

新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材

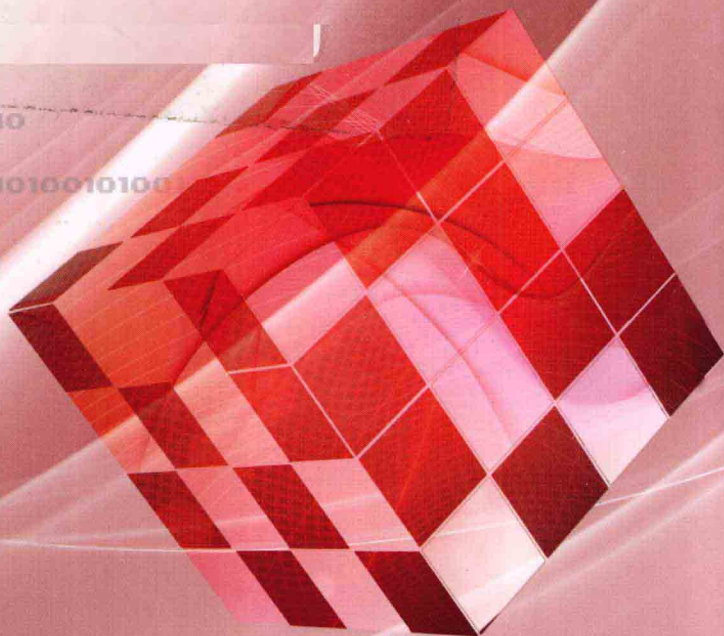


机电一体化技术专业

Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版零件设计

魏加兴 主 编
刘朝富 秦国华 副主编
王树勋 主 审

010101001
010101001010010101010010101010
010101001010010101
010101001010010101001010100101001
01010100101
010101001010010101010010100
0101010010100101010100101001010
010101001010010101
01010100101001010010100101001
01010100101
010101001010010101010010100
010101001
01010100101001010100101001010
010101001010010101
01010100101001010100101001
01010100101
010101001010010101010010100
010101001
01010100101001010100101001010
010101001010010101
010101001010010101001010010100
01010100101
010101001010010101010010100
010101001



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材 · 机电一体化技术专业

Pro/Engineer Wildfire 4.0

中文版零件设计

魏加兴 主 编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 Pro/Engineer Wildfire 4.0 软件为操作平台,系统、全面地介绍了 Pro/Engineer 的基本实体建模和造型功能。

本书共分 8 章:第 1 章介绍 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版使用基础;第 2 章介绍二维草绘基础;第 3 章介绍基本特征的创建;第 4 章介绍构造特征;第 5 章介绍特征的操作;第 6 章介绍零件的装配;第 7 章介绍工程图的绘制;第 8 章为实训部分。

本书内容包括了软件的设置、基本操作方法、软件的工作模式、草绘图、零件几何实体建模方法、零件构造特征建模、装配图的绘制、三维零件生成工程图的方法,以及各种典型零件图和装配图的绘制方法。本书在整个讲解过程中注意理论联系实际,使读者在建模过程中即学到了理论知识,又掌握了软件操作技能。通过对本书的学习可以使读者快速掌握使用 Pro/Engineer 进行常用的机械零件设计。本书适用于从事三维机械设计的相关工程人员,特别是刚刚接触三维机械设计的技术人员。同时本书也可以作为各大院校机械类专业、工业设计专业师生的参考教材。

本书所用到的所有练习文件等学习资料都可以在电子工业出版社网站(<http://www.phei.com.cn/>)下载。

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

Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版零件设计/魏加兴主编. —北京:电子工业出版社,2010.5

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·机电一体化技术专业

ISBN 978-7-121-10630-9

I. ①P… II. ①魏… III. ①机械设计:计算机辅助设计-应用软件,Pro/Engineer Wildfire 4.0-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 056109 号

策 划:陈晓明

责任编辑:赵云峰 特约编辑:王 芳

印 刷:北京季蜂印刷有限公司

装 订:三河市皇庄路通装订厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:16.5 字数:422 千字

印 次:2010 年 5 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:26.00 元

凡所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,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

Pro/Engineer 是由美国参数技术公司 (PTC) 推出的一套三维 CAD/CAM 参数化设计软件系统, 它涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维建模设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图的输出、生产加工成产品的全过程。用户可同时用于模具设计、机械设计、功能仿真制造和数据管理领域的工程, 从而缩短了产品开发的时间并简化了开发的流程。

