

精工 CAD/CAM 行业应用实践丛书

- 典型的应用案例,挖掘您最需要的软件知识和行业技能。
- 全新写作模式,带您进入实际的行业操作流程。
- 点线面结合,让您在学习软件的同时领略行业技巧。
- 应用拓展,让您了解更多的软件技巧和行业规程,开阔视野。



Pro/ENGINEER Wildfire

5.0

机械设计

一条主线,两条线索,纵横结合,
完美展现软件在行业中的应用

行业应用实践



多媒体视频光盘
12小时超长演绎

零点工作室 张忠林 张永锐 等 / 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

精工 CAD/CAM

行业应用实践丛书

零点工作室 张忠林 张永锐 等 / 编著

Pro/ENGINEER
Wildfire
机械设计
5.0
行业应用实践

本书以实际机械设备项目开发为主线,从基础知识入手,以具体项目实例为引导,详细介绍了 Pro/ENGINEER 草绘、建模和装配三大功能模块的基本知识、应用方法和设计技巧。前面各章节内容都是后面综合项目的基础准备,其中详细讲解了各类产品(常见典型零部件:盘类、轴类、箱体、机架、联轴器、减速器、动力源件)的开发设计,通过实例来阐述该类产品的设计思路,再经过一章的综合装配设计完成了整个机械设备的三维造型。最后,安排了机器人的产品设计,开拓了读者的视野。

本书内容丰富,图文并茂,讲解深入浅出、循序渐进、条理清晰,通过实际项目的演练,读者能够更快、更好地熟悉和掌握 Pro/ENGINEER,提高解决实际问题的能力。

本书不仅适合 Pro/ENGINEER 初中级读者使用,而且是机械设计工程师、制图员以及从事三维建模工作人员理想的参考书,同时也可作为大专院校相关专业的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 机械设计行业应用实践 / 张忠林等编著.

—北京:机械工业出版社,2010.3

(精工:CAD/CAM 行业应用实践丛书)

ISBN 978-7-111-30123-3

I. ①P... II. ①张... III. ①机械设计:计算机辅助设计—应用软件,
Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 045993 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:张晓娟 责任印制:杨 曦

版式设计:墨格文慧

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·29.25 印张·718 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-30123-3

ISBN 978-7-89451-500-1(光盘)

定价:58.00 元(含 1DVD)

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

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

Pro/ENGINEER (以下简称 Pro/E) 是当今最优秀的面向工业设计的专业 CAD/CAM/CAE 类软件之一, 蕴涵了丰富的最佳实践, 可以帮助用户更快、更轻松地完成工作。它包括了概念设计、功能工程、工程分析、加工制造及产品发布等各项功能, 覆盖了产品开发生产的全过程, 在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械等领域得到了广泛的应用。2009 年 5 月 PTC 公司推出了其最新版本——Pro/ENGINEER 5.0 进一步完善了相关功能, 大幅提高了个人和流程效率。

本书以 Pro/E 5.0 中文完整版为平台, 介绍其 CAD 功能, 具体包括草绘、建模和装配三大功能模块。内容编排上依次是专业基本知识、软件设计方法、典型实例分析、项目实现、应用拓展、思考与练习等模块, 主要针对初中级 Pro/E 读者, 旨在帮助他们在较短时间内熟悉和掌握 Pro/E 的开发应用, 提高解决实际问题的能力。

本书以实际具体项目开发为主线, 按照由浅入深、循序渐进的认知规律安排了 10 章内容。

- ❑ 第 1 章介绍了机械设计基础、Pro/E 总体知识和具体项目开发应用, 使读者对 CAD 技术有一个全面的认识, 从而更好地拓展学习 Pro/E 的热情。
- ❑ 第 2~第 8 章是项目的分解, 给出了非常典型的盘类零件、轴类零件、箱体零件、机架类零件、联轴器、减速器、动力源件的造型设计技巧和方法, 帮助读者掌握 Pro/E 软件在实践中的应用, 为总体的项目实现建模打下基础。
- ❑ 第 9 章完成了轧钢机的总体装配设计。
- ❑ 第 10 章给出了两个综合实例, 诠释了机械造型设计的整体过程。

第 2~第 9 章中除介绍具体分解项目的专业知识和软件功能实现之外, 还分别给出了软件和行业的拓展知识。

本书的写作思想是立足于实际机械项目的开发和应用设计, 通过针对性、代表性的综合实例讲解常用命令; 同时加以适当的知识拓展, 开拓读者的视野。通过对本书的学习, 读者可在掌握软件知识的同时, 了解相应的行业知识, 熟悉行业应用中的一些操作技巧, 从而真正掌握软件在机械设计、制造行业中的实际应用。

