CAM/CAE 集成的软件。Pro/ENGINEER Wildfire 软件 1989 年上市即引起机械 CAD/CAM/CAE 界的极大震动,现已成为 CAID/CAD/CAE/CAM/PDM 领域最具代表性的软件。

以 Pro/ENGINEER Wildfire 为代表的软件产品的总体设计思想体现了 MDA(Mechanica Design Automation)软件的发展方向,PTC 也成为全球最大的、发展最快的 MDA 厂商之一。

PTC 公司提出的单一数据库、参数化、基于特征、全相关性及工程数据再利用等概念改变了传统 MDA 的观念,成为 MDA 领域的新业界标准。

目前,Pro/ENGINEER Wildfire 在国内已广泛使用。熟练地使用野火中文版 Pro/ENGINEER 已成为时下工程设计人员的必备技能。熟悉野火中文版 Pro/ENGINEER 使用的人才供不应求,尤其是在设计部门和模具设计与制造行业。

近年来,PTC 公司不断推出其新产品,Pro/ENGINEER Wildfire 软件版本也不断升级。新近推出的 Pro/ENGINEER Wildfire 2003 改变了以往 Pro/ENGINEER Wildfire 软件界面不够人性化、操作菜单层次复杂和不便学习与操作等特点。新版软件除功能更加完善外,还增加了更多便于用户操作的快捷按钮且菜单层次更加合理。

本书作为该版本野火中文版 Pro/ENGINEER 学习的高级篇,将从实例出发,引导读者牢靠地掌握该版本野火中文版 Pro/ENGINEER 的各项高级操作,并进一步加深对 Pro/ENGINEER Wildfire 建模思想的理解。野火中文版 Pro/ENGINEER 是一种实践性很强的软件,广大读者也只有从大量典型实例的练习、实践中才能真正领悟野火中文版 Pro/ENGINEER 的作图思想和精髓。

本书将野火中文版 Pro/ENGINEER 的相关基础知识渗透到具体实例中,便于读者轻松掌握。本书所选实例都很典型,也为广大读者所熟悉,而且造型精美。广大读者只要跟随本书进行学习,将很容易掌握各种复杂的实例的绘制,从而培养出对野火中文版 Pro/ENGINEER 的浓厚兴趣,并在欣赏自己绘制的作品的同时体会成功的喜悦。

由于野火中文版 Pro/ENGINEER 软件的功能强大、模块繁多,初学者不容易掌握。本书结合编者的具体实践经验,另辟蹊径,并将基础知识融合到精心挑选的实例当中,以期在引导读者快速入门和提高的同时,使读者少走一些弯路。

本书由孙印杰、任学军和张万里编写。此外,参加编写的人员还有赵春章、闫林、朱连军、孙玉珊、周蕾、陈红梅、周扬、周利民、皇甫昱、蓝荣香、王昊亮、喻波、马天一和魏勇等。由于编者的水平有限,本书可能会有不妥之处,恳请读者批评指正。

我们的 E-mail 地址: qiyuqin@phei.com.cn。

编 者

2004 年 9 月

目 录

第 1 章 弯管接头的绘制.....	1
1.1 实例制作流程.....	1
1.2 创建管体.....	2
1.2.1 新建一个文件.....	2
1.2.2 创建圆柱实体.....	2
1.3 创建管体的一个端面.....	3
1.4 端面螺纹孔的创建.....	3
1.4.1 统一单位制.....	4
1.4.2 生成单个孔特征.....	4
1.4.3 阵列螺纹孔特征.....	4
1.5 复制生成另一端面及其螺纹孔.....	5
1.5.1 生成组特征.....	5
1.5.2 复制组特征.....	5
1.6 本章小结.....	6
第 2 章 六角头螺栓的绘制	7
2.1 实例制作流程.....	7
2.2 创建螺栓头部实体.....	7
2.2.1 新建一个文件.....	7
2.2.2 创建螺栓头部实体.....	8
2.2.3 螺栓头部与螺身间的小台阶的生成.....	8
2.3 螺身的创建.....	9
2.3.1 螺身的创建.....	9
2.3.2 生成螺身端部的倒角.....	9
2.4 螺纹的创建.....	10
2.5 本章小结.....	10
第 3 章 连杆的绘制	11
3.1 实例制作流程.....	11
3.2 创建连杆头圆柱.....	11
3.2.1 新建一个文件.....	11
3.2.2 创建连杆头圆柱.....	11
3.3 连杆头圆孔的创建.....	13
3.4 连杆另一头带孔圆柱的创建.....	14

