

精通模具数控系列

精通

附赠超值DVD-ROM

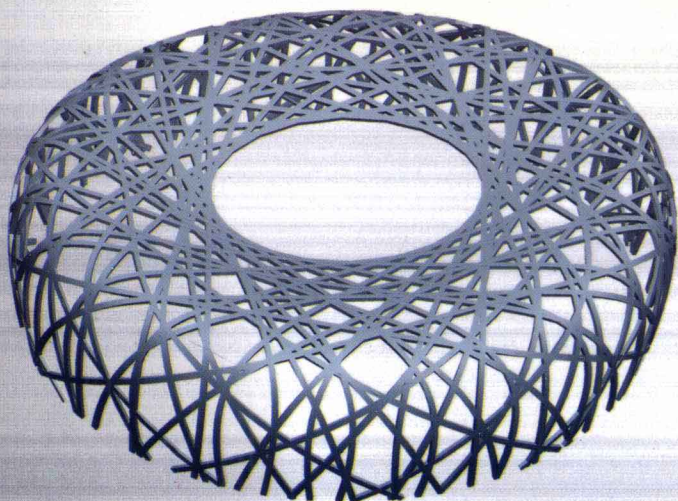
包含实例文件和操作视频



Pro/ENGINEER

野火版4.0

产品模具设计



野火科技 主 编

李锦标 易铃棋 郭雪梅 编 著

持书可免费到
野火科技培训基地

试读一周



清华大学出版社

精通模具数控系列

精通 Pro/ENGINEER 野火版 4.0 产品模具设计

野火科技 主编

李锦标 易铃棋 郭雪梅 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

Pro/ENGINEER(简称 Pro/E)是集 CAD\CAE\CAM 于一体的三维参数化软件。本书由具有 10 年实际工作经验和 5 年教学经验的资深专家编写,共分 10 章,分别介绍了 Pro/ENGINEER 系统、草绘与集线器实例演练、基准特征与汤匙 3D 线架实例、零件设计与综合实例、装配设计与实例、工程制图与固定架实例、花洒头产品综合实例、Pro/ENGINEER 自动分模与摩托车反光片实例、Pro/ENGINEER 手动分模与摩托车装饰盖实例。

本书重在软件应用,内容经典实用、简明易懂,打破单一软件指令讲解的惯例,通过典型的实例来弱化软件学习的枯燥性。本书专为实现模具设计一体化解决方案而编写,既可作为从事模具设计的初、中级用户的自学用书,也可作为大中专院校及技工学校的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

精通 Pro/ENGINEER 野火版 4.0 产品模具设计/野火科技主编;李锦标,易铃棋,郭雪梅编著. —北京:清华大学出版社,2009.6

(精通模具数控系列)

ISBN 978-7-302-20139-7

I. 精… II. ①野… ②李… ③易… ④郭… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 071576 号

责任编辑:黄 飞 杨作梅

装帧设计:杨玉兰

责任校对:王 晖

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:190×260 印 张:26.25 字 数:629 千字

附 DVD1 张

版 次:2009 年 6 月第 1 版

印 次:2009 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:45.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:031473-01

精通模具数控系列编委会

专业面向企业
面向生产实际



主任: 李锦标

顾问: 刘彦求 李慧中 陈健美 简琦昭
赖新建 李秀林 黄 波 卫 勇

编委: 杨土娇 马 婷 李成国 陈希翎
杨晓红 肖丽红 李耀炳 沈宠棣
钟平福 邓志安 杨烨辉 张耀文
易铃棋 杨胜中 郭雪梅 谷海军
陈海龙 程五毛 黄永枝 胡思政
陈伟城 甘嘉峰 钟海平 邓高兰
邓绍强 李会珍 曾松清 李月霞
李小娟 潘锦河 罗纪维

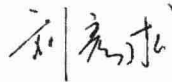
序 言

改革开放 30 年，我国取得了许多令世界瞩目的成就，同时激发了国人复兴中华民族的热情和信心。中央适时提出了“工业强国”口号，相继出台发展职业教育重大政策和一系列措施，迎来了我国职业教育第一个春天。如何实现工业强国的理想？有识之士都明白，是否工业强国的主要衡量指标是现代制造业是否发达，而模具数控产业是现代制造业的基础和核心。因此，我认为，要想成为工业强国，必先成为“模具强国”。