本书的读者对象包括:

- ❑ 学习 Pro/E 机械设计的初级读者。
- ❑ 具有一定 Pro/E 基础知识的中级读者。
- ❑ 学习机械设计的在校大中专学生。
- ❑ 从事产品设计的机械工程师及从事三维建模的专业人员。

本书既可以作为大专院校机械专业的教材, 也可以作为读者自学的教程, 同时也非常适合作为专业人员的参考手册。

为了方便读者学习, 本书提供了配套光盘。其中包括如下内容:

- ❑ 教学视频, 将综合练习和工程实例的操作以视频录像的形式抓取下来, 通过合理组织, 使读者能够方便地学习。



- 本书各章实例、综合实例的源文件。
- 综合项目开发的源文件和最终效果文件。

读者可以直接将这些源文件在 Pro/E 5.0 环境中运行或修改。附带光盘内容丰富实用，可以大大提高学习效率，使读者快速成为高级机械设计造型师。

本书主要由张忠林、张永锐编写，其中第 2 章和第 4 章由张永锐编写，其余章节由张忠林编写，并负责全书统稿。此外，参与编写的人员还有李立权、王宏平、齐云鹤、管殿柱、宋一兵、郭世永、瞿晓东、张俊华、张忠林、刘国华、王玉甲、姜洪奎、于广滨、张晓杰、赵秋玲、张蔚波、童桂英、范文利和吕志杰等，他们为本书提供了大量的实例和素材。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习能有所帮助，同时也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站地址：www.zerobook.net

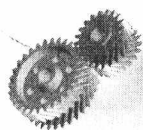
零点工作室联系信箱：gdz_zero@126.com

零点工作室

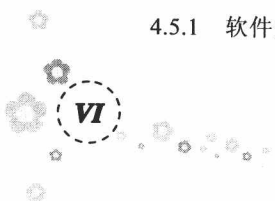
目 录

前言

第1章 Pro/E 机械设计基础.....	1
1.1 机械设计目的和要求	2
1.2 机械设计内容和步骤	2
1.3 Pro/E 在机械行业的应用概况.....	3
1.4 Pro/E 5.0 草图绘制模块	4
1.5 Pro/E 5.0 三维零件造型设计模块.....	5
1.5.1 单体零件设计.....	5
1.5.2 组件装配设计.....	6
1.6 应用项目——轧机单机架结构设计	7
1.6.1 设计要求	8
1.6.2 设计方案	8
1.6.3 项目实施路线.....	9
1.7 思考与练习	9
第2章 盘套类零件设计	11
2.1 相关专业知识	12
2.2 相关设计方法	14
2.2.1 特征造型基本知识.....	14
2.2.2 盘套类零件常用三维建模特征命令	15
2.2.3 盘套类三维造型设计思路与基本步骤.....	18
2.3 实例分析	19
2.3.1 法兰盘设计.....	19
2.3.2 普通平带带轮设计	23
2.3.3 V带带轮设计	25
2.3.4 楔形带带轮设计	27
2.4 项目实现：轧机单机架结构设计之一——轧辊设计	30
2.4.1 W孔型平下辊.....	31
2.4.2 立辊	34
2.4.3 孔型辊套	36
2.5 应用拓展	39
2.5.1 软件知识拓展.....	39
2.5.2 行业拓展	43

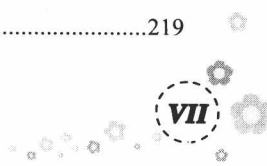


2.6 思考与练习	44
第3章 轴类零件设计	47
3.1 相关专业知识点	48
3.1.1 轴类零件的实践应用	48
3.1.2 轴类零件结构特点	49
3.2 相关设计方法	50
3.2.1 轴类零件常用三维建模特征命令	50
3.2.2 轴类三维造型设计思路与基本步骤	52
3.3 实例分析	52
3.3.1 阶梯轴	53
3.3.2 曲轴	56
3.3.3 齿轮轴	60
3.3.4 固定心轴	67
3.4 项目实施: 轧机单机架结构设计之二——轧辊轴设计	69
3.4.1 平辊轴	69
3.4.2 轴键	72
3.5 应用拓展	73
3.5.1 软件知识拓展	73
3.5.2 行业拓展	75
3.6 思考与练习	76
第4章 箱体零件设计	77
4.1 相关专业知识点	78
4.1.1 箱体零件的实践应用	78
4.1.2 箱体零件结构特点	79
4.2 相关设计方法	79
4.2.1 箱体零件常用三维建模特征命令	79
4.2.2 箱体三维造型设计思路与基本步骤	82
4.3 实例分析	83
4.3.1 简单箱体	83
4.3.2 分度头零件	87
4.3.3 减速器上箱体	93
4.3.4 减速器下箱体	106
4.4 项目实施: 轧机单机架结构设计之三——瓦盒设计	117
4.4.1 瓦盒盖	118
4.4.2 瓦箱体	122
4.5 应用拓展	123
4.5.1 软件知识拓展	123