3.5 连杆体的创建.....	15
3.6 连杆体凹槽的创建.....	17
3.7 圆角特征的创建.....	19
3.7.1 连杆体凹槽圆角创建.....	19
3.7.2 连杆圆角特征的创建.....	19
3.8 连杆体凹槽和连杆体凹槽圆角特征的镜像复制.....	20
3.9 连杆圆孔倒角特征.....	20
3.10 本章小结.....	20
第4章 空心套筒的绘制	21
4.1 实例制作流程.....	21
4.2 创建圆柱实体.....	22
4.2.1 新建一个文件.....	22
4.2.2 创建圆柱实体.....	23
4.3 生成外圆台阶.....	24
4.3.1 第1个台阶的创建.....	24
4.3.2 第2个台阶的创建.....	24
4.3.3 第3个台阶的创建.....	25
4.4 端面台阶的创建.....	26
4.5 轴向孔的创建.....	27
4.6 内孔台阶的创建.....	28
4.7 圆柱表面圆孔的创建.....	29
4.8 圆柱表面垂直圆孔的创建.....	30
4.9 圆柱表面方孔的创建.....	31
4.10 圆柱表面方槽的创建.....	33
4.11 棱边倒角的创建.....	34
4.12 本章小结.....	34
第5章 托架的绘制.....	35
5.1 实例制作流程.....	35
5.2 创建圆柱实体.....	36
5.2.1 新建一个文件.....	36
5.2.2 创建圆柱实体.....	36
5.3 托架底座的创建.....	37
5.4 托架底座凸台的创建.....	38
5.5 托架底座槽的创建.....	40
5.6 加强筋的创建.....	41
5.6.1 加强筋一的创建.....	41
5.6.2 创建新的基准面 DTM1.....	42

5.6.3	加强筋二的创建.....	43
5.6.4	加强筋三的创建.....	43
5.7	圆柱表面凸台的创建.....	44
5.7.1	创建新的基准面 DTM2.....	44
5.7.2	圆柱表面凸台的创建.....	45
5.8	托架底座立板孔的创建.....	46
5.9	托架底座椭圆孔的创建.....	47
5.10	圆柱内孔的创建.....	48
5.11	圆柱体端部内孔台阶的创建.....	49
5.12	托架倒圆角.....	50
5.13	托架倒角.....	51
5.14	圆柱表面凸台上螺纹通孔的创建.....	52
5.15	本章小结.....	54
第 6 章	齿轮的绘制.....	55
6.1	实例制作流程.....	55
6.2	齿芯的创建.....	56
6.2.1	新建文件.....	57
6.2.2	齿芯的创建.....	57
6.3	齿芯倒角.....	58
6.4	齿芯键槽的创建.....	58
6.5	齿芯工艺孔的创建.....	60
6.5.1	单个工艺孔的生成.....	60
6.5.2	齿芯工艺孔的复制.....	60
6.6	齿轮轮齿的创建.....	62
6.6.1	生成轮齿基准曲线.....	62
6.6.2	生成单个轮齿.....	63
6.6.3	生成其他轮齿.....	64
6.7	齿轮倒圆角.....	65
6.8	本章小结.....	66
第 7 章	台灯的绘制.....	67
7.1	实例制作流程.....	67
7.2	台灯底座的创建.....	68
7.2.1	新建一个文件.....	68
7.2.2	创建台灯底座.....	68
7.3	台灯底座抽壳.....	70
7.4	台灯底座上曲面凸台的创建.....	70
7.5	台灯底座上实体凸台的创建.....	73