可喜的是我国有许多专家、学者，尤其是具有一线模具数控经验的技能型人才，他们怀着“模具报国”的强烈责任心，一直孜孜不倦，默默耕耘着，他们将自己的经验编写成书籍教材，为我国模具数控产业的中高级人才的培训做出了巨大的贡献。以李锦标为带头人的野火科技团队在教研活动中，以一线企业生产经验为依据，积极探索应用型技能人才培养的科学方法，在多年教学探索、实训活动中不断完善应用型模具数控人才培养的课程体系，在广东省模具工业协会模具行业认证考试中心、模具设计师国家职业技能培训示范教学和鉴定试点、全国首家紧缺人才培养工程“模具数控工程师”考证中心以及各地合作学校推广使用，取得了巨大成功。

更加令人敬佩的是野火科技的全体同仁，携理论与实践兼修的特殊优势，创办了自己的模具数控工程师培训认证学校——新东粤模具工业学校，他们敢于挑战自我，把一线生产经验和理论成果再放到模具数控应用教学中检验，因此，我完全有理由相信：“精通模具数控系列”丛书和新东粤模具工业学校一定会给中国模具工业做出更多、更大的贡献。

国家紧缺人才模具数控工程师广东省考证中心常务理事
野火科技·新东粤模具工业学校董事会主席



作为世界制造与设计中心的中国，传统制造业发展缓慢的现状严重制约了经济发展的步伐。国家信息产业部提出大力发展模具数控产业，以取代传统制造业。但与此同时，中国模具数控业正存在模具数控技术应用型人才严重短缺的问题。据统计，中国在未来 20 年内将紧缺 500 万模具数控人才，其中具有“改造性”的技术人才最为紧缺，因为改造意味着实际解决。

“精通模具数控系列”丛书是专门针对应用型模具设计与数控加工专业方向编写的，内容面向企业、面向生产实际，包含大量的典型模具设计、典型数控加工实例，这些实例均是广东地区模具企业为解决实际问题而总结出来的方案，特别适用于“改造性”人才的学习与提高。

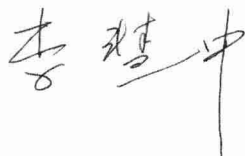
“精通模具数控系列”丛书采用通俗而生动的语言，使刚接触模具行业的新手也能轻松读懂，也可以使在模具企业生产第一线工作的技术工人产生亲切感和认同感。

广东省职业技能鉴定指导中心模具设计与制造专家组组长
模具设计师国家职业技能鉴定所所长



李锦标在生产一线实践磨炼 10 多年，现创办了野火科技并带领团队把多年经验著书立说，还独自创立了野火科技培训基地·新东粤模具工业学校，把在工厂的实际经验以书籍出版或直接面授的方式传授给热爱模具的有志者，从 2005 年起至今，野火科技团队培养模具数控专业师资 156 人，培养模具数控工程师 1500 多人，深受业内人士爱戴。中国工业的发展离不开大家的努力和无私的奉献，本书是汇集企业一线的技术和多年师资与工程培训的经验编写。这套“精通模具数控系列”丛书以公开出版发行的方式奉献给社会，将模具数控培训的专业知识与更多学子共同分享。

湖南省模具设计与制造学会常务理事
中南大学教授 博士生导师



从“老三样”的电视机、冰箱、洗衣机，到时下流行的 MP3、录音笔、数码相机，这些产品的生产都离不开模具设计与数控加工，模具设计师是从事企业模具的数字化设计的专业人员，包括型腔模与冷冲模。据统计，我国模具行业目前从业人员有 600 多万，但模具设计师仅 60 万。据劳动部门调查显示，目前企业对模具数控人才的需求越来越大，在北京、广东、浙江等地，模具设计人员、模具开发人员、模具维修人员等已成为人才市场最紧缺的人才之一，尽管许多企业打出“年薪 10 万”的招聘启事，但也不一定能招到合适的人才。