4.5.2 行业拓展	125
4.6 思考与练习	126
第5章 机架类零件设计	129
5.1 相关专业知识	130
5.1.1 机架类零件的实践应用	130
5.1.2 机架类零件结构特点	131
5.2 相关设计方法	131
5.2.1 机架类零件常用三维建模特征命令	132
5.2.2 机架类三维造型设计思路与基本步骤	132
5.3 实例分析	133
5.3.1 马达座	133
5.3.2 机器人底座	143
5.4 项目实现：轧机单机架结构设计之四——机座零件	149
5.4.1 机架上盖	149
5.4.2 平辊机架体	151
5.4.3 平辊机座	155
5.5 应用拓展	158
5.5.1 软件知识拓展	159
5.5.2 行业拓展	160
5.6 思考与练习	161
第6章 联轴器零件设计	163
6.1 相关专业知识	164
6.1.1 联轴器零件的实践应用	164
6.1.2 联轴器零件结构特点	165
6.2 相关设计方法	166
6.2.1 联轴器零件常用三维建模特征命令	166
6.2.2 联轴器三维造型设计思路与基本步骤	168
6.3 实例分析	168
6.3.1 固定式刚性联轴器	169
6.3.2 可移式刚性联轴器	178
6.3.3 小型万向联轴器	187
6.3.4 牙嵌离合器	197
6.4 项目实现：轧机单机架结构设计之五——万向联轴器	203
6.4.1 从动轴接	203
6.4.2 联轴器	205
6.5 应用拓展	219
6.5.1 软件知识拓展	219





6.5.2 行业拓展	220
6.6 思考与练习	221
第7章 减速器设计	223
7.1 相关专业知识	224
7.1.1 减速器的实践应用	224
7.1.2 减速器结构特点	225
7.2 相关设计方法	225
7.2.1 减速器零件常用三维建模特征命令	226
7.2.2 减速器三维造型设计思路与基本步骤	228
7.3 实例分析	229
7.3.1 直齿圆柱齿轮	229
7.3.2 斜齿圆柱齿轮	230
7.3.3 人字齿圆柱齿轮	239
7.3.4 二级圆柱齿轮减速器	241
7.4 项目实施：轧机单机架结构设计之六——减速器设计	268
7.4.1 齿轮轴组件	268
7.4.2 齿轮箱上箱体	274
7.4.3 齿轮箱中间体	278
7.4.4 齿轮箱下箱体	286
7.4.5 齿轮箱总体装配	288
7.5 应用拓展	292
7.5.1 软件知识拓展	293
7.5.2 行业拓展	294
7.6 思考与练习	295
第8章 动力源件	297
8.1 相关专业知识	298
8.2 相关设计方法	300
8.2.1 动力源件常用三维建模特征命令	300
8.2.2 动力源件三维造型设计思路与基本步骤	301
8.3 实例分析	302
8.3.1 液压缸设计	302
8.3.2 气压缸设计	312
8.4 项目实施：轧机单机架结构之七——电机组件设计	322
8.4.1 电机	322
8.4.2 电机驱动轴接	331
8.4.3 电机基座	333
8.5 应用拓展	338

8.5.1 软件知识拓展.....	339
8.5.2 行业拓展	341
8.6 思考与练习	342
第9章 轧机设备装配设计	343
9.1 相关专业知识	344
9.1.1 轧机的分类.....	344
9.1.2 轧机的组成.....	346
9.2 相关设计方法	346
9.2.1 轧机常用三维建模特征命令	347
9.2.2 轧机单机架三维造型设计思路与基本步骤.....	347
9.3 实例分析	348
9.3.1 标准螺栓螺母装配.....	348
9.3.2 标准轴承装配设计	352
9.4 项目实现：轧机单机架结构设计之八——总体设计	355
9.4.1 上下辊轴系组件.....	355
9.4.2 成型机架组件.....	361
9.4.3 传动组件	371
9.4.4 成型机传动轴.....	379
9.4.5 成型机单机架总体装配	380
9.5 应用拓展	383
9.5.1 软件知识拓展.....	383
9.5.2 行业拓展	385
9.6 思考与练习	387
第10章 机械设计应用实例	389
10.1 实例分析	390
10.1.1 6F 机器人	390
10.1.2 四足步行机器人.....	439
10.2 思考与练习	456
参考文献	457