7.6 实体凸台倒圆角的创建.....	74
7.6.1 实体凸台倒圆角一的创建.....	74
7.6.2 实体凸台倒圆角二的创建.....	75
7.6.3 实体凸台倒圆角三的创建.....	76
7.7 台灯底座孔一的创建.....	76
7.8 台灯立柱的创建.....	77
7.9 台灯灯罩的创建.....	79
7.9.1 基准面 DTM1 的创建.....	79
7.9.2 台灯灯罩的创建.....	80
7.10 台灯灯泡座的创建.....	81
7.10.1 基准面 DTM2 的创建.....	81
7.10.2 基准面 DTM3 的创建.....	81
7.10.3 台灯灯泡座的创建.....	82
7.11 台灯灯泡座螺纹的创建.....	83
7.12 台灯调节旋钮孔的创建.....	85
7.13 台灯调节旋钮的创建.....	86
7.13.1 基准面 DTM4 的创建.....	86
7.13.2 基准面 DTM5 的创建.....	87
7.13.3 台灯调节旋钮的创建.....	87
7.14 台灯调节旋钮倒圆的创建.....	89
7.15 调节旋钮上切槽的创建.....	89
7.15.1 基准面 DTM6 的创建.....	89
7.15.2 基准曲线的创建.....	90
7.15.3 调节旋钮上单个切槽的创建.....	91
7.15.4 调节旋钮上其他切槽的复制.....	92
7.16 台灯底座表面文字的创建.....	93
7.17 台灯底座封板的创建.....	95
7.18 本章小结.....	96

第 8 章 饮料瓶的绘制 97

8.1 实例制作流程.....	97
8.2 创建饮料瓶本体.....	99
8.2.1 新建一个文件.....	99
8.2.2 以旋转的方式创建饮料瓶本体特征.....	99
8.3 饮料瓶体周围的切削特征的创建.....	100
8.3.1 以旋转切削的方式切出饮料瓶体上部的小槽.....	100
8.3.2 创建基准面.....	101
8.3.3 以拉伸切除的方式切除饮料瓶体的材料.....	101
8.3.4 以拉伸切削的方式创建饮料瓶身的另外一个切除材料特征.....	102

8.3.5	创建圆角特征.....	103
8.3.6	以镜像的方式创建饮料瓶身的另外两个切除材料特征.....	104
8.3.7	创建饮料瓶身下部的旋转切除特征.....	105
8.3.8	创建饮料瓶身上下两个槽的倒圆角特征.....	106
8.3.9	创建饮料瓶底边的圆角特征.....	106
8.3.10	切出饮料瓶底形状.....	106
8.4	创建抽壳特征生成饮料瓶内部容积空间.....	107
8.5	创建瓶嘴上螺旋扫掠特征.....	107
8.5.1	用螺旋扫掠特征来模拟简易螺纹.....	107
8.5.2	创建瓶嘴倒直角特征.....	109
8.6	本章小结.....	110
第 9 章	多叶风扇的绘制.....	111
9.1	实例制作流程.....	111
9.2	创建圆型体作为基体特征.....	112
9.2.1	新建一个文件.....	112
9.2.2	创建基体特征.....	112
9.3	创建单个扇叶特征.....	113
9.4	复制阵列叶片特征.....	115
9.4.1	移动复制叶片特征.....	115
9.4.2	阵列叶片特征.....	115
9.5	本章小结.....	116
第 10 章	滑动轴承的绘制.....	117
10.1	实例制作流程.....	117
10.2	创建整体滑动轴承.....	118
10.2.1	创建滑动轴承体.....	118
10.2.2	滑动轴承固定支座的创建.....	123
10.2.3	滑动轴承底面凹槽的创建.....	125
10.3	滑动轴承上盖创建.....	126
10.3.1	剪切特征 2 的创建.....	127
10.3.2	剪切特征 3 的创建.....	127
10.4	滑动轴承底座创建.....	128
10.4.1	特征 2 的创建.....	128
10.4.2	特征 3 的创建.....	129
10.5	轴 承 装 配.....	131
10.5.1	建立滑动轴承装配文件.....	131
10.5.2	装配滑动轴承组件一.....	131
10.5.3	装配滑动轴承组件二.....	133

