

Pro/ENGINEER 野火版 3.0  
机械设计实例精讲

鑫泰科技 徐海军 康亚鹏 编著

人民邮电出版社  
北京

## 内 容 提 要

本书针对美国 PTC ( Parametric Technology Corporation , 参数化技术公司 ) 的最新版本产品 Pro/ENGINEER Wildfire ( 野火版 ) 3.0 , 重点介绍了该软件的草图绘制、基准使用、零件造型、零件装配设计、工程图等常用模块的操作方法。本书在内容安排上以软件的模块为线索, 将不同的模块分章节进行介绍, 每一章中通过丰富而典型的实例详细讲述该模块的功能及使用方法, 从而让读者熟练地应用该软件。

本书共分 6 章, 内容翔实, 结构清晰, 适合学习 CAD/CAM 技术的初中级用户及有一定 Pro/ENGINEER 使用基础的设计人员阅读, 也可以作为希望学习三维设计技术的电脑爱好者的自学教材, 此外, 本书还可以作为大中专院校相关专业师生的参考用书。

# 前 言

面对全球性的竞争、有限的资源与客户，以及多样化的产品，要想获得成功，就必须比竞争对手具有更高的品质、更低的成本，抢先一步推出新的产品。选择 CAD 软件辅助新产品的开发与设计将是一个非常明智的选择，一款优秀的 CAD 软件可以使业者占有先机。

而在 CAD 软件界，Pro/ENGINEER 是目前世界上最成功的 CAD 软件之一。Pro/ENGINEER 是美国 PTC 的产品，该公司于 1985 年成立于波士顿，是全球 CAID/CAD/CAE/CAM/PDM 领域最具代表性的软件公司，也是世界第一大 CAD/CAE/CAM 软件公司，其软件产品的总体设计思想体现了 MDA (Mechanical Design Automation) 软件的新发展，从而使 PTC 成为一个企业信息管理解决方案的超级供应商。

PTC 的 Pro/ENGINEER 一直以参数化、基于特征和全相关等概念闻名于整个 CAD 界。随着其最新版本 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的出现和广泛应用，该软件的很多其他优点也逐步得到了人们的认同。

以 Pro/ENGINEER 为代表的软件产品的总体设计思想帮助制造企业开发出优秀产品，并实现快捷推向市场的根本目标，成为 MDA 领域的新业界标准。在此概念的基础上开发出来的 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 能将设计至生产的过程集成在一起，让所有的用户同时进行同一产品的设计与制造工作，即开展并行工程。

本书结合读者的实际需要和该软件在国内的普及与使用状况，由多位具有丰富 Pro/ENGINEER 软件操作经验的设计者编写。书中用丰富而典型的实例介绍了该软件在二维草图绘制、特征操作、零件造型设计、零件装配设计、工程图设计等方面的应用。书中每一章在操作上相对独立，在实例内容上前后联系照应，读者可以根据需要选择需要的章节学习。

本书由徐海军、康亚鹏主编，明雪梅、黄彩丽、阙华用、林龙信、江海波、房敏等参与编写。此外卢建、许志明、徐建军、孙兵、周春雷、何鑫等在素材准备和文字校对等方面做了许多辅助工作。全书由鑫泰科技康亚鹏统稿。

由于时间仓促有限，加上水平有限，书中错误和欠妥之处在所难免，恳请各位读者和同行批评指正。

若读者在学习中遇到问题或发现错误，可以通过以下方式与我们交流。

康鹏工作室：<http://www.xfcad.com> 电话：0710-3979090

责任编辑电子信箱：[cg@ptpress.com.cn](mailto:cg@ptpress.com.cn)

编 者

2007 年 9 月

# 目 录

## 第 1 章 基础知识 ..... 1

1.1	文件操作	2
1.1.1	启动目录、起始位置、工作目录设置	2
1.1.2	文件保存及备份	4
1.1.3	拭除及删除操作	6
1.2	界面定制	6
1.2.1	屏幕定制操作	8
1.2.2	屏幕定制文件	11
1.3	选项定制	12
1.3.1	选项定制操作	12
1.3.2	常用设置选项简介	16
1.3.3	选项配置文件	16
1.4	鼠标键盘操作	17
1.4.1	键盘操作指南	17
1.4.2	鼠标操作指南	17
1.5	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的新增功能	18
1.5.1	提高个人效率和流程效率	18
1.5.2	具体增加的功能	19