第1章 Pro/E 机械设计基础



学习目标

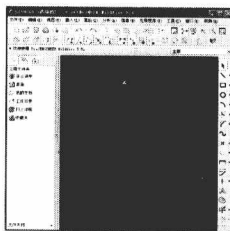
掌握机械设计的内容和步骤

掌握 Pro/E 三维设计的目的和作用

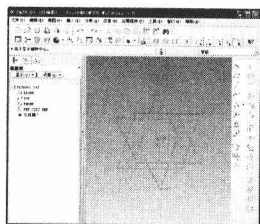
熟悉 Pro/E 5.0 零部件设计界面

掌握轧机单机架的设计方法和思路

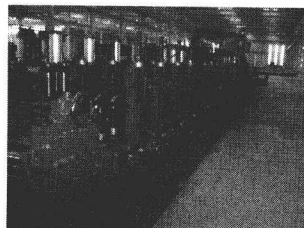
草图绘制是指绘制二维几何图形,用来创建二维截面特征即剖面。它是创建三维零件模型实体特征的基础,要绘制特征,必须绘制二维剖面。



零件造型设计模块分为单体零件设计模块和组件装配设计模块,单体零件设计模块设计的是制造单元的零件,组件装配设计模块设计的是多个零件的组合物。



成型机组设备装置从零件到部件、从机架到动力设备等机械设计部分,都是非常典型的机械产品,通过对其进行三维造型设计,读者可以更快、更好地熟悉和掌握 Pro/E 5.0,提高机械设计的实际动手能力。





1.1 机械设计目的和要求

机械设计的目的就是规划和设计实现预期功能的新机械或改进现有机械的性能。具体地讲,就是理论与实际应用相结合,综合利用所学的知识,培养解决生产实际问题的能力和掌握机械的设计方法;通过综合设计,进一步消化设计中的知识点,结合具体机械工程案例的设计,拓展工程设计的一般方法;采用零部件三维设计软件和计算机绘图相结合的方式,提高运用现代设计技术的能力,拓宽知识范围,培养总体构思能力,增强创新意识与市场意识。

机械设计的基本要求是,在满足预期功能的前提下性能好、效率高、成本低;在预定使用期限内安全可靠、操作方便、维修简单和造型美观等。具体体现在:

- ☐ 常用机构的运动形式、特点和尺寸计算。
- ☐ 常用机构的设计计算、校核、安装及维护。
- ☐ 机械零部件的公差、配合,机械加工、制造方面的知识。
- ☐ 机械制图基本知识等。