以李锦标为带头人的野火科技独立创办了新东粤模具工业学校，是一家为国家信息产业部进行“国家紧缺人才培养工程”专业培训和考证标准的学校，是广东省唯一指定的“模具与数控工程师”考证中心，野火科技·新东粤是一所专注“模具设计和数控技术”领域的强势技术培训学校，野火科技强势地把模具与数控标准技术写成精通模具数控教材，推向珠三角企业及学校，书籍内容是根据用人单位的需求为读者量身定做的一套就业前强化指导培训教材，其中包括“模具设计师就业强化指导”及“数控加工就业强化指导”，目的是为了在就业前强化技术与工厂的接轨，提前学会进入工厂的工作模式。

湖南省模具设计与制造学会副理事长
湖南涉外经济学院教授



前 言

Pro/ENGINEER(简称 Pro/E)是美国 PTC 公司(Parametric Technology Corporation, 参数化技术公司)开发的大型 CAD/CAE/CAM 集成软件。Pro/ENGINEER 系统横跨许多产业,如航空、汽车、模具、家电、通信等,功能应用于实体与曲面设计等。Pro/ENGINEER 软件的总体设计思想体现了 MDA(Mechanical Design Automation, 机械设计自动化)软件的发展趋势,它所采用的新技术与其他 MDA 软件相比具有较大的优越性,该软件是目前最优秀的 3D 实体建模软件之一。

PTC 公司突破 CAD/CAM/CAE 的传统观念,提出了参数化、特征建模和全相关统一数据库的 CAD 设计新理念。正是采用了这种独特的建模方式和设计思维,Pro/ENGINEER 才表现出不同于一般 CAD 软件的优势建模特性。Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的基础上新增了很多人性化的功能,操作方面也得到了简化,大大缩短了设计者的设计时间,提高了工作效率。

本书全面、详细地介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中的各模块的功能和使用方法。全书共分 10 章,由浅入深地讲解草绘模块、基准特征、零件特征模块、装配模块、工程制图模块和模具设计模块等内容,具有以下特点。

❏ 权威特色

由国家“模具设计师”职业技能鉴定所命题科科长,广东省职业技能鉴定中心(考试)授权(CAM)高级讲师,计算机辅助制造(CAM)考评员,高级模具设计工程师,国家模具设计师考试考前指导教师按照企业需求精心策划并亲自编写。

❏ 题材新颖

采用目前最新版本 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 作为教学软件,分别介绍草绘模块、基准特征、零件特征模块、装配模块、工程制图模块、模具设计模块的功能和使用技巧以及大量的典型实例。淋漓尽致地讲解 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 独特的设计功能。

❏ 内容经典

内容安排完全从读者的接受角度出发,从 Pro/ENGINEER 的基础模块开始介绍,手把手形式的典型造型案例解说,模块与实例的衔接恰到好处,如零件模块的可变截面扫描的花洒头实例,可使读者很轻松地理解可变截面扫描原理并灵活应用在其他例子上。

❏ 企业适用性强

在解决方案上别出心裁,分析常见问题,引领读者认识并发现问题、分析问题和解决问题,与实际需要完全接轨。

❏ 安排合理、通俗易懂

本书的章节结构经过精心策划,安排合理,依照最佳的学习接受方向进行教学。知识由浅入深、由基础到高级、由原理到应用、由发现到解决,逐步提高读者对软件的操作与问题的解决能力。

另外，为了使读者能够彻底掌握解决问题的技巧，本书将源文件、结果文件和部分实例章节的操作视频做成随书附赠的光盘，读者也可以到野火科技网站(<http://www.yahocax.com>)获取技术支持和讨论。

本书具有很强的实用性和操作性，既可作为模具企业解决问题设计师、大中专院校模具和数控加工专业的教材，为从事模具设计的初、中级用户的自学书，又可作为国家模具设计师考证人员的学习参考书。本书由李锦标、易铃棋、郭雪梅编写，在本书的编写过程中，马婷参与了书稿的审核，在此表示感谢，我们力求精益求精，但学识有限，难免存在一些疏漏或不足，敬请广大读者和专家批评指正。

