

“十五”期间重点计算机出版物规划项目

Pro/ENGINEER 工业设计铂金手册系列

Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版

零件装配与工程图设计

杨学围 编著

白金手册



本光盘内容丰富，包括书中范例文件及长达 150 分钟的关于软件操作的多媒体教学录像。

国内一线一流高级工程师的倾情力作，凝聚了作者多年的设计经验与心得体会

以基础知识与应用实例相结合的形式，详细介绍了零件装配与工程图设计的方法与技巧

实例丰富典型，全部来自工程实践，针对性和指导性强，有利于读者举一反三

提供练习题、常见问题解答与技巧集锦，帮助读者解决实际问题，巩固知识点

适合中高级读者、广大公司从业人员、大中专院校学生以及社会培训班的学员使用



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

——“十五”期间重点计算机出版物规划项目——

Pro/E 工业设计铂金手册系列

Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版

零件装配与工程图设计

杨学围 编著

白金手册



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内 容 简 介

本书以基础知识与应用实例相结合的形式,详细介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版零件与工程图设计的方法与技巧。全书内容分为零件设计、零件装配和工程图设计 3 大部分,共计 15 章 1 个附录。为了方便广大读者学习使用,书中大部分章节专门安排了思考练习题,附录部分安排了常见问题解答与技巧集锦,帮助读者解决实际问题,快速掌握零件装配与工程图设计的方法与技巧。本书内容专业、实例丰富,并附赠超值多媒体教学光盘,手把手地引导读者学习 Pro/ENGINEER 软件的各项重要操作。

本书既可作为 Pro/ENGINEER 中高级读者、零件装配与工程图设计从业人员的参考书,同时也可作为大中专院校师生以及社会培训班的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER Wildfire2.0 中文版零件装配与工程图设计白金手册 / 杨学围编著. —北京: 中国电力出版社, 2005.7

(Pro/E 工业设计铂金手册系列)

ISBN 7-5083-3495-7

I. P... II. 杨... III. ①机械元件 - 计算机辅助设计 - 应用软件 / Pro/ENGINEER ②工程制图 - 计算机辅助设计 - 应用软件, Pro/ENGINEER IV. ①TB13-39 ②TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 061778 号

版权声明

本书由中国电力出版社独家出版。未经出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式复制或传播本书的部分或全部内容。

本书内容所提及的公司及个人名称、产品名称、优秀作品及其名称,均为所属公司或者个人所有,本书引用仅为宣传之用,绝无侵权之意,特此声明。

策 划: 裴红义

于先军

责任编辑: 李 萌

责任校对: 崔燕菊

责任印制: 李志强

丛 书 名: Pro/E 工业设计铂金手册系列

书 名: Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版零件装配与工程图设计白金手册

编 著: 杨学围

出版发行: 中国电力出版社

地址: 北京市三里河路 6 号 邮政编码: 100044

电话: (010) 88515918 传真: (010) 88518169

印 刷: 北京同江印刷厂印刷

开本尺寸: 185 × 260

印 张: 30

彩 页: 2

书 号: ISBN 7-5083-3495-7

版 次: 2005 年 10 月北京第 1 版

印 次: 2005 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 0001~4000

定 价: 48.00 元 (含 1CD)

作者简介

Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版零件装配与工程图设计白金手册



杨学围

杨学围，男，28岁，1998年大学毕业，专业为机械制造工艺及设备。具有比较丰富的机械设计、机械制图以及电子产品结构设计方面的经验。精通使用 Pro/ENGINEER、SolidWorks、AutoCAD 等计算机辅助工业设计软件。熟悉机械类产品的设计流程，包括机械设计、机械制图、加工工艺制定、零件装配与工程图设计等。熟悉电子类产品的结构设计规程，包括外壳的曲线设计、内部结构处理以及壳体装配设计等一系列工作。