1.2 机械设计内容和步骤

1. 机械设计的内容

机械设计的内容通常包括以下几个方面。

(1) 设计前的准备

制订设计任务书,涵盖机器的功能、经济性的估计、制造要求方面的大致估计、基本使用要求,以及完成设计任务的预计期限等。

(2) 拟订设计方案

确定机械的工作原理,选择适宜的机构,拟订设计方案;进行运动分析和动力分析,计算各构件上的载荷;进行零部件工作能力计算等。

(3) 总体设计

总体设计和结构设计,绘制总体装配图和零件图,编制设计技术文件。

(4) 加工制造

联系厂家加工、采购标准件、生产样机、安装、现场实验、根据实验修改设计、编写使用说明书。

(5) 鉴定到产品定型

验收、鉴定、产品定型,加工单位出具出厂质量证明文件,结束设计过程。

(6) 产品维护保养

编制使用维护说明书,确定机械产品质量保证期限和质保期内双方职责、加工服务的方式等,一旦产品在保期内出现质量问题,应及时到场处理。

2. 机械设计的步骤

机械设计的一般步骤如图 1-1 所示。

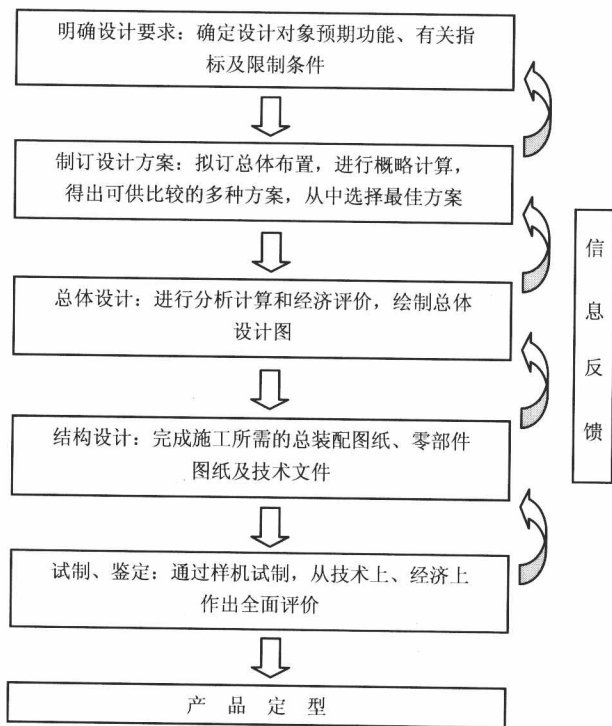


图 1-1 机械设计的一般步骤

1.3 Pro/E 在机械行业的应用概况

20 世纪 90 年代初，CAD/CAE/CAM 技术在近百个工业领域得到了广泛的应用，其中发展比较成熟的是机械、电子、航空航天、汽车和建筑等领域。到了 21 世纪，可以说目前的工业和社会的各个领域都已离不开 CAD/CAE/CAM 技术。这足以说明 CAD/CAE/CAM 系统的社会需求量大，应用前景十分广阔。

Pro/E 是一款突破传统观念的 CAD 工具软件，可为用户提供完整、准确建立和显示三维实体几何形状的方法和工具，具有消隐、着色、浓淡处理、实体参数计算及质量特性计算等功能。

Pro/E 软件分为多个模块，功能强大，涵盖产品从设计分析到制造的各个方面，堪称 CAD/CAE/CAM 软件的典范，被广泛应用于机械、电子、模具、汽车、家电、航空等多个领域。其造型技术经历了线框造型技术、曲面造型技术、实体造型技术、参数化造型技术等发展过程，而目前其最新版本为 Pro/E 5.0，完全是一种比无约束自由造型更新颖、更好的算法——参数化实体造型技术，其主要特点是基于特征、全尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动的产品设计，代表了 CAD 的第三次技术革命。

对于制造型企业,如何提高企业竞争力、可持续快速发展是一个系统而复杂的问题。简要地说,主要包括3方面的因素,即优秀的产品、良好的运营和稳健的市场客户关系。从长远发展的角度来看,尤其是在当今经济全球一体化、竞争日益激烈的市场情况下,设计显得尤为重要,实践也证明比竞争对手更快地推出更好的产品是企业创造利润最有效的方法。产品成功与否在很大程度上决定着企业的兴衰成败。

要提高设计、研发和创建优秀产品的能力,以提升企业的市场竞争力,除了拥有高素质的研发、设计人员这一先决条件外,建立一个真正进行产品研发、设计的软件环境也是必不可少的。产品研发体系包括数字模型定义、数字化模型控制、项目协同及管理和企业级产品数据管理几方面内容,三维设计软件则主要集中在数字模型定义这部分。以 Pro/E 软件为代表的全参数化三维设计系统,能够提供制造业全流程的完整解决方案。相对于传统的设计工具与设计方式,利用 Pro/E 进行产品(尤其是复杂而系统的产品)设计,优势较为明显。

在 Pro/E 中应用布局、骨架及参照关系等进行大型复杂产品设计时,可以建立有效的产品数字化模型,尤其是在设计变更、系列化产品或者数据借用时更为突出。

Pro/E 软件能够仿真和分析虚拟样机及优化设计,无须制造昂贵的实物样机,即可以虚拟方式模拟实际的作用力和运动情况,并分析产品在这些情况下可能出现的问题,从而及时改进、完善产品性能,同时节省时间和成本。

Pro/E 软件支持与其他多种 CAD 工具(包括相关数据交换)和业界标准数据格式兼容利用,与 PTC 的其他产品一起形成团队成员之间有效地共享数字化产品数据环境,基于产品研发体系优化数字化产品价值链,改善企业业务流程。

在设计产品的过程中,三维建模可直观、方便、准确地进行结构设计和布局调整;借助于全局干涉检查、运动分析和有限元分析,可减少设计差错,提高设计质量;此外,还可以实现协同设计、共享数据,使企业电子档案更安全、可靠。总之,在设计阶段即可使产品的成本和出错率降到最低,最终使产品的生产周期大大缩短,快速投放市场,给企业带来不可估量的经济效益。