由于其强大而完美的功能, Pro/Engineer 几乎成为三维 CAD/CAM 领域的一面旗帜和标准。在国内外很多大学, 它已成为学生必修的专业课程, 也成为了工程人员必备的技术之一。

本书是根据 PTC 公司发布的 Pro/Engineer Wildfire 4.0 而编写的。本书作者多年从事 CAD 教学及工程设计工作, 具有一定的 Pro/Engineer 使用经验, 清楚地了解工程技术人员及相关专业学生的需求。作者根据多年从教的经验, 编写该书采用了软件功能操作讲述与工程实际应用相结合的方式, 在讲述软件主要功能与操作的同时, 配以大量实用性的典型实例, 方便初学者快速入门, 并使读者达到学以致用目的。

在读者容易出错的知识点和操作上, 该书都以醒目的“提示”内容来点拨读者, 以便读者快速理解与掌握, 少走弯路, 起到画龙点睛之效。在每章后面都配以相应的综合练习题, 用以考核和巩固读者对相应章节的学习。在第 8 章设置了针对整书内容的实训题目, 以供本软件实训所需。

参与本书编写的有桂林电子科技大学魏加兴, 桂林电子科技大学信息科技学院刘朝福和秦国华, 由魏加兴主编。江门职业技术学院王树勋博士主审了全书。本书编写过程中曾得到桂林电子科技大学信息科技学院刘跃峰的指导与帮助。在此谨向他们表示感谢。

本书配有相关资料, 可登录电子工业出版社华信教育资源网, 网址: <http://www.hxedu.com.cn>。

本书疏漏之处在所难免, 欢迎读者批评指正。

编 者

2009 年 12 月

参加“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”