## 第 2 章 草图绘制实例 ..... 21

2.1	在零件造型设计过程中绘制草图	22
2.1.1	知识点提要	22
2.1.2	制作流程	26
2.1.3	制作步骤	26
2.1.4	知识点扩展	35
2.1.5	动手练一练	36
2.2	在草绘模块中绘制草图	37
2.2.1	知识点提要	38
2.2.2	制作流程	39
2.2.3	制作步骤	41
2.2.4	知识点扩展	50
2.2.5	动手练一练	52



<b>第 3 章 基准使用实例 .....</b>		<b>54</b>
3.1	基准创建实例 . . . . .	55
3.1.1	基准的显示与隐藏 . . . . .	55
3.1.2	基准平面创建实例 . . . . .	56
3.1.3	基准轴创建实例 . . . . .	57
3.1.4	基准曲线实例 . . . . .	58
3.1.5	基准点创建实例 . . . . .	58
3.1.6	基准坐标系实例 . . . . .	59
3.2	基准综合使用实例 . . . . .	60
3.2.1	知识点提要 . . . . .	60
3.2.2	制作流程 . . . . .	62
3.2.3	制作步骤 . . . . .	63
3.2.4	知识点扩展 . . . . .	70
3.2.5	动手练一练 . . . . .	71
<b>第 4 章 零件造型实例 .....</b>		<b>74</b>
4.1	叉架零件造型 . . . . .	75
4.1.1	知识点提要 . . . . .	75
4.1.2	制作流程 . . . . .	76
4.1.3	制作步骤 . . . . .	77
4.1.4	知识点扩展 . . . . .	85
4.1.5	动手练一练 . . . . .	86
4.2	泵体零件造型 . . . . .	88
4.2.1	知识点提要 . . . . .	88
4.2.2	制作流程 . . . . .	89
4.2.3	制作步骤 . . . . .	90
4.2.4	知识点扩展 . . . . .	110
4.2.5	动手练一练 . . . . .	112
4.3	箱体零件造型 . . . . .	114
4.3.1	知识点提要 . . . . .	114
4.3.2	制作流程 . . . . .	115
4.3.3	制作步骤 . . . . .	116
4.3.4	知识点扩展 . . . . .	135
4.3.5	动手练一练 . . . . .	136
4.4	轮毂零件造型 . . . . .	137
4.4.1	知识点提要 . . . . .	138



4.4.2	制作流程	142
4.4.3	制作步骤	143
4.4.4	知识点扩展	152
4.4.5	动手练一练	153
<b>第 5 章 零件装配设计实例</b>		<b>157</b>
5.1	电热水壶组件装配设计	158
5.1.1	知识点提要	158
5.1.2	制作流程	159
5.1.3	制作步骤	162
5.1.4	知识点扩展	187
5.1.5	动手练一练	188
5.2	虎钳组件装配设计	190
5.2.1	知识点提要	190
5.2.2	制作流程	190
5.2.3	制作步骤	193
5.2.4	知识点扩展	211
5.2.5	动手练一练	212
5.3	减速器组件装配设计	215
5.3.1	知识点提要	215
5.3.2	制作流程	215
5.3.3	制作步骤	217
5.3.4	知识点扩展	247
5.3.5	动手练一练	247
<b>第 6 章 工程图绘制实例</b>		<b>250</b>
6.1	托架零件工程图绘制	251
6.1.1	知识点提要	251
6.1.2	制作流程	253
6.1.3	制作步骤	255
6.1.4	知识点扩展	274
6.1.5	动手练一练	275
6.2	传动轴零件工程图绘制	278
6.2.1	知识点提要	278
6.2.2	制作流程	278
6.2.3	制作步骤	279
6.2.4	知识点扩展	290



6.2.5	动手练一练	292
6.3	回油阀组件工程图绘制	294
6.3.1	知识点提要	295
6.3.2	制作流程	295
6.3.3	制作步骤	298
6.3.4	知识点扩展	312
6.3.5	动手练一练	314
6.4	齿轮泵组件工程图绘制	317
6.4.1	知识点提要	317
6.4.2	制作流程	317
6.4.3	制作步骤	320
6.4.4	知识点扩展	332
6.4.5	动手练一练	332