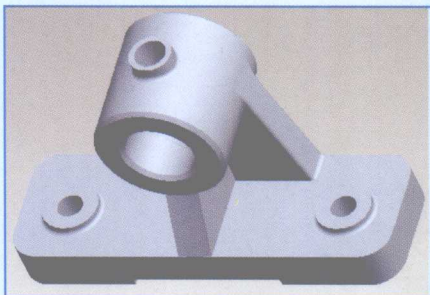
作为一线机械工艺工程师，他具有多年的大型机械类、电子消费类产品设计工作的经验。在大型国有企业工作期间，曾担任工艺工程师，从事机械设计、机械加工工艺方面的工作。后来在台湾光宝（北京）有限公司工作，担任产品结构设计师，从事消费类电子产品的结构设计工作。

参与和负责设计的产品有：

小型专业机床、机械加工夹具、内燃机配件等机械类产品；电视机、数码相机、DV、DVD 等电子消费类产品。

本书实例效果图及描述

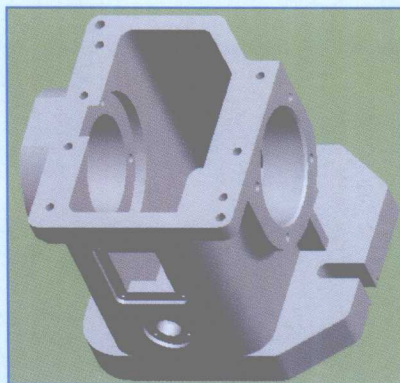
1. 轴承座效果图



主要技术难点描述:

- (1) 需要在不同的基准面上创建特征。
- (2) 实例中需要创建的特征类型较多, 包括拉伸、孔(螺纹孔)、板筋、倒角、倒圆角等。

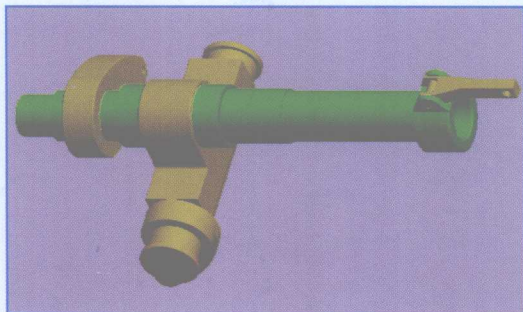
2. 箱体效果图



主要技术难点描述:

- (1) 结构复杂。涉及的尺寸繁多, 而且彼此之间关系复杂。
- (2) 需要创建的特征类型多, 包含了大部分的特征类型。
- (3) 创建工程图视图时, 需要表达的视图多。包括三视图、详细视图、剖面图(阶梯剖、局部剖), 添加了前视图、右视图。
- (4) 需要标注的种类繁多, 包含尺寸、几何公差、表面粗糙度、文本注释等。

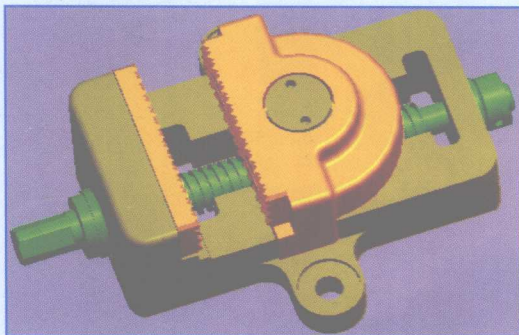
3. 遥感机构效果图



主要技术难点描述:

- (1) 各个零件的装配顺序。
- (2) 在每个零件装配时,使用的约束类型。也就是选择何种约束可以比较方便地装配零件。

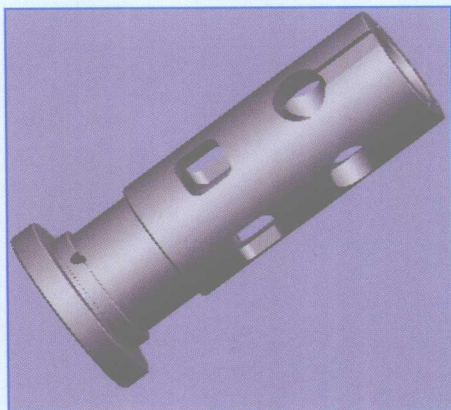
4. 钳工夹具效果图



主要技术难点描述:

- (1) 装配体包含的零件较多,需要考虑主装配体的选择、各个零件的装配顺序。
- (2) 对零件进行约束时,需要使用的约束类型较多。
- (3) 在装配体过程中,用到元件阵列、简化表示、封装元件的使用以及其他编辑命令。

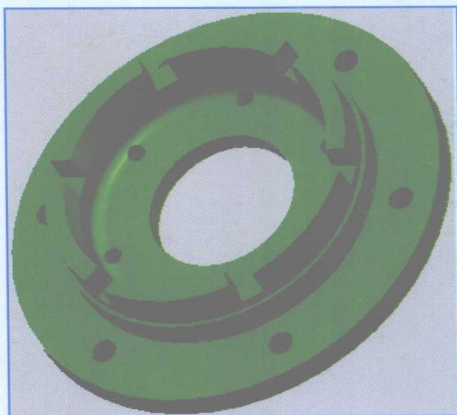
5. 套筒效果图



主要技术难点描述:

- (1) 套筒的结构比较复杂, 在模型设计过程中, 需要自己创建基准面、基准轴或基准点。
- (2) 在工程图设计过程中, 合理安排视图, 可以简单明了地表达套筒细节。
- (3) 需要创建剖视图、详细视图和辅助视图。

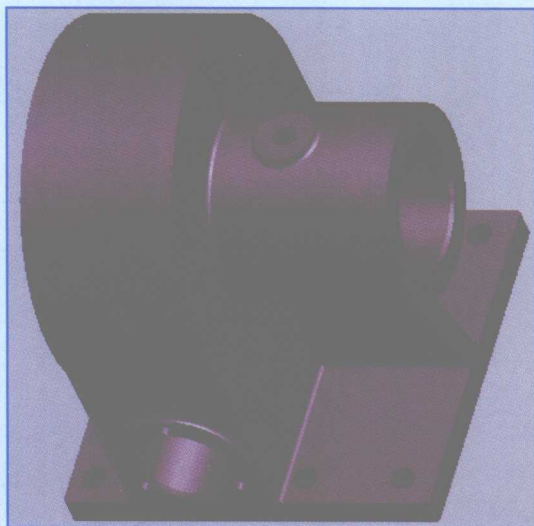
6. 压盖效果图



主要技术难点描述:

- (1) 它属于盘类零件, 结构不是很复杂, 但在模型设计过程中, 创建特征的顺序需要仔细考虑。
- (2) 在进行工程图设计时, 它需要两个视图: 主视图和左视图。同时主视图是一个旋转剖视图。在创建剖视图时, 有一定的难度。

7. 涡轮减速箱体效果图



主要技术难点描述:

- (1) 结构比较复杂, 需要仔细考虑建模的前后顺序。
- (2) 创建工程图视图时, 需要表达的视图多。包括三视图、辅助视图(局部)、剖面图(局部剖、半剖视图)等。
- (3) 需要标注的种类繁多, 包含尺寸、几何公差、表面粗糙度、文本注释等。

前言

1. Pro/ENGINEER Wildfire 中文版简介

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司 (PTC) 于 1988 年首家推出的使用参数化特征造型技术的大型 CAD/CAM 集成软件, 具有造型设计、零件设计、装配设计、二维工程图的绘制、结构分析、运动仿真、模具设计、钣金设计、管路设计、NC 加工等功能。近年来在我国大型工厂、科研院所和部分大学得到了较为普遍的应用, 深受广大从事三维产品设计的工程设计人员的欢迎。

2. 本书内容导读

本书以基础知识与应用实例相结合的形式, 详细介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版零件装配与工程图设计的方法与技巧。全书内容共分 3 个部分: 零件设计、零件装配和工程图设计。共计 12 章和 1 个附录, 具体内容如下:

第 1 章介绍了绘制 2D 截面。主要包括“草绘”模式环境介绍、绘制草图、编辑草图、尺寸标注、设定几何约束等方面内容。

第 2 章介绍了零件模型设计。主要包括零件设计基础、基准特征、基础特征、工程特征的创建等方面内容。

第 3 章介绍了装配约束。主要包括装配零件时使用的各种约束, 例如“匹配”约束、“对齐”约束、“插入”约束、“坐标系”约束、“相切”约束等。

第 4 章介绍了装配体的创建。包括“组件”模式环境介绍、零件装配、元件阵列、封装元件以及设置组件颜色等内容。

第 5 章介绍了装配体的编辑。介绍了使用“模型树”编辑装配体、元件和子组件的编辑、对整个组件的编辑、元件替换等方面内容。

第 6 章介绍了装配体的视图管理。包括装配体的简化表示、分解视图、剖面视图、定向视图等内容。

第 7 章介绍了装配体分析。主要有: 利用测量工具对装配体进行分析, 例如测量距离、直径、角度等; 利用“模型分析”工具对装配体分析, 例如装配体全局干涉分析、质量特性分析、间隙分析等。

第 8 章介绍了工程图基础。包括工程图环境介绍、绘图模板和格式文件的创建、多页面工程图等。

第 9 章介绍了工程图视图管理。主要包括视图创建, 例如一般视图、详细视图、旋转视图、剖视图等; 视图的编辑, 例如视图显示、视图对齐、定义视图原点等。

第 10 章介绍了工程图标注。主要包括尺寸标注、几何公差标注、表面粗糙度标注、文本注释标注等。

第 11 章以数控铣床的箱体为例, 综合讲解了运用零件设计和工程图设计知识, 创建比较复杂的零件模型的方法、步骤与注意事项。

第 12 章以钳工夹具为例,综合讲解了运用装配零件以及装配体的编辑、装配体的分析等知识,创建比较复杂的装配体的方法和过程。

第 13 章以套筒零件为例,介绍轴类零件的 3D 模型设计和工程图设计。

第 14 章以压盖零件为例,介绍盘类零件的 3D 模型设计和工程图设计。

第 15 章以涡轮减速箱体的设计为例将各章技术内容加以综合。

3. 本书主要特色

- 内容专业。本书从机械专业的角度出发,根据作者多年的设计经验,详细讲解了 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版零件装配与工程图设计的方法与技巧,并穿插介绍了大量的“提示”、“注意”、“小技巧”等内容。
- 实例丰富。书中安排了大量的训练实例,这些实例典型实用,全部来自工程实践,具有很强的针对性、可操作性和指导性。有利于读者举一反三,巩固知识点。
- 书中大部分章节专门安排了思考练习题,附录部分安排了常见问题解答与技巧集锦,帮助读者解决实际问题,快速掌握零件装配与工程图设计的方法与技巧。
- 超值光盘内容。本书光盘内容包含两部分内容:一部分是书中范例文件,方便读者学习时使用;另一部分是长达 150 分钟的超值多媒体视频教学录像,内含:Pro/ENGINEER 实体建模、曲面设计、钣金设计、模具设计、零件装配与工程图设计,手把手地引导读者学习、复习 Pro/ENGINEER 软件的各项重要操作。

4. 本书读者对象

本书既可作为 Pro/ENGINEER 初中级读者、零件装配与工程图设计从业人员的参考书,同时也可作为大中专院校师生以及社会相关培训班学员的教材使用。

5. 本书使用指南

因为本书是以 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版为基础编写的,所以建议读者最好使用该版本软件来阅读和学习本书。对于初学者,建议最好从第 1 章开始学习,因为前两章是创建零件的基础,而装配和工程图都是在零件模型的基础上创建的。对于中级用户,可以根据自己实际需要而定。

在本书的配书光盘中提供了书中的实例文件。读者在学习时,可以参照实例,自己去操作。建议使用 Windows 2000、Windows XP、Windows NT 等比较稳定的操作系统运行。

6. 本书的编写队伍

本书主要由杨学围负责编写,另外参与编写的人还有:陈宇、杨学超、刘妮、冯志勇、甄宗民、于波、严林秀、张春雷、陈奎、刘士军、李元波、邱向伟、白晓峰、秦仁瑰、祝琴华、唐春、向运明、宋锐、陈义、刘发申、周海平、雷远明、朱迎庆、张健建、周洲、张宏、许颖华等,他们在资料收集、整理和技术支持方面做了大量的工作,在此一并向他们表示感谢!