野火科技: 李锦标



广东野火科技·新东粤模具工业学校合作单位名单

- 野火科技培训基地广东惠州新东粤模具工业学校
- 湖南常宁职业中专模具数控培训中心新东粤第一分校
- 广州水利电力职业技术学院
- 东莞北京精雕科技有限公司
- 湖南理工大学易成函授站
- 中南大学材料研究学院

持野火科技编写的书籍到新东粤模具工业学校培训基地可享受免费培训一周的服务
(一本书只允许一人参加培训，最终解释权归野火科技所有)

野火科技·广东惠州新东粤模具工业学校培训基地

地址：广东省惠州市仲恺大道仲恺五路 33 号汇佳广场斜对面

电话：0752-3087988 3087937 邮政编码：516229

官方网站：www.yahocax.com www.xdym.com.cn

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 简介	1
1.1 Pro/ENGINEER 的产生与发展史	1
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的 建模特点及新功能	1
1.2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的 建模特点	1
1.2.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的 新功能	2
1.3 安装中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0	3
1.3.1 设置 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的环境	3
1.3.2 PTC 许可证服务器 (License Server) 的安装	4
本章小结	8
习题	9
第 2 章 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 概述	10
2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的 界面介绍	10
2.1.1 标题栏	11
2.1.2 菜单栏	11
2.1.3 工具栏	11
2.1.4 导航区	11
2.1.5 消息提示区	12
2.1.6 状态栏	12
2.1.7 过滤器	13
2.1.8 绘图区	13
2.2 配置文件的创建及使用技巧	13
2.2.1 配置文件的作用	13
2.2.2 配置文件的创建方法	13
2.2.3 配置文件中常用参数的含义 ...	15
2.3 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的 界面设置	16
2.3.1 【工具栏】选项卡	17
2.3.2 【命令】选项卡	17
2.3.3 【导航选项卡】选项卡	18
2.3.4 【浏览器】选项卡	18
2.3.5 【选项】选项卡	18
2.4 设置快捷键的技巧	19
2.5 图层的使用技巧	20
2.5.1 新建图层	21
2.5.2 增/减图层中的图元	21
2.5.3 隐藏/显示图层	22
2.6 文件的基本操作	22
2.6.1 新建文件	22
2.6.2 打开文件	23
2.6.3 设置工作路径	24
2.6.4 保存文件	24
2.6.5 保存副本	25
2.6.6 备份	26
2.6.7 重命名	26
2.6.8 拭除	27
2.6.9 删除	27
2.6.10 退出	27
2.7 鼠标与键盘的使用技巧	28
本章小结	28
习题	28
第 3 章 Pro/ENGINEER 草绘与线架实例	30
3.1 草绘模块简介	30
3.1.1 草绘模块界面认识	30
3.1.2 进入草绘模块	32
3.2 基本图元创建技巧	32

3.2.1	草绘工具栏简介	32
3.2.2	基本图元的绘制	33
3.3	尺寸约束	39
3.3.1	尺寸约束的基本知识	39
3.3.2	标注直线	40
3.3.3	标注圆	42
3.3.4	标注角度	43
3.3.5	标注定向尺寸	44
3.3.6	标注平行线间距离	44
3.3.7	标注旋转截面直径尺寸	45
3.3.8	标注周长	45
3.3.9	修改截面尺寸约束	46
3.4	几何约束	47
3.4.1	几何约束简介	47
3.4.2	约束的创建及功能详解	48
3.5	编辑工具	51
3.5.1	文本的绘制	51
3.5.2	将调色板中的数据插入到 活动对象	53
3.5.3	修剪图元	53
3.5.4	镜像和缩放旋转图元	54
3.6	线架 2D 实例	55
3.7	保存截面	57
	本章小结	58
	习题	58

第4章 Pro/ENGINEER 基准特征与 汤匙 3D 线架实例

4.1	基准特征的分类	61
4.2	新建零件文件	62
4.3	基准平面	62
4.3.1	基准平面对话框	62
4.3.2	创建基准平面	63
4.4	剖截面	67
4.4.1	视图管理器对话框	67
4.4.2	创建剖截面	68
4.5	基准轴	71
4.5.1	基准轴对话框	71
4.5.2	创建基准轴	72