# 第 6 章

## 工程图绘制实例

工程图被誉为工程领域的语言，由此可见工程图的重要性。利用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 进行工程图的绘制也是用户必须掌握的基础之一。

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中进行工程图绘制有两种方法：一种是直接在工程图模块中绘制工程图和利用已经建模好的三维零件或者装配组件自动生成工程图，然后辅助标注尺寸、公差、技术要求等，从而达到完成工程图的绘制的目的；另一种是现在计算机辅助设计（CAD）工程的主流，称之为逆向工程。

在本章中主要介绍第二种方法，通过 4 个典型的实例来介绍用三维零件和装配组件自动生成工程图的方法（用户需要具有一定的工程图知识）。





## 1. 绘制标题栏

标题栏记录了一些与工程技术相关的信息，它包括制图的作者、零件名称、材料等重要信息。在工程图环境中，用户可以先在工程图中通过创建一个空白的表，如图 6.1.3 所示，然后在表的单元格中添加合适的文字，即可生成工程图的标题栏，如图 6.1.4 所示。


图 6.1.3 添加空白的表

制图	徐海军	06.08.10	托架	1:1
校核	阙华勇	06.08.11		45#
crane工作室		第3张 / 共5张		

图 6.1.4 在空白的表中添加标题栏文字

## 2. 使用【选项】对话框设置工程图格式

在默认的情况下，工程图环境中的投影视角是采用第三视角，即国外的标准。而我国的工程技术标准为第一投影视角，因此在绘制工程图之前必须合理地设置投影视角，避免在绘制工程图时出现不必要的麻烦，操作方法如图 6.1.5 所示，只需要将【选项】对话框中的【projection\_type】的值设置为【first\_angle】即可。在该对话框中还可以设置公差显示模式（这在精加工的图纸中很有用），即把【tol\_display】项的值设置为【yes】即可。

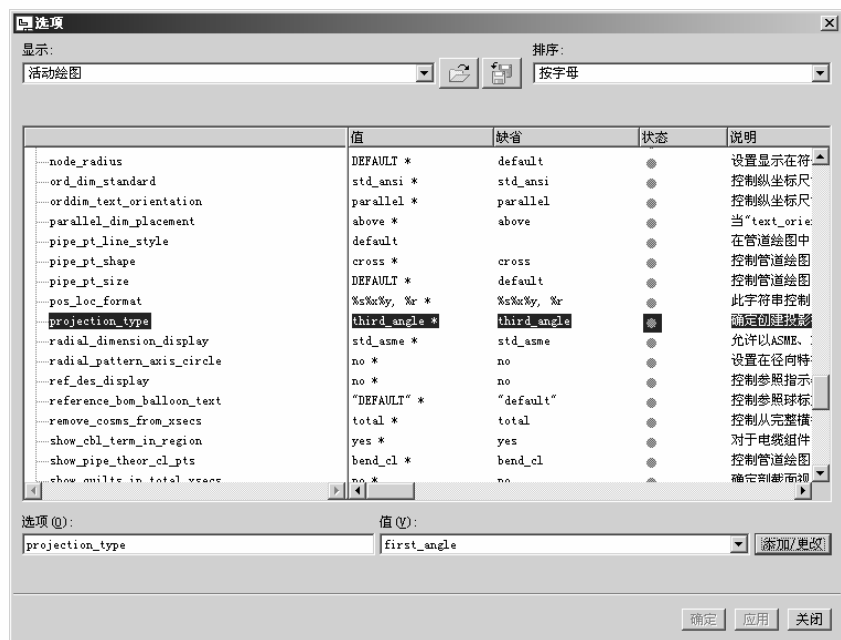


图 6.1.5 设置投影视角和公差显示模式



用户还可以修改尺寸标注时的箭头样式和尺寸文字的对齐方式，默认情况下箭头为空心三角形，文字对齐方式为始终是垂直的，如图 6.1.6 所示。将【选项】对话框中的【text\_orientation】项的值设置为【iso\_parallel】，将【draw\_arrow\_style】项的值设置为【filled】，则可以将尺寸文字对齐方式设置为垂直于尺寸线，并且箭头为实心样式，如图 6.1.7 所示。