由于时间仓促,再加之作者的水平有限,书中难免存在一些不足之处,欢迎广大读者批评和指正。

作者

2005 年 6 月

目 录

前 言

第1章 绘制2D截面

1.1 草绘模式环境介绍	1
1.2 截面图绘制	2
1.2.1 绘制直线	3
1.2.2 绘制矩形	3
1.2.3 绘制圆与椭圆	4
1.2.4 绘制圆弧	4
1.2.5 绘制倒角	4
1.2.6 绘制参考点和参考坐标系	5
1.3 草图的编辑	5
1.3.1 删除 (Delete)	5
1.3.2 移动 (Move)	6
1.3.3 复制工具	6
1.3.4 修剪工具	7
1.4 尺寸标注	8
1.4.1 直线尺寸标注	8
1.4.2 直径和半径尺寸标注	9
1.4.3 直线与直线角度标注	9
1.4.4 圆弧角度标注	9
1.4.5 尺寸修改命令	9
1.5 设定几何约束	10
1.6 训练范例——绘制内花键剖面图	11
1.7 思考练习题	14

第2章 零件三维设计

2.1 零件设计概述	15
2.1.1 设计概念	15
2.1.2 规划设计	16
2.1.3 设计方法	16
2.2 基准特征	16
2.2.1 基准平面	17
2.2.2 基准轴	18

2.2.3 基准点	20
2.2.4 基准坐标系	20
2.3 基础特征	21
2.3.1 拉伸	21
2.3.2 旋转	23
2.4 编辑特征	24
2.4.1 镜像	24
2.4.2 阵列	25
2.5 加入工程特征	27
2.5.1 孔	28
2.5.2 倒圆角	29
2.5.3 倒角	31
2.5.4 抽壳	33
2.5.5 筋	33
2.6 训练实例——轴承座设计	34
2.7 思考练习题	50

第3章 装配约束

3.1 装配约束环境介绍	51
3.2 匹配	52
3.3 对齐	53
3.4 插入	54
3.5 坐标系	55
3.6 相切	56
3.7 默认值	56
3.8 训练实例——轴承座与底板的装配	56
3.9 思考练习题	62

第4章 创建装配体

4.1 装配体的环境界面介绍	63
4.2 零件装配	65
4.2.1 主装配体	65
4.2.2 装配元件	67
4.2.3 移动元件	69

4.3	元件阵列	70
4.3.1	尺寸阵列	70
4.3.2	方向阵列	71
4.3.3	轴阵列	71
4.3.4	参照阵列	71
4.4	封装元件	72
4.4.1	元件封装介绍	72
4.4.2	在组件中封装新元件	73
4.4.3	移动组件中的封装元件	74
4.4.4	固定封装元件的位置	76
4.4.5	完成封装元件	76
4.5	设置组件颜色	76
4.6	训练实例——摇杆机构装配体	77
4.7	思考练习题	91

第5章 编辑装配体

5.1	模型树	93
5.2	编辑元件和子组件	94
5.2.1	编辑元件	94
5.2.2	编辑子组件	96
5.3	编辑组件	96
5.3.1	“删除”元件或子组件	96
5.3.2	对元件（子组件）进行“组” 操作	96
5.3.3	“隐含”元件或子组件	97
5.3.4	“编辑定义”	97
5.3.5	“设置注释”	97
5.3.6	“隐藏”元件和子组件	98
5.4	元件替换	98
5.4.1	“手动”替换元件	100
5.4.2	复制新副本替换元件	101
5.4.3	阵列元件的替换	102
5.5	训练实例——编辑摇杆机构装配体	103
5.6	练习思考题	112

第6章 装配体的视图管理

6.1	简化表示	113
6.1.1	创建简化表示	113
6.1.2	编辑简化表示	116

6.1.3	外部简化表示	117
6.2	装配体的分解视图	120
6.2.1	创建分解视图	120
6.2.2	改变元件的分解状态	122
6.3	定向视图	122
6.4	剖面视图	124
6.5	训练实例——摇杆机构装配体的 视图管理	126
6.6	思考练习题	134