10.6 生成工程图.....	135
10.6.1 选择图纸格式创建制图文件.....	135
10.6.2 创建滑动轴承装配件的视图.....	136
10.6.3 标注尺寸.....	139
10.6.4 添加装配图零件序号.....	140
10.6.5 填写标题栏和明细表.....	142
10.7 本章小结.....	144
第 11 章 流量控制元件的绘制	145
11.1 流量控制元件体的创建.....	145
11.1.1 新建一个文件.....	145
11.1.2 创建六面体阀体.....	146
11.1.3 创建中心孔.....	146
11.1.4 创建侧孔特征.....	148
11.1.5 生成端面倒角.....	149
11.2 固定支架的创建.....	150
11.2.1 新建一个文件.....	150
11.2.2 创建支架实体.....	150
11.2.3 创建侧孔.....	151
11.3 螺母的创建.....	152
11.4 流量控制元件接头的创建.....	153
11.5 流量控制元件杆的创建.....	155
11.6 手钮的创建.....	156
11.7 流量控制元件装配.....	158
11.7.1 创建新装配模型文件.....	158
11.7.2 装入流量控制元件体.....	158
11.7.3 装配流量控制元件杆.....	159
11.7.4 装配支架.....	159
11.7.5 装配螺母.....	161
11.7.6 装配流量控制元件接头.....	161
11.7.7 装配手钮.....	162
11.8 本章小结.....	162
第 12 章 显示器前壳的绘制	163
12.1 实例制作流程.....	163
12.2 创建显示器前壳的基体毛坯.....	165
12.2.1 新建一个文件.....	165
12.2.2 创建显示器前壳的基体毛坯.....	166
12.3 创建 4 根轴线.....	167

12.3.1	创建第 1 根基准轴.....	167
12.3.2	创建第 2 根基准轴.....	168
12.3.3	将基准轴 A_1 和 A_2 镜像到基体毛坯的下方.....	170
12.4	创建显示器前壳截面圆顶面.....	171
12.5	创建拔模特征.....	173
12.6	创建边部圆角特征.....	174
12.6.1	创建第 1 组圆角特征.....	174
12.6.2	创建第 2 组圆角特征.....	175
12.7	创建显示器底盘.....	176
12.7.1	创建拉伸特征.....	176
12.7.2	创建圆角.....	177
12.8	将显示器前壳抽成薄壳.....	177
12.8.1	设定观察视图.....	177
12.8.2	创建抽壳特征.....	178
12.9	切出显示屏区域.....	179
12.10	创建 4 个连接用突柱.....	181
12.10.1	创建基准平面.....	181
12.10.2	创建拉伸特征.....	182
12.10.3	创建打孔特征.....	183
12.10.4	以镜像的方式创建另外 3 个突柱.....	184
12.11	本章小结.....	186
第 13 章	显示器后壳的绘制.....	187
13.1	实例制作流程.....	187
13.2	创建显示器后壳的基体毛坯.....	189
13.2.1	新建一个文件.....	189
13.2.2	创建显示器后壳的第 1 个基体毛坯.....	189
13.2.3	创建用于定位连接孔的轴线.....	190
13.2.4	创建 4 个螺钉连接孔.....	192
13.2.5	定义一个新的视图观察方向.....	193
13.2.6	创建显示器后壳第 2 个基体毛坯.....	194
13.2.7	创建显示器铭牌凹坑.....	195
13.3	创建显示器底部突台.....	196
13.3.1	创建第 1 个突台.....	196
13.3.2	创建第 2 个突台.....	197
13.3.3	创建第 3 个突台.....	198
13.4	创建拔模特征.....	199
13.4.1	创建第 1 个拔模特征.....	199
13.4.2	创建第 2 个拔模特征.....	200