4.6	基准曲线	74
4.7	基准点	84
4.8	基准坐标系	89
4.8.1	基准坐标系概述	89
4.8.2	基准坐标系对话框	89
4.8.3	创建基准坐标系	91
4.9	汤匙 3D 基准线架实例	92
4.9.1	新建零件文件	92
4.9.2	绘制骨架线	93
	本章小结	98
	习题	98

第5章 Pro/ENGINEER 零件设计 与综合实例

5.1	零件模块简介	99
5.2	特征和零件	100
5.3	新建零件文件	100
5.4	实体特征	101
5.4.1	拉伸实体特征	102
5.4.2	旋转实体特征	107
5.4.3	扫描实体特征	110
5.4.4	混合实体特征	115
5.4.5	扫描混合实体特征	124
5.4.6	螺旋扫描实体特征	130
5.4.7	可变剖面扫描实体特征	138
5.5	辅助实体特征	145
5.5.1	孔特征	146
5.5.2	壳特征	151
5.5.3	筋特征	153
5.5.4	拔模特征	155
5.5.5	倒圆角特征	159
5.5.6	倒角特征	165
5.6	曲面特征	169
5.6.1	创建填充曲面特征	170
5.6.2	边界混合曲面特征	171
5.6.3	创建偏移特征	174
5.6.4	创建延伸曲面特征	179
5.6.5	修剪曲面	181
5.6.6	合并曲面	183

5.6.7 加厚曲面.....	185	6.6.2 创建及修改偏距线.....	258
5.6.8 将曲面实体化.....	187	6.7 简化表示.....	260
5.6.9 其他曲面特征.....	189	6.7.1 即时创建简化表示.....	260
5.6.10 复制曲面.....	189	6.7.2 使用定义规则创建简化表示.....	262
5.7 编辑特征.....	191	本章小结.....	264
5.7.1 复制.....	192	习题.....	265
5.7.2 局部组特征.....	200		
5.7.3 阵列.....	201	第7章 Pro/E 工程制图与固定架实例	266
5.7.4 镜像.....	216	7.1 绘图模块简介.....	266
5.8 汤匙 3D 曲面实例演练.....	217	7.2 绘图模块及界面简介.....	267
5.8.1 绘制汤匙侧面.....	217	7.2.1 进入绘图模块.....	267
5.8.2 绘制汤匙手柄.....	219	7.2.2 绘图模块界面介绍.....	268
5.8.3 连接汤匙侧面和手柄.....	220	7.3 绘图配置文件的设置.....	268
5.8.4 填补手柄末端.....	224	7.3.1 定制绘图设置文件选项.....	269
5.8.5 创建汤匙底部.....	225	7.3.2 检索现有绘图设置文件.....	271
5.8.6 镜像对称图形.....	226	7.4 绘图格式和模板的创建.....	272
5.8.7 生成壳体特征.....	227	7.4.1 格式的创建.....	272
5.8.8 保存零件文件.....	227	7.4.2 模板的创建.....	286
本章小结.....	227	7.5 各种视图的创建及修改.....	292
习题.....	227	7.5.1 插入视图.....	292
第6章 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 装配设计与综合实例	229	7.5.2 指定视图移动及比例.....	300
6.1 组件模块简介.....	229	7.5.3 设置可见区域.....	301
6.2 装配设计.....	229	7.5.4 显示视图剖面.....	305
6.3 TOP-DOWN 装配设计实例演练.....	230	7.5.5 视图显示方式.....	315
6.4 DOWN-TOP 装配设计.....	234	7.5.6 修改剖面线.....	317
6.4.1 手动装配.....	236	7.5.7 固定夹综合视图.....	318
6.4.2 自动约束.....	239	7.6 标注技巧.....	319
6.4.3 DOWN-TOP 设计实例.....	242	7.6.1 插入尺寸.....	319
6.4.4 在模型树中显示约束集.....	246	7.6.2 显示和拭除.....	324
6.5 高级功能的使用.....	246	7.6.3 文本和注释.....	325
6.5.1 元件的修改.....	247	7.6.4 文本注释及标注技巧.....	329
6.5.2 元件的复制.....	249	7.6.5 使用捕捉线.....	334
6.5.3 元件的阵列.....	252	7.6.6 固定夹标注结果.....	337
6.5.4 元件合并.....	254	7.7 Pro/E 的打印出图.....	338
6.5.5 元件切除.....	255	本章小结.....	340
6.6 组件中的分解状态.....	256	习题.....	340
6.6.1 创建分解视图.....	256	第8章 花洒头产品综合实例	342
		8.1 花洒头建模思路分析.....	342