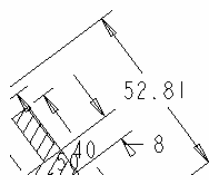


图 6.1.6 默认的尺寸标注效果

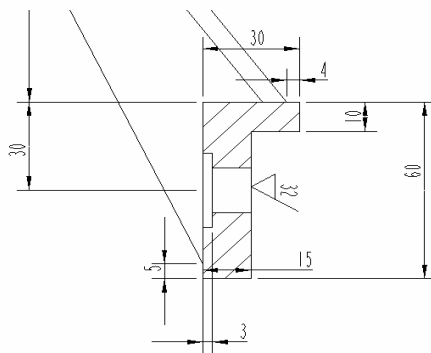


图 6.1.7 设置后的尺寸标注效果

### 6.1.2 制作流程

从图 6.1.1 中可以看出该零件的形状比较规则，可选取与肋板侧面相垂直的方向为主视图方向，与底部安装孔轴线平行的方向为左视图方向进行投影，然后辅以旋转剖视图、局部视图等即可将该零件表达清楚。

托架零件的工程图制作流程如表 6.1.1 所示。

表 6.1.1 托架零件工程图制作流程

步骤	设计内容	结果示意图
1	绘制标题栏	
2	更改投影视角及公差显示模式	



续表

步骤	设计内容	结果示意图
3	创建主视图	
4	创建肋板旋转剖视图	
5	创建顶部辅助局部视图	
6	创建左视图	
7	标注尺寸	



续表

步骤	设计内容	结果示意图
8	标注表面光洁度	
9	添加技术要求	技术要求 1、铸件不得有裂纹、气孔 2、所有表面需经过打磨处理

### 6.1.3 制作步骤

下面详细介绍托架零件工程图的创建过程，重点是通过各种视图来表达该零件。

#### 1. 绘制标题栏

本步骤主要新建一个工程图文档，然后在该文档中绘制标题栏。

(1) 新建一个名为“tuoja.drw”的绘图文件（取消默认模板），如图 6.1.8 所示，然后单击 **浏览...** 按钮，选取【缺省模型】为已经创建好的托架零件“tuoja.prt”，指定模板为【空】，选取图纸方向为【横向】，标准大小为【A4】，如图 6.1.9 所示。

(2) 单击工具栏上的 **菜单管理器** 按钮，在弹出的【菜单管理器】中选择【升序】|【左对齐】|【按字符数】|【选取点】命令，如图 6.1.10 所示，然后用鼠标左键单击新创建的绘图文件边框的右下角，则自动创建一个如图 6.1.11 所示的自右向左排列的数列标尺。



图 6.1.8 新建  
绘图文件



图 6.1.9 设置新制图大小  
和缺省模型



图 6.1.10 【菜单  
管理器】



098765432109876543210987654321

图 6.1.11 数列标尺

(3) 在数列标尺上的自右向左的第一个“0”字符上单击鼠标左键(即第一个标记距右边框 10 个字符宽度), 则数列标尺自动向左延伸, 同时在鼠标单击处出现一个竖线标记, 如图 6.1.12 所示。用同样的方法分别在间距“12”、“4”、“4”、“2”个字符宽度处单击鼠标左键, 添加的标记如图 6.1.13 所示。

098765432109876543210987654321

图 6.1.12 添加第一个水平标记

098765432109876543210987654321

图 6.1.13 添加完毕水平标记

(4) 在【菜单管理器】中选择【完成】命令, 则在右边框上出现垂直数列标尺, 用(3)介绍的方法添加图 6.1.14 所示的 3 个均为“2”个字符高度的垂直标记, 然后在【菜单管理器】中选择【完成】命令, 创建的表如图 6.1.15 所示。

图 6.1.14 添加完毕垂直标记

(5) 按下 Ctrl 键, 然后用鼠标左键选中如图 6.1.16 所示的两个单元格, 然后单击菜单【表】|【合并单元格】, 此时合并后的单元格如图 6.1.17 所示, 将其余单元格合并为图 6.1.18 所示。