13.5	创建圆角特征.....	202
13.5.1	创建第 1 组圆角特征.....	202
13.5.2	创建第 2 组圆角特征.....	203
13.5.3	创建第 3 组圆角特征.....	203
13.5.4	创建第 4 组圆角特征.....	204
13.6	将显示器毛坯抽成薄壳.....	204
13.7	创建显示器前后壳连接用突台.....	205
13.7.1	创建拉伸特征.....	205
13.7.2	创建打孔特征.....	206
13.7.3	使用镜像的方式创建另外 3 个连接用突台.....	207
13.8	创建后壳散热孔及线缆孔.....	208
13.8.1	创建散热孔.....	208
13.8.2	创建线缆孔.....	212
13.9	创建显示器底盘.....	213
13.9.1	创建第 1 个旋转特征.....	213
13.9.2	创建切除材料特征.....	213
13.9.3	创建第 2 个旋转特征.....	214
13.9.4	创建第 2 个切除材料特征.....	215
13.10	显示器前后壳的装配.....	215
13.10.1	创建新装配模型文件.....	215
13.10.2	装入第 1 个零件显示器后壳.....	216
13.10.3	装配显示器前壳.....	217
13.11	本章小结.....	218
第 14 章	车轮的绘制.....	219
14.1	车轮轮毂的创建.....	219
14.1.1	创建新零件模型文件.....	220
14.1.2	使用旋转特征创建车轮轮毂外圈.....	221
14.1.3	创建车轮轮毂挡边.....	222
14.1.4	创建车轮轮毂圈内特征.....	223
14.1.5	创建车轮轮毂圆角特征.....	225
14.2	车轮外盖的创建.....	226
14.2.1	创建新文件.....	227
14.2.2	使用旋转特征创建车轮轮毂外圈.....	227
14.2.3	创建基准平面.....	228
14.2.4	创建拉伸剪切特征.....	229
14.2.5	创建车轮外盖上孔特征.....	230
14.2.6	创建车轮外盖圆角特征.....	233
14.3	车轮轮胎的创建.....	234

14.3.1	创建车轮轮胎主体特征.....	235
14.3.2	创建车轮轮胎切槽.....	236
14.3.3	利用环形折弯形成轮胎外形.....	238
14.3.4	创建车轮轮胎圆角特征.....	240
14.4	车轮的装配.....	241
14.4.1	创建新装配模型文件.....	241
14.4.2	装入第 1 个零件轮胎.....	241
14.4.3	装配轮毂.....	241
14.4.4	装配外盖.....	243
14.5	本章小结.....	244
第 15 章	鼠标的绘制.....	245
15.1	鼠标上盖造型设计.....	245
15.1.1	创建新的模型文件.....	246
15.1.2	创建基体模型.....	247
15.1.3	创建鼠标基体顶面的剖面圆顶面.....	249
15.1.4	创建鼠标基体的拔模特征和主要圆角特征.....	250
15.1.5	创建鼠标的 3 个按键凹槽.....	254
15.1.6	将鼠标抽成薄壳.....	260
15.1.7	分割鼠标按键部分.....	261
15.1.8	创建鼠标上下盖结合处唇特征.....	266
15.1.9	创建连接用突台.....	267
15.1.10	保存零件模型.....	273
15.2	创建鼠标左键模型.....	273
15.2.1	打开鼠标按键部分模型.....	273
15.2.2	分割按键部分.....	274
15.2.3	创建偏移特征.....	276
15.3	创建鼠标右键模型.....	277
15.3.1	删除偏移特征.....	277
15.3.2	重新定义切剪分割按键特征.....	278
15.3.3	创建偏移特征.....	279
15.4	创建鼠标中键模型.....	280
15.4.1	删除偏移特征.....	280
15.4.2	重新定义分割按键特征.....	280
15.4.3	创建偏移特征.....	281
15.5	鼠标下盖造型操作步骤介绍.....	282
15.5.1	创建新零件模型文件.....	285
15.5.2	创建鼠标下盖的第 1 个基本特征鼠标.....	285
15.5.3	创建鼠标下盖的主要圆角特征.....	287