8.2 花洒头设计过程剖析	343
本章小结	352
习题	352

第9章 Pro/E 自动分模与

摩托车反光片实例

9.1 设计工艺分析	354
9.2 加载参照模型的方法	355
9.2.1 设置工作目录	355
9.2.2 加载参照模型	357
9.3 产品收缩率的计算	361
9.4 加载模具参照工件	361
9.4.1 自动创建工件	361
9.4.2 手动创建工件	362
9.5 分型面的设计	364
9.5.1 自动创建分型面的方法	364
9.5.2 手动创建分型面的方法	367
9.6 分割模具体积块	368
9.7 模具元件的抽取	370
9.8 浇注系统设计、铸模和开模模拟	371
9.8.1 浇注系统设计	371
9.8.2 铸模	374

9.8.3 模拟开模	376
9.8.4 数据保存技巧	376
本章小结	377
习题	377

第10章 Pro/E 手动分模与

摩托车装饰盖实例

10.1 手动分模简介	379
10.2 摩托车装饰盖手动分模流程 思路分析	379
10.3 装饰盖手动分模流程剖析	380
10.3.1 新建文件	380
10.3.2 灯盖缩水率计算	382
10.3.3 创建前模仁	383
10.3.4 创建后模仁	387
10.3.5 分解视图	391
10.3.6 保存文件	392
本章小结	392
习题	392

附录	394
----------	-----

参考答案	401
------------	-----

第 1 章 Pro/ENGINEER 简介

本章主要知识点

- 🔪 Pro/ENGINEER 的产生与发展史
- 🔪 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的建模特点及新功能
- 🔪 安装中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

本章首先介绍 Pro/ENGINEER 的产生与发展过程,接下来介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的建模特点和新功能,最后讲解安装 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 简体中文版的全过程。

1.1 Pro/ENGINEER 的产生与发展史

1985 年,美国 CV(Computer Vision)公司的一些技术人员率先提出参数化实体造型技术,在 CV 公司领导层否决该技术的推广后,这批技术人员离开了 CV 公司,独自创立了 PTC 公司(Parametric Technology Corporation, 参数技术公司)来推广这项新技术,后来成功地把产品推向了市场并获得成功。1988 年 PTC 公司推出 Pro/ENGINEER 的第一个版本 Pro/ENGINEER v1.0,该软件很快被应用于自动化、电子、航空、模具、家电等行业。

经过十几年的发展,Pro/ENGINEER 已经成为三维建模软件的领头羊,先后面世的版本有 Pro/ENGINEER v1.0、Pro/ENGINEER R20、Pro/ENGINEER 2000i、Pro/ENGINEER 2000i²、Pro/ENGINEER 2001、Pro/ENGINEER Wildfire 1.0、Pro/ENGINEER Wildfire 2.0、Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 和 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0。Pro/ENGINEER 的系列软件不仅包括工业设计和机械设计等方面的多项功能,还包括对大型装配体的管理、功能仿真、制造、产品数据管理等方面的功能。Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 提供了目前所能达到的最全面、集成最紧密的产品开发环境。

1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的建模特点及新功能

1.2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的建模特点

PTC 公司突破 CAD/CAM/CAE 的传统观念,提出了参数化、特征建模和全相关统一数据库的 CAD 设计新理念。正是采用了这种独特的建模方式和设计思维,Pro/ENGINEER 表现出不同于一般 CAD 软件的优势建模特性。