(6) 在创建好的表格的左上角单元格中双击鼠标左键, 在打开的【注释属性】对话框中的【文本】标签卡中输入文字“制图”, 如图 6.1.19 所示; 然后单击【文本样式】标签卡, 在【注释/尺寸】栏中设置水平方式为【中心】, 设置垂直方式为【中间】, 其他设置项接受默



认设置,如图 6.1.20 所示。单击 **预览** 按钮即可查看文字效果,然后单击 **确定** 按钮,此时文字效果如图 6.1.21 所示。

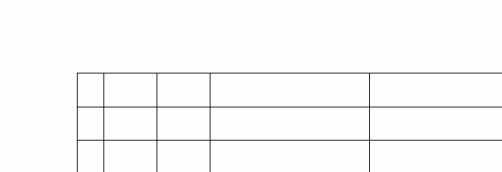


图 6.1.15 表创建完毕

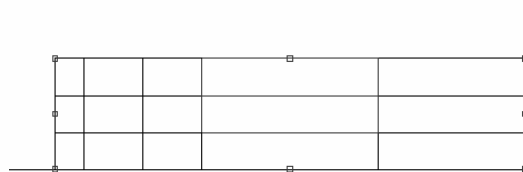


图 6.1.16 选定要合并的单元格

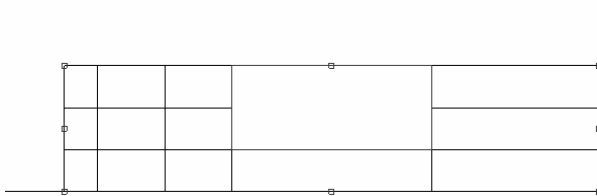


图 6.1.17 合并选定的单元格

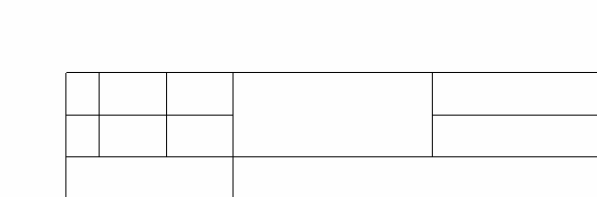


图 6.1.18 合并其余的单元格



图 6.1.19 输入注释文字



图 6.1.20 设置注释属性

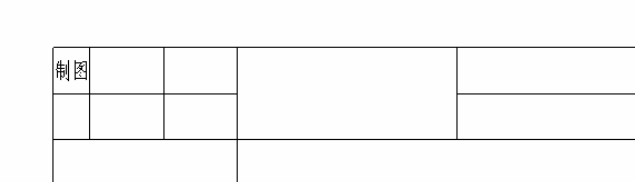


图 6.1.21 查看文字效果



(7) 用(6)介绍的方法给标题栏中其他单元格添加注释内容,添加的效果如图 6.1.22 所示。

制图	徐海军	06.08.10	托架	1:1
校核	阙华勇	06.08.11		45#
crane工作室			第3张 / 共5张	

图 6.1.22 撰写标题栏

## 2. 更改投影视角及公差显示模式

下面主要介绍对工程图环境中的投影视角及公差显示模式进行更改,使其符合国标和工程规范。

(1) 在图纸的空白处单击鼠标右键,弹出如图 6.1.23 所示的快捷菜单,选择【属性】选项,在弹出的【菜单管理器】中选择【绘图选项】命令,如图 6.1.24 所示。

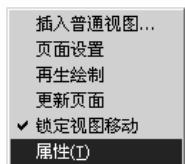


图 6.1.23 文件属性快捷菜单



图 6.1.24 菜单管理器

(2) 在弹出的如图 6.1.25 所示的【选项】对话框中的【排序】项中设置为【按字母】方式排序,然后在下面的列表中选择【projection\_type】,在下面的【值】项中选择【first\_angle】项,单击 **添加/更改** 按钮使修改生效。