第7章 装配体分析

7.1	测量工具	135
7.1.1	曲线长度	135
7.1.2	测量距离	136
7.1.3	角度	137
7.1.4	转化	137
7.2	分析工具	138
7.2.1	组件质量属性	139
7.2.2	全局干涉分析	141
7.2.3	全局间隙	142
7.3	训练实例——摇杆机构装配体分析	142
7.4	思考练习题	146

第8章 工程图基础

8.1	工程图环境界面介绍	147
8.2	绘图模板	149
8.2.1	绘图模板的介绍	149
8.2.2	创建绘图模板	149
8.3	格式文件	152
8.3.1	创建格式文件	152
8.3.2	编辑格式文件	154
8.4	多页面工程图	155
8.4.1	添加页面	155
8.4.2	编辑页面	157
8.5	训练实例——A3 图纸的模板和 格式文件	158
8.5.1	创建格式文件	159
8.5.2	创建绘图模板	163
8.6	思考练习题	167

第9章 工程图视图

9.1 创建视图	169
9.1.1 “一般”视图	170
9.1.2 投影视图	180
9.1.3 详细视图	181
9.1.4 辅助视图	183
9.1.5 旋转视图	184
9.1.6 剖视图	185
9.2 编辑视图	187
9.2.1 视图显示	187
9.2.2 定义视图原点	190
9.2.3 对齐视图	191
9.2.4 移动和删除视图	192
9.3 训练实例1——绘制轴承座的三视图	192
9.4 训练实例2——绘制法兰盘的三视图	202
9.5 思考练习题	209

第10章 工程图标注

10.1 尺寸标注	211
10.1.1 显示3D模型中的尺寸	211
10.1.2 插入尺寸	214
10.1.3 尺寸整理	217
10.1.4 编辑尺寸显示格式	221
10.2 形位公差标注	223
10.2.1 显示几何公差	224
10.2.2 在绘图中创建几何公差	224
10.3 表面粗糙度标注	230
10.3.1 显示表面光洁度	230
10.3.2 插入表面光洁度	230
10.4 注释与文本标注	233
10.5 训练实例1——轴承座工程图标注	234
10.6 训练实例2——法兰盘工程图标注	246
10.7 思考练习题	256

第11章 箱体的工程图设计

11.1 范例分析	257
11.1.1 3D模型设计分析	257
11.1.2 工程图设计分析	258

11.2 主要知识要点	258
11.2.1 设计3D模型的知识要点	258
11.2.2 设计工程图的知识要点	258
11.3 设计步骤	259
11.3.1 箱体零件模型设计步骤	259
11.3.2 箱体工程图设计步骤	279
11.4 范例总结	300

第12章 钳工夹具的装配设计

12.1 范例分析	301
12.2 主要知识要点	302
12.2.1 装配约束	302
12.2.2 创建装配体	302
12.2.3 编辑装配体	302
12.2.4 装配体的视图管理	302
12.2.5 装配体的分析	302
12.3 设计步骤	302
12.4 范例总结	344

第13章 工程图范例——套筒的设计

13.1 范例分析	345
13.1.1 3D模型设计分析	345
13.1.2 工程图设计分析	346
13.2 主要知识要点	346
13.2.1 设计3D模型的知识要点	346
13.2.2 设计工程图的知识要点	346
13.3 具体设计步骤	346
13.3.1 3D模型设计步骤	346
13.3.2 套筒工程图设计步骤	365
13.4 范例总结	380

第14章 工程图范例——压盖的设计

14.1 范例分析	381
14.1.1 3D模型设计分析	381
14.1.2 工程图设计分析	381
14.2 主要知识要点	382
14.2.1 设计3D模型的知识要点	382
14.2.2 设计工程图的知识要点	382
14.3 具体设计步骤	382