15.5.4	创建鼠标下盖滚球孔.....	289
15.5.5	创建鼠标下盖的特征圆角.....	290
15.5.6	创建鼠标滚球拆卸槽.....	292
15.5.7	创建抽壳特征.....	295
15.5.8	创建偏移特征.....	296
15.5.9	创建鼠标下盖前端的两个突出特征.....	297
15.5.10	创建鼠标下盖后端两个连接用突台.....	306
15.6	装配鼠标模型.....	312
15.6.1	创建新装配模型文件.....	313
15.6.2	装入第 1 个零件鼠标上壳.....	313
15.6.3	装配鼠标中键.....	314
15.6.4	装配鼠标左键.....	315
15.6.5	装配鼠标的右键.....	316
15.6.6	保存鼠标模型的子装配体.....	317
15.6.7	进行鼠标上下壳的组装.....	317
15.6.8	保存模型.....	320
15.7	本章小结.....	320

第 1 章 弯管接头的绘制

本章主要内容:

- ◆ 野火中文版 Pro/ENGINEER 的常用特征建立操作。
- ◆ 野火中文版 Pro/ENGINEER 常用实体编辑操作。

本章将通过弯管接头实例的绘制来介绍野火中文版 Pro/ENGINEER 建模的一般模式和常用的拉伸、钻孔、扫描等操作命令, 以及复制替换等编辑命令的使用。本实例的最终效果如图 1-1 所示。

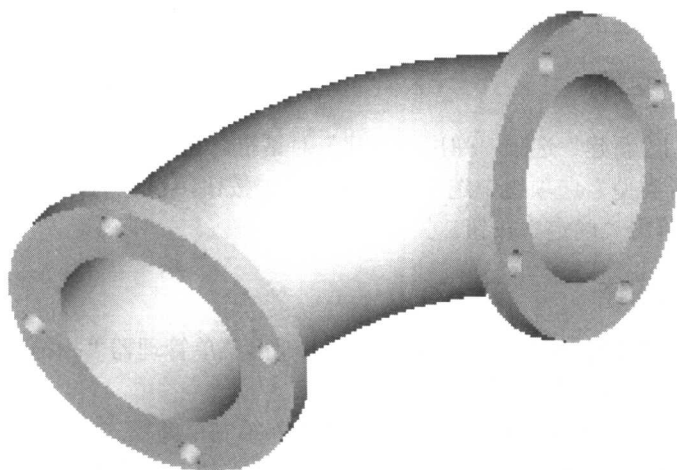


图 1-1 弯管接头实体效果

1.1 实例制作流程

设计过程简略如下。

首先对它进行特征分析。从图中可以看到, 这个接管大致由 4 个特征组成: 管体(扫描特征)、管的一个端面(拉伸特征)、端面的螺纹孔(孔特征)、另一端面及其上的螺纹孔(组特征及复制特征)。下面就按照这个接管的特征顺序进行一步步的造型。其过程如图 1-2 所示。

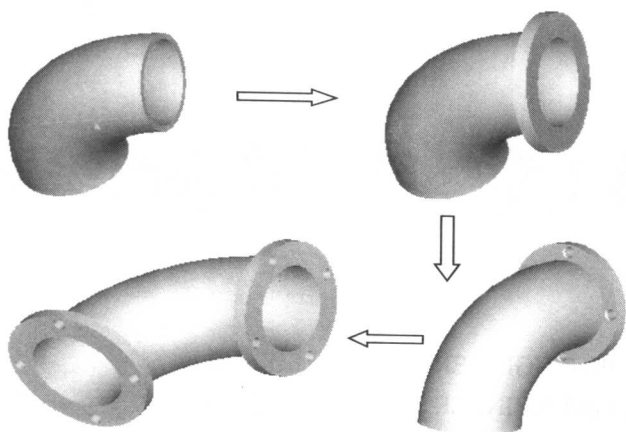


图 1-2 实例制作流程

1.2 创建管体

创建管体扫描特征的具体操作步骤如下。

1.2.1 新建一个文件

选择“文件”|“新建”选项，弹出“新建”对话框，在“类型”选项组中选中“零件”单选按钮，在“子类型”选项组中选中“实体”单选按钮，在“名称”文本框中输入文件名称：JIETOU，单击“确定”按钮。