利用 Pro/E 强大的工程数据再利用功能,可以从一个早先设计的子系统复制所有零件、装配和工程图纸,并且修改成适合当前的要求,从而大幅减少项目开发时间。

Pro/E 三维软件解决了二维无法实现的形象、直观的设计,能够高效、方便地完成产品虚拟装配、运动仿真、干涉检查以及输出宣传效果图等工作,优化了大型复杂产品系统自顶向下的设计流程,极大地提升了企业的研发能力及核心竞争力。

1.4 Pro/E 5.0 草图绘制模块

一般创建零件实体模型,需要由绘制的剖面来生成。草图绘制是指绘制二维几何图形,用来创建二维截面特征(即剖面)。它是创建三维零件模型实体特征的基础,要绘制特征,必须绘制二维剖面。

Pro/E 5.0 的草图绘制模块提供了草绘环境的建立、激活和退出,约束和定位草图的方法,尺寸标注及其他一些功能。选择【文件】/【新建】命令或直接单击【新建】按钮 , 选择【草绘】命令即可进入 Pro/E 草绘模块。草图文件的默认文件名为 s2d0001、sd20002 等,其文件格式为 *.sec。草绘工具栏位于草绘工作界面的上部,其功能是控制设计图形

截面的编辑过程、各种截面尺寸、几何关系的显示与切换。草绘编辑工具栏位于草绘工作界面的右侧，由命令按钮组成。借助草绘编辑工具栏，可以完成设计截面的绘制，包括尺寸的标注、修改以及约束条件定义等。草图绘制模块的工作界面如图 1-2 所示。

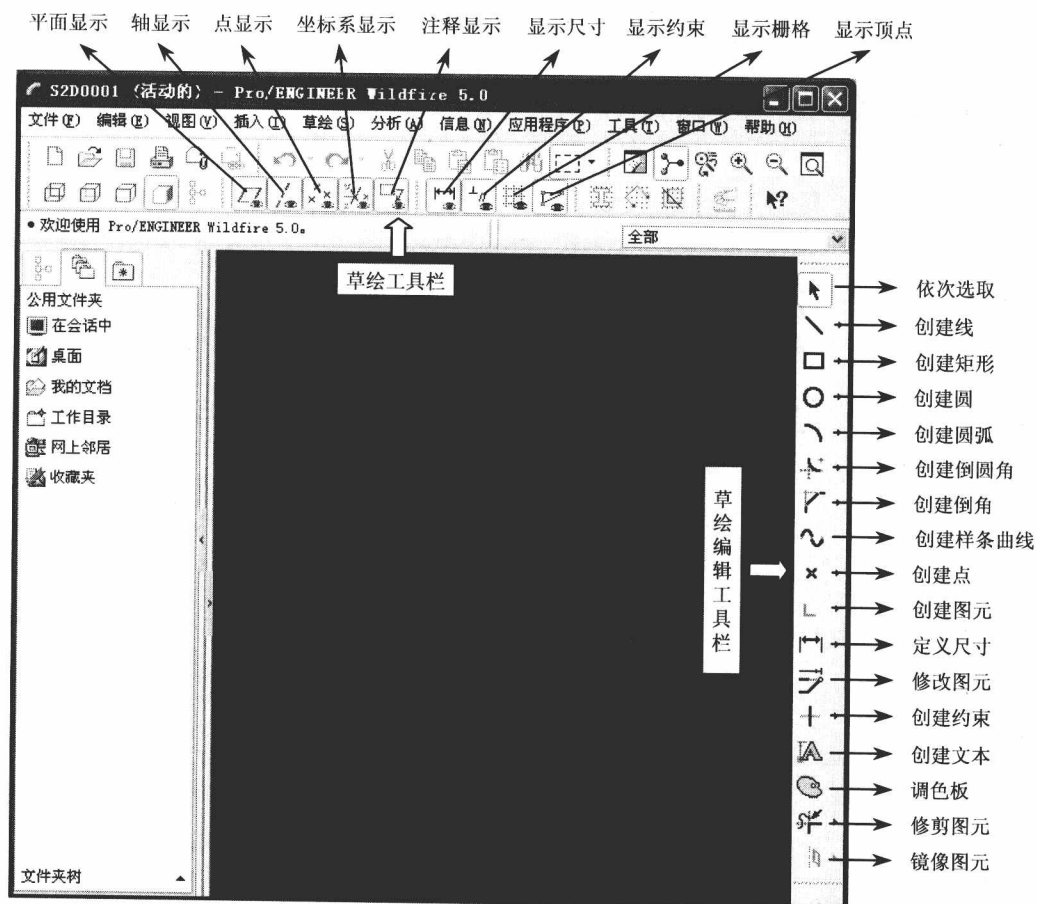


图 1-2 草图绘制模块的工作界面

1.5 Pro/E 5.0 三维零件造型设计模块

Pro/E 5.0 三维零件造型设计模块分为单体零件设计模块和组件装配设计模块，单体零件设计模块设计的是制造单元的零件，而组件装配设计模块设计的是多个零件的组合物，即部件，甚至是整个机械设计全部组装体的三维造型。