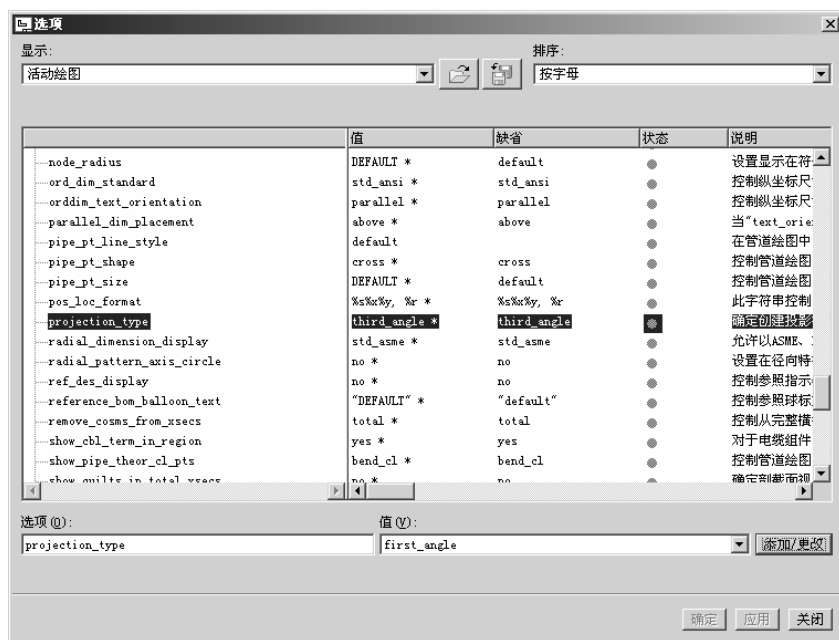


图 6.1.25 更改投影视角为第一视角



(3) 在列表中选择【tol\_display】项,然后在【值】项中设置为【yes】项,如图 6.1.26 所示。单击 **添加/更改** 按钮使修改生效,然后单击 **确定** 按钮关闭【选项】对话框。

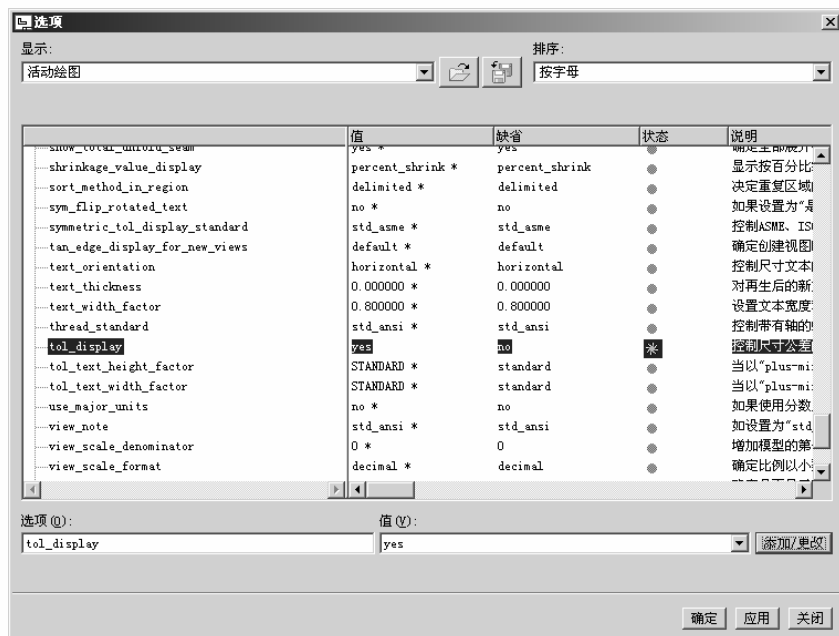



图 6.1.26 设置公差显示模式

### 3. 创建主视图

下面主要介绍托架工程图主视图的创建方法,并在主视图基础上将其局部进行剖视操作。

(1) 单击主窗口工具栏上的  按钮,此时消息区提示选取主视图的绘图中心,在工程图空白处单击鼠标左键,添加的默认视图如图 6.1.27 所示,同时打开【绘图视图】对话框,如图 6.1.28 所示。

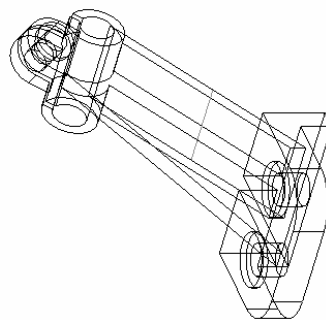


图 6.1.27 自动添加视图



图 6.1.28 【绘图视图】对话框