编写的院校名单（排名不分先后）

桂林工学院南宁分院

江西信息应用职业技术学院

江西蓝天职业技术学院

吉林电子信息职业技术学院

保定职业技术学院

安徽职业技术学院

杭州中策职业学校

黄石高等专科学校

天津职业技术师范学院

福建工程学院

湖北汽车工业学院

广州铁路职业技术学院

台州职业技术学院

重庆科技学院

济宁职业技术学院

四川工商职业技术学院

吉林交通职业技术学院

连云港职业技术学院

天津滨海职业技术学院

杭州职业技术学院

重庆电子工程职业学院

重庆工业职业技术学院

广州大学科技贸易技术学院

湖北孝感职业技术学院

江西工业工程职业技术学院

四川工程职业技术学院

广东轻工职业技术学院

广东技术师范职业技术学院

西安理工大学

辽宁大学高职学院

天津职业大学

天津大学机械电子学院

九江职业技术学院

包头职业技术学院

北京轻工职业技术学院

黄冈职业技术学院

郑州工业高等专科学校

泉州黎明职业大学

浙江财经学院信息学院

南京理工大学高等职业技术学院

南京金陵科技学院

无锡职业技术学院

西安科技学院

西安电子科技大学

河北化工医药职业技术学院

石家庄信息工程职业学院

三峡大学职业技术学院

桂林电子科技大学

桂林工学院

南京化工职业技术学院

湛江海洋大学海滨学院

江西工业职业技术学院

江西渝州科技职业学院

柳州职业技术学院

邢台职业技术学院

漯河职业技术学院

太原电力高等专科学校

苏州经贸职业技术学院

金华职业技术学院

河南职业技术师范学院

新乡师范高等专科学校

绵阳职业技术学院

成都电子机械高等专科学校

河北师范大学职业技术学院

常州轻工职业技术学院

常州机电职业技术学院

无锡商业职业技术学院

河北工业职业技术学院

天津中德职业技术学院

安徽电子信息职业技术学院

合肥通用职业技术学院

安徽职业技术学院

上海电子信息职业技术学院

上海天华学院

浙江工商职业技术学院

河南机电高等专科学校

深圳信息职业技术学院

河北工业职业技术学院

湖南信息职业技术学院

江西交通职业技术学院

沈阳电力高等专科学校

温州职业技术学院

温州大学

广东肇庆学院

湖南铁道职业技术学院

宁波高等专科学校

南京工业职业技术学院

浙江水利水电专科学校

成都航空职业技术学院

吉林工业职业技术学院

上海新侨职业技术学院

天津渤海职业技术学院

驻马店师范专科学校

郑州华信职业技术学院

浙江交通职业技术学院

江门职业技术学院

广西工业职业技术学院

广州市今明科技公司

无锡工艺职业技术学院

江阴职业技术学院

南通航运职业技术学院

山东电子职业技术学院

潍坊学院

广州轻工高级技工学校

江苏工业学院

长春职业技术学院

目 录

第 1 章 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版使用基础	(1)
1.1 PTC 公司简介	(1)
1.2 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版简介	(1)
1.2.1 Pro/Engineer Wildfire 4.0 的功能	(1)
1.2.2 Pro/Engineer Wildfire 4.0 的特点	(2)
1.3 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版系统要求	(2)
1.4 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版安装	(3)
1.5 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版工作界面	(10)
1.6 配置 Pro/Engineer	(13)
1.6.1 定制用户界面	(13)
1.6.2 系统颜色设置	(15)
1.6.3 鼠标的使用	(15)
1.7 配置文件 config.pro 文件的作用及配置	(15)
本章小结	(16)
第 2 章 2D 草绘基础	(18)
2.1 草绘常用相关术语	(18)
2.2 草绘模式	(19)
2.2.1 进入草绘模式	(19)
2.2.2 设置草绘模式	(19)
2.2.3 2D 草绘界面	(22)
2.3 截面的绘制	(22)
2.3.1 基本图元的绘制	(23)
2.3.2 转换已有模型的边线为当前草图图元	(28)
2.3.3 图元的编辑	(28)
2.4 尺寸标注	(31)
2.4.1 目的管理器	(31)
2.4.2 尺寸标注	(33)
2.5 尺寸编辑	(35)
2.6 约束	(36)
2.6.1 自动设定几何约束	(36)
2.6.2 人工设定几何约束	(36)
2.7 2D 草绘实例	(39)
2.7.1 草绘的基本技巧	(39)
2.7.2 草绘截面范例	(39)
本章小结	(47)

草绘综合练习	(47)
第3章 基本特征的创建	(49)
3.1 基准特征	(49)
3.1.1 基准平面	(50)
3.1.2 基准点	(55)
3.1.3 基准轴	(60)
3.1.4 基准曲线	(63)
3.1.5 基准坐标系	(64)
3.2 “基本特征”工具栏	(66)
3.3 拉伸特征	(66)
3.3.1 拉伸特征工具操控板	(66)
3.3.2 创建拉伸特征	(69)
3.3.3 拉伸特征应用实例	(70)
3.4 旋转特征	(73)
3.4.1 旋转特征工具操控板	(73)
3.4.2 创建旋转特征	(75)
3.4.3 旋转特征应用实例	(77)
3.5 扫描特征	(78)
3.5.1 扫描对话框	(78)
3.5.2 创建扫描特征	(81)
3.5.3 扫描特征应用实例	(83)
3.6 混合特征	(85)
3.6.1 混合特征概述	(85)
3.6.2 创建混合特征	(88)
3.6.3 混合特征应用实例	(91)
3.7 螺旋扫描特征	(97)
3.7.1 螺旋扫描特征概述	(97)
3.8.2 螺旋扫描特征应用实例	(97)
本章小结	(99)
草绘综合练习	(99)
第4章 构造特征	(102)
4.1 定位参数和形状参数	(102)
4.2 构造特征命令的调用	(102)
4.3 孔特征	(103)
4.3.1 孔的定位	(103)
4.3.2 孔的形状	(106)
4.4 倒圆角	(109)
4.4.1 创建一般简单圆角	(109)
4.4.2 创建完全圆角	(110)
4.4.3 通过曲线创建圆角	(111)
4.4.4 创建可变圆角	(113)