1.5.1 单体零件设计

Pro/E 5.0 的单体零件设计模块提供了各种零件的特征（如拉伸、旋转等）创建、约束和定位草图的方法、尺寸标注及其他一些功能。选择【文件】/【新建】命令或直接单击【新

【新建】按钮 ，选择【零件】命令即可进入 Pro/E 单体零件设计模块，其工作界面如图 1-3 所示。零件文件的默认文件名为 prt0001、prt0002 等，其文件格式为*.prt。

特征工具栏中的命令按钮将在后面的章节中学习。

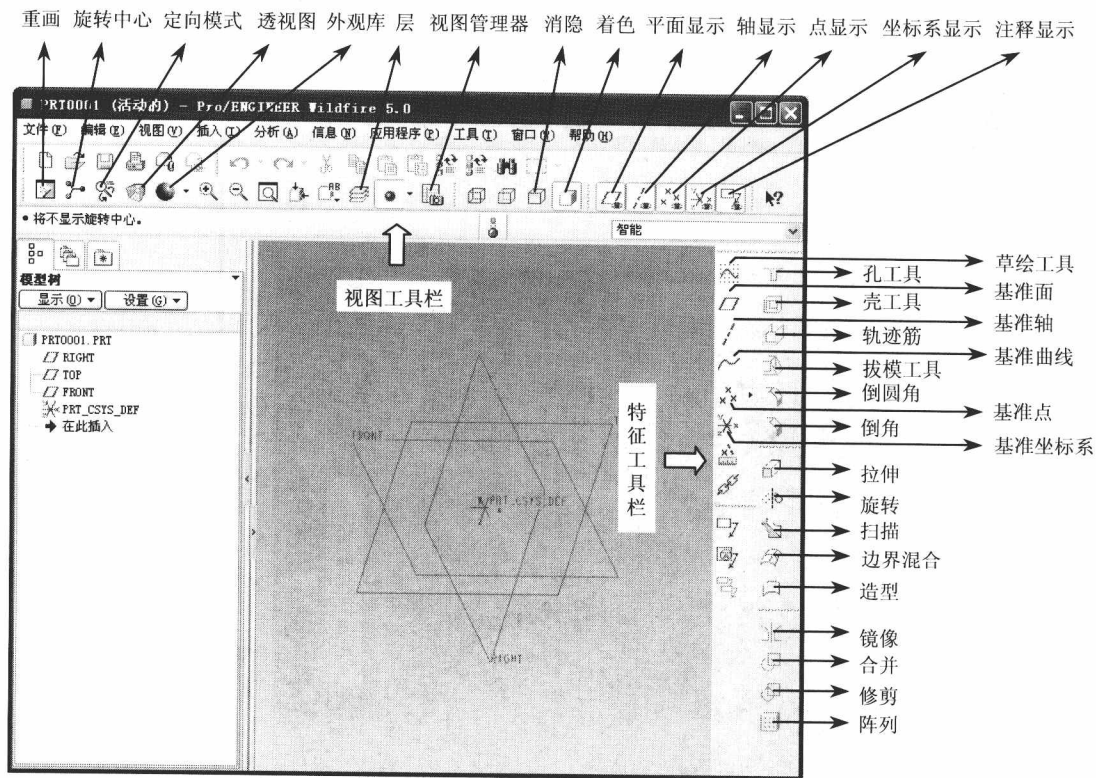


图 1-3 单体零件设计模块的工作界面

1.5.2 组件装配设计

零件设计只是产品开发过程中一个简单、基本的操作过程，为了满足机器的使用要求和实现设计功能，往往需要进行装配设计。装配设计是在零件设计的基础上，进一步对零件组合或配合。Pro/E 的组件装配设计模块为多体设计提供了基于三维模型的装配工具和手段。

组件是指由多个零件或零部件按一定的约束关系而构成的装配件，组件中的零件则称为元件。零件装配是通过定义零件模型之间的装配约束来实现的，装配设计的重点不在几何造型的设计上，而在于确立各个被装配的元件之间的空间位置关系。