14.3.1	3D 模型设计步骤	382
14.3.2	工程图设计步骤	394
14.4	范例总结	404
第 15 章 经典范例——涡轮减速箱体的设计		
15.1	范例分析	405
15.1.1	3D 模型设计分析	405
15.1.2	工程图设计分析	405
15.2	主要知识要点	406

15.2.1	设计 3D 模型的知识要点	406
15.2.2	设计工程图的知识要点	406
15.3	具体设计步骤	406
15.3.1	3D 模型设计步骤	406
15.3.2	涡轮减速箱体的工程图设计 步骤	432
15.4	范例总结	455

附录 常见问题解答及技巧集锦

第 1 章 绘制 2D 截面

绘制 2D 截面是三维零件实体建模最基础也是最关键的设计步骤。绝大部分的三维模型都是通过对二维截面的一系列操作而得到的，只有正确绘制系统需要的二维草绘截面图，三维实体建模才能成功创建。同时绘制二维截面也体现了 Pro/ENGINEER 的参数化设计特性。

在绘制二维截面过程中，草图中的尺寸实际上就是一个参数，它作为草图的一种约束形式——尺寸约束，可以控制草图大小的参数化驱动尺寸，用户可以根据需要重新修改相应尺寸，草图随时可以更改。这符合专业设计人员的设计习惯，而对于初学者应该适应这种必须给予“充分必要”的参数截面设计模式，注意培养良好的特征截面绘制习惯，深刻体会特征截面绘制中的参数化精神，这样才能提高草图绘制质量。

本章学习要点：

- 草绘模式环境介绍；
- 截面图绘制方法；
- 草图的编辑方法；
- 尺寸标注的要求和方法；
- 如何设置几何约束；
- 训练实例——绘制内花键剖面图。

1.1 草绘模式环境介绍

草绘模块 (Sketch) 是 Pro/ENGINEER 系统的一个模块，通过此模块用户可以绘制特征截面。在通常情况下，建立草绘图都在三维建模的过程中完成，也可以直接新建一个草绘文件，在需要时进行调用。下面介绍草绘模式环境。

进入 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 后，单击主工具栏中的新建文件按钮 ，系统显示一个“新建”对话框，如图 1-1 所示。