4.4.5 创建高级圆角	(114)
4.5 倒角	(115)
4.6 壳	(117)
4.7 筋	(118)
4.8 拔模	(120)
本章小结	(122)
草绘综合练习	(122)
第5章 特征的操作	(124)
5.1 特征复制	(124)
5.1.1 特征复制的工具	(124)
5.1.2 特征的镜像	(125)
5.1.3 特征的移动	(128)
5.2 特征的阵列	(132)
5.2.1 阵列术语	(133)
5.2.2 阵列操控面板	(133)
5.2.3 特征阵列实例	(134)
5.3 修改和重新定义特征	(145)
5.3.1 修改特征	(145)
5.3.2 重定义	(146)
5.4 特征之间的父子关系处理	(146)
5.4.1 产生父子关系的几种情况	(147)
5.4.2 父子关系对设计的影响	(147)
5.5 特征的删除、隐含和隐藏	(148)
5.5.1 特征的删除	(148)
5.5.2 特征的隐含与隐藏	(149)
5.6 特征的重新排序和参照	(150)
5.6.1 特征的重新排序	(150)
5.6.2 特征重新参照	(151)
5.7 特征失败的解决方法	(152)
本章小结	(156)
草绘综合练习	(156)
第6章 零件装配	(158)
6.1 零件装配基础	(158)
6.2 零件装配的约束条件	(164)
6.2.1 匹配约束	(164)
6.2.2 对齐约束	(166)
6.2.3 插入约束	(167)
6.2.4 坐标系约束	(168)
6.2.5 相切约束	(168)
6.2.6 线上点约束	(169)
6.2.7 曲线上的点约束	(169)

6.2.8	曲线上的边约束	(171)
6.2.9	自动约束	(171)
6.2.10	默认约束	(171)
6.2.11	固定约束	(172)
6.3	零件的装配范例	(172)
6.4	组件分解	(183)
6.4.1	组件分解概述	(183)
6.4.2	自动分解视图	(183)
6.4.3	自定义分解视图	(184)
6.4.4	组件分解实例	(184)
	本章小结	(188)
	综合练习	(188)
第7章 工程图		(191)
7.1	工程图的类型	(191)
7.1.1	根据视图使用目的和创建原理分类	(191)
7.1.2	根据表达零件的范围分类	(192)
7.1.3	根据是否剖切分类	(192)
7.2	新建工程图, 进入工程图环境	(192)
7.2.1	进入工程图环境	(193)
7.2.2	工程图环境的配置	(194)
7.3	定义图纸格式	(195)
7.4	视图的创建	(198)
7.4.1	“绘图视图”对话框	(198)
7.4.2	创建一般视图	(200)
7.4.3	创建投影视图	(204)
7.4.4	创建辅助视图	(205)
7.4.5	创建详细视图	(206)
7.4.6	创建半视图	(207)
7.4.7	创建局部视图	(207)
7.4.8	创建破断视图	(208)
7.5	剖视图的创建	(209)
7.5.1	创建剖面	(209)
7.5.2	剖面参数设置	(212)
7.5.3	创建全剖视图	(213)
7.5.4	创建半剖视图	(214)
7.5.5	创建阶梯剖视图	(215)
7.5.6	创建局部剖视图	(215)
7.5.7	创建旋转剖视图	(216)
7.5.8	创建断面图(旋转视图)	(217)
7.6	视图的编辑	(218)
7.6.1	锁定移动视图、视图的移动、删除、拭除、恢复	(218)

7.6.2 视图的修改	(219)
7.7 创建标注	(220)
7.7.1 创建尺寸标注	(220)
7.7.2 创建几何公差	(221)
7.7.3 创建尺寸公差	(222)
7.7.4 创建注释	(223)
7.8 创建工程图实例	(224)
本章小结	(229)
综合练习	(230)
第8章 实训	(231)
实训题目1	(231)
实训题目2	(235)
实训题目3	(240)
参考文献	(249)

第 1 章 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版使用基础

重点与难点

- Pro/E 软件安装。
- Pro/E 界面介绍。
- 鼠标操作。

Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版是由美国参数技术公司推出的一套 CAD/CAM 参数化设计软件系统，他涵盖了产品设计的整个过程，包括概念设计、工业造型设计、3D 模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图的输出、生产加工等。本章主要介绍 Pro/Engineer Wildfire 4.0 的入门基础知识。

1.1 PTC 公司简介

PTC 公司 (Parametric Technology Corporation, 美国参数技术公司) 成立于 1985 年。1989 年上市即引起机械 CAD/CAM/CAE 界的极大震动，其销售额及净利润连续 45 个季度递增，现股市价值已突破 70 亿美元，年营业收入超过 10 亿美元，成为 CAID/CAD/CAE/CAM/PDM 领域最具代表性的软件公司之一。

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 (Mechanica Design Automation) 的观念，成为 MDA 领域的新业界标准。利用此概念写成的第三代产品 Pro/Engineer 软件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制造工作，即并行工程。

PTC 公司目前在中国国内拥有客户近 1500 家，包括航空航天、汽车、模具、电工电气、仪器仪表、家用电器、通用机械等各行各业。

1.2 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版简介

自 1988 年 Pro/Engineer 问