选择【文件】/【新建】命令或直接单击【新建】按钮 ，选择【组件】命令即可进入 Pro/E 组件装配设计模块，其工作界面如图 1-4 所示。组件零部件文件的默认文件名为 asm0001、asm0002 等，其文件格式为*.asm。

特征工具栏中的命令按钮将在后面的章节中学习。

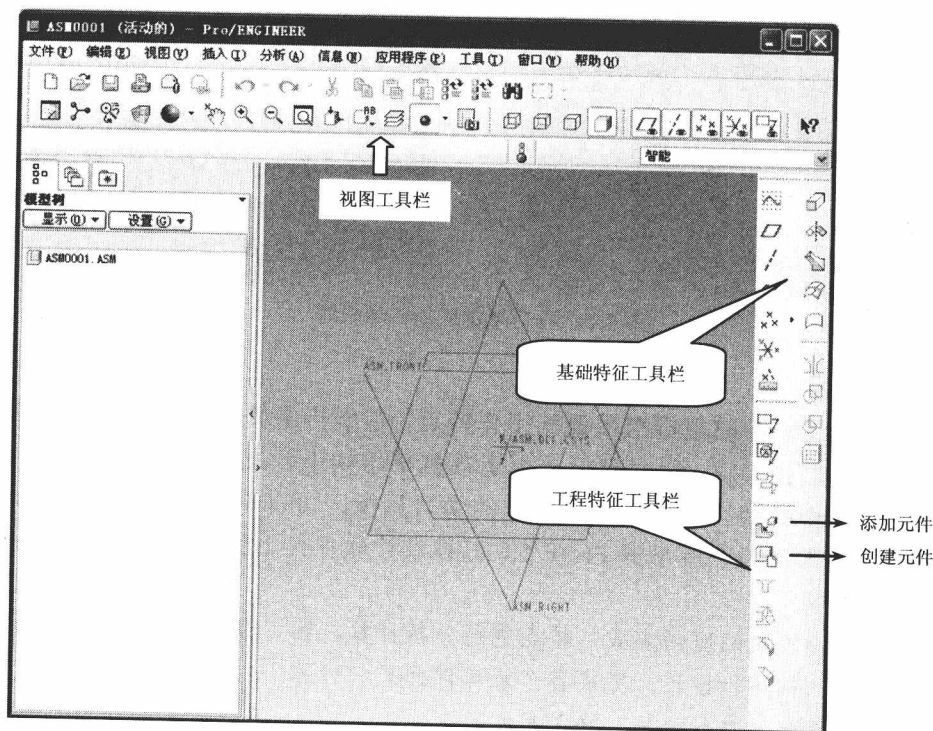


图 1-4 组件装配设计模块的工作界面

1.6 应用项目——轧机单机架结构设计

冷弯型钢产品因其材质、断面形状、壁厚和规格多种多样，因此应用十分广泛。建筑业、交通运输业是冷弯型钢的最大用户。在建筑业，冷弯型钢不仅越来越多地应用在普通民用建筑的墙板、檐条、吊顶、龙骨、门窗和装饰上，而且在一些大跨度的公共建筑如体育馆、商场、展览厅、汽车库、飞机库、工业厂房等的屋面、墙面、梯子平台上也得到了广泛应用；在交通运输业，铁路车辆、轿车、大客车、卡车、拖车、拖拉机、船舶等纷纷采用冷弯型钢制造车辆骨架、底盘、顶蓬架、内外部装饰件、集装箱、船体构件、门窗隔板等，从而减轻各种车辆、船舶的自重，增加运输能力，并且可简化制造工艺、降低制造费用。此外，冷弯型钢还广泛应用于重工业、轻工业等，从大型、重型到小型、轻型以及到微型，从简单断面到复杂断面，冷弯型钢的适用面极广。

冷弯型钢加工工艺是带钢材料经过纵剪机组、开卷机、辊式成型轧制机组、剪切装置到产品包装入库，整个辊式成型轧制机组是轧制工艺的关键，成型机的结构设计可适应机组生产产品多样性的要求，它决定着产品的质量及能否进行加工制造。

冷弯型钢轧制成型机组如图 1-5 所示。该成型机组设备装置的主体机构采用的是立辊机架和平辊机架共同工作的组合，其从零件到部件、从机架到动力设备等机械设计部分，都是非常典型的机械产品，因此本书选择该设备作为设计项目是非常具有实用价值的。