1.2.2 创建圆柱实体

(1) 选择“插入”|“扫描”|“伸出项”选项，弹出菜单管理器“扫描属性”菜单和“伸出项：扫描”对话框，如图 1-3 所示。

(2) 选取草绘平面与参考平面后，系统自动进入绘制草图模式，绘制如图 1-4 所示的扫描轨迹线。在绘好扫描轨迹线后单击工具栏中的 ☒ 按钮，然后再绘制如图 1-5 所示的截面图。

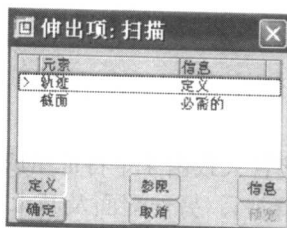


图 1-3 扫描特征属性框

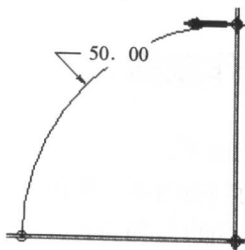


图 1-4 绘制的扫描轨迹线图

(3) 选择“草绘”|“完成”选项或单击工具栏中的 ☒ 按钮，完成截面与扫描轨迹线的

绘制。然后单击模型对话框中的“确定”按钮，完成此特征的绘制，这时可以看到生成如图 1-6 所示的管体扫描特征。

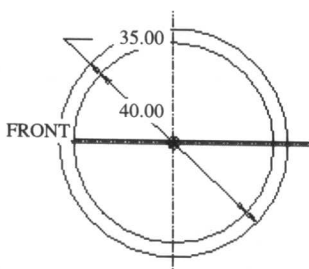


图 1-5 绘制的截面图

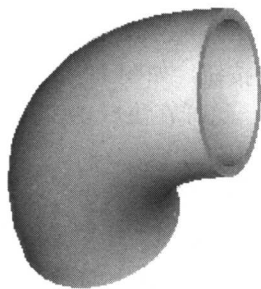


图 1-6 生成的管体扫描特征

1.3 创建管体的一个端面

管的一个端面的创建过程如下。

(1) 选择“插入”|“拉伸”选项，弹出操控板，单击  按钮生成实体，再单击  按钮表示单向拉伸给定值，并输入拉伸深度为 3。

(2) 单击  按钮，弹出“剖面”对话框，设置端面为草绘平面，参考平面及参考方向采用默认值。接受默认的尺寸标注参考，进入草绘状态。

(3) 单击“草绘”工具栏中的草绘工具，绘制如图 1-7 所示的拉伸截面，并单击  按钮完成草图的绘制。

(4) 单击  按钮，调整用于指示拉伸实体方向的箭头，设置拉伸方向。设置完成后单击操控板上的  按钮进行预览，在确认拉伸方向无误后，单击  按钮，生成的端面拉伸特征如图 1-8 所示。

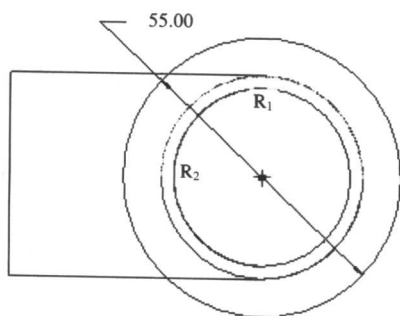


图 1-7 绘制的端面截面图(两个同心圆)

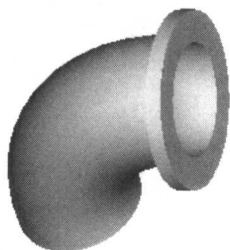


图 1-8 生成的端面拉伸特征

1.4 端面螺纹孔的创建

端面螺纹孔的创建过程较为繁琐，必须统一单位制，然后才能进入标准螺纹的创建。