1. 参数化设计

参数化设计(parametric)也叫尺寸驱动(dimension-driven),是 CAD 技术在实际应用中提

出的课题,它不仅可使 CAD 系统具有交互式绘图功能,还可使其具有自动绘图的功能。目前它是 CAD 技术应用领域内的一个重要的、且待进一步研究的课题。利用参数化设计手段开发的专用产品设计系统,可使设计人员从大量繁重而琐碎的绘图工作中解脱出来,可以大大提高设计速度,并减少信息的存储量。参数化设计的关键是几何约束关系的提取和表达、约束求解以及参数化几何模型的构造。1988 年,美国参数技术公司首先推出参数化设计 CAD 系统 Pro/ENGINEER,充分体现出其在许多通用件、零部件设计上存在的简便易行的优势。其主要特点是:基于特征、全尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改。

2. 特征建模思想

特征是对有实际工程意义图元的高级抽象,对设计对象的形象、结构、装配以及相互关系等进行合理抽象可以获得各种类型的特征,例如实体特征、圆孔特征、基准平面特征等。一个大型模型可以看成是由多个不同种类的特征按照一定方式组合生成的。

相对于线框模型、面模型以及实体模型,特征造型是把一些复杂的操作屏蔽起来,设计者只需在绘制二维草图后通过旋转、拉伸、扫描等造型方法即可创建各类基础特征,然后在基础特征之上添加各类放置特征,如圆孔、倒角等特征,整个设计过程直观、简练。这样 Pro/ENGINEER 软件对使用者的要求降低了,软件也更容易掌握和普及。

3. 全相关统一数据库

Pro/ENGINEER 系统建立在单一数据库基础之上,这一点不同于大多数建立在多个数据库之上的传统 CAD 系统。所谓单一数据库,就是工程中的所有资料都来自同一个数据库,这样可以使不同部门的设计人员能够同时开发同一个产品,实现协同工作。更为重要的是,采用全相关的单一数据库后,在设计中的任何一处修改都将反映到整个设计的其他环节中。例如,修改三维实体模型基本数据,设计好的模具也将随之发生改变,数控加工路径也会自动更新,这将给产品的模具修改和产品的设计变更与生产带来很大的方便。

4. 数据管理

为了在较短的时间内开发更多的产品,必须允许多个学科的工程师同时对同一产品进行开发。数据管理模块的开发研制,则专门用于管理并行工程中同时进行的各项工作,由于使用了 Pro/ENGINEER 独特的全相关性功能,因而使之成为可能。

5. 装配管理

Pro/ENGINEER 的基本结构使用户能够利用一些直观的命令,例如“匹配”、“插入”、“对齐”等,很容易地把零件装配起来,同时保持设计意图。高级的功能支持大型复杂装配体的构造和管理,这些装配体中零件的数量不受限制。

6. 易于使用

菜单以直观的方式级联出现,提供了逻辑选项和预先选取的最普通选项,同时还提供了简短的菜单描述和完整的在线帮助,这种形式使得该软件更加容易学习和使用。

1.2.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的新功能

作为 PTC 最主要的 MCAD/CAM/CAE 软件,Pro/ENGINEER Wildfire 强大的功能一直受到业界用户的好评。在推出 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 时,已经给广大的行业工程师、

设计师带来了惊喜，以致有更多的人转向使用 Pro/ENGINEER。2007 年 PTC 推出的 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0，除延续了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的强大功能外，更有了突破性的进展。

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 沿用了 Wildfire (野火版) 的用户界面，具备强大的功能，而且依然容易使用；导入的数据描述出了逻辑曲面、重组曲面、重组合乎逻辑的数据。新的数据导入修复功能使 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的用户可以更加充分地利用外部数据进行改善，重新继承数据。