选择“新建”对话框中的“草绘”选项，然后在“名称”文本框输入一个新文件名或接受系统默认的文件名，单击“确定”按钮，系统就进入草绘模式，如图 1-2 所示。

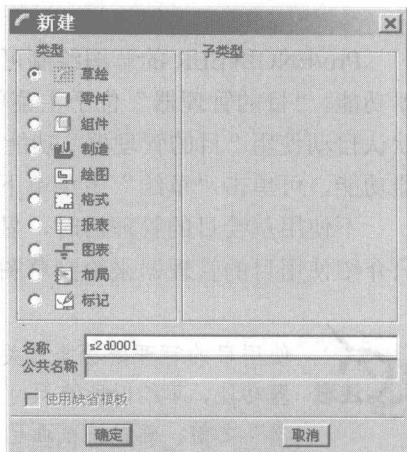


图 1-1 “新建”对话框

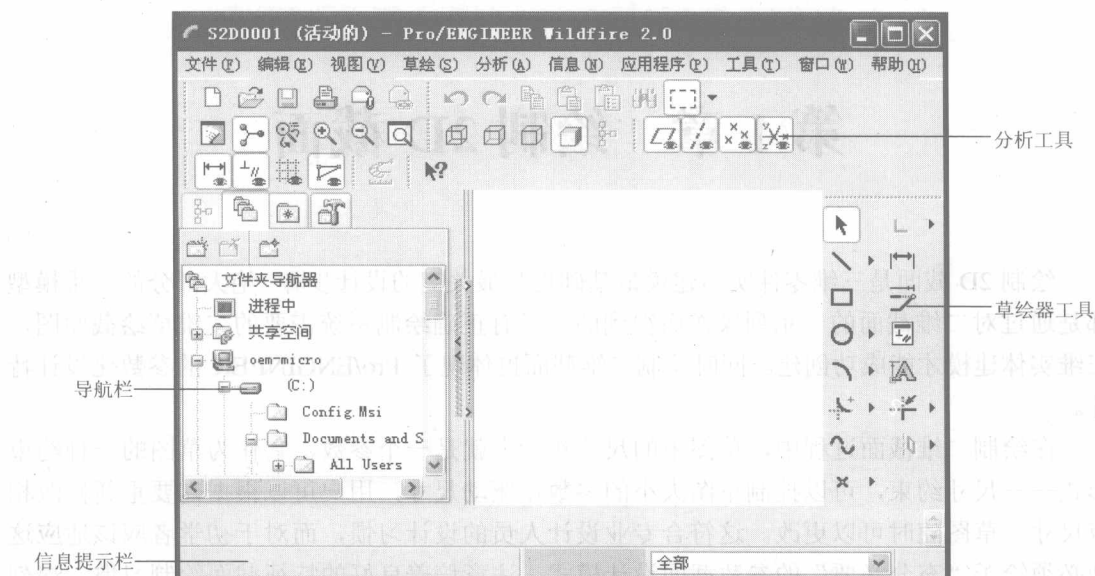


图 1-2 草绘模式环境界面

在分析工具中有几个与草绘相关的工具按钮，在草绘中经常使用，表 1-1 列出了这些工具按钮的功能。

表 1-1 工具按钮的功能

按钮图标	功能说明	按钮图标	功能说明
	尺寸显示开关		端点显示开关
	约束显示开关		撤销操作
	网格显示开关		恢复操作

1.2 截面图绘制

Pro/ENGINEER 的草图绘制可在两种情况下进行：使用目的管理器功能和关闭目的管理器功能。“目的管理器”位于主菜单的“草绘”中，如图 1-3 所示。进入草绘模式时，系统默认自动使用“目的管理器”功能，显示的草绘器工具栏如图 1-2 所示。如要关闭目的管理器功能，可单击“草绘”主菜单下面的“目的管理器”选项。

不使用草绘目的管理器时，显示 Pro/ENGINEER 传统菜单结构，如图 1-4 所示。在此只介绍使用目的管理器来绘制草图。



使用目的管理器功能与关闭目的管理器功能在草图绘制方法上有区别：关闭目的管理器功能，草绘时所有尺寸和几何约束都需要手工添加，当对现有截面启用“目的管理器”之前，确保该截面已成功再生，否则，不能启用；使用目的管理器功能，草绘时系统可以自动捕捉设计意图，自动添加尺寸约束和几何约束，如果系统自动添加的尺寸约束和几何约束不符合设计意图，设计者可以修改，也可以手工添加。

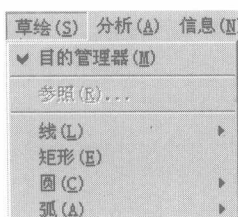


图 1-3 目的管理器菜单位置

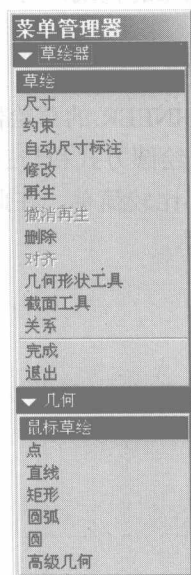


图 1-4 传统草绘工具菜单结构

1.2.1 绘制直线

在 Pro/ENGINEER 中，直线分为创建两点直线、两点中心线和创建与两个图元相切直线 3 种，如图 1-5 所示。



图 1-5 草绘直线命令按钮

绘制两点直线比较简单，在此不再解释。而绘制与两图元相切直线，其实也是绘制两点直线的一种，只是在绘图时先在一条弧或圆上选取一点作为起始位置，然后拖动光标到另一条圆弧上，此时系统自动捕捉相切点，单击即可生成。

绘制中心线有别于实体直线，中心线是无限长线，绘制时只需用鼠标单击两点，第一点确定中心线位置，第二点确定中心线方向（垂直或水平）。

1.2.2 绘制矩形

绘制矩形命令按钮为 ，可用两点方式设定矩形对角点，即可绘制矩形，此时生成的