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的最新功能体现在 IDD (Import Data Doctor) 工具中。如增强修补模型：寻找和删除零碎的面；修改曲面，匹配曲面边界；自动恢复成基本定义的线框等。增强修改模型：添加 UV 线；删除、替换曲面；修剪、延伸、合并，通过删除曲面来闭合。可转换成圆柱、平面、其他等增强特征模型：将静态的几何转换成具备参数定义的几何；Extrude、Revolve、Cylinder、Place、Change direction、Change sketch、Change diameter 的功能都将在 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中体现，而且野火版 4.0 还向下兼容所有版本。另外，PTC 还在不断地研发、完善其产品，将有可能在野火版 5.0 实现特征识别。通过特征识别工具条，若用户选择导入数据的种子曲面与边界，系统则会应用这些数据来创建 Pro/ENGINEER 的特征。草图增加了更多检测功能，如封闭区域加亮，开放点大红色显示，相交部分加亮，并可检查草图要求是否满足；加进了草图颜色，可以自己定义草图颜色；孔特征创建，支持带钻尖和多种选择；新的 remove 特征，使模具设计、结构设计更加随心所欲；merge 支持多个面组同时操作；特征建模尺寸可以直接显示为 3d 的标注，更加方便交流和沟通；全新的打开界面；udf 支持半 preview (可以退回重新定义)，替换更加方便；新的 auto round；比较大的更新是数据导入修复，4.0 将支持 Visual Basic 二次开发，包括 Visual Basic 2005.net 以及类似于 Word、Excel 的 VBA，并且函数比较全，而且完全基于类的方法，比 toolkit 直观和容易理解，用于一般的开发完全能满足要求。

1.3 安装中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的安装和其他软件安装稍有不同，它必须要有网卡硬件支持，当然也允许用虚拟网卡代替，以下是 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 简体中文版的安装过程。

1.3.1 设置 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的环境

步骤 1: 在操作系统桌面【我的电脑】图标上右击，在弹出的快捷菜单中选择【属性】命令，系统弹出【系统属性】对话框，切换到【高级】选项卡，然后单击【环境变量】按钮，进入【环境变量】对话框，如图 1-1 所示。

步骤 2: 在【环境变量】对话框中单击用户变量选项组中的【新建】按钮，打开【新建用户变量】对话框，设置好参数后，单击【确定】按钮退出，如图 1-2 所示。

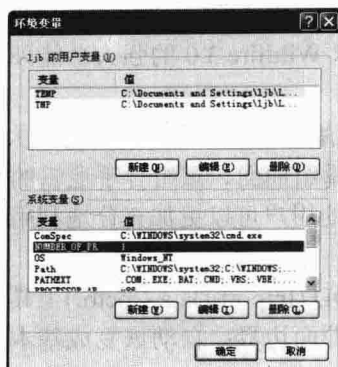


图 1-1 【环境变量】对话框

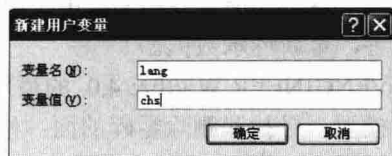


图 1-2 【新建用户变量】对话框

1.3.2 PTC 许可证服务器(License Server)的安装

步骤 1: 把 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 安装盘(注有 CD1)放进主机光驱, 系统自动运行并出现欢迎安装界面, 如图 1-3 所示。



图 1-3 欢迎安装界面

步骤 2: 显示欢迎安装界面后, 系统自动进入安装向导, 如图 1-4 所示。

步骤 3: 单击【下一个】按钮, 出现【接受许可证协议】界面, 如图 1-5 所示。



图 1-4 初始安装向导界面

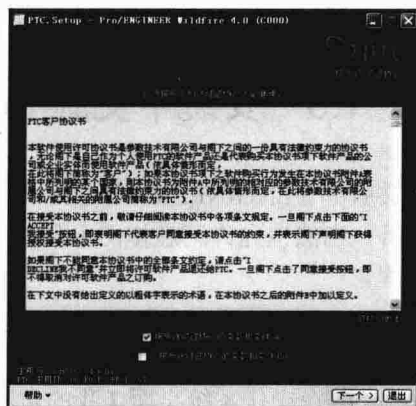


图 1-5 【接受许可证协议】界面

步骤 4: 选中【接受许可证协议的条款和条件】复选框, 接着单击【下一个】按钮, 进入【选取要安装的产品】界面, 如图 1-6 所示。

步骤 5: 选择 Pro/ENGINEER 选项, 系统自动进入【定义安装组件】界面, 在【目标文件夹】下拉列表框中指定安装位置, 在【要安装的功能】列表中的【产品功能】选项下选择安装所有子功能, 如图 1-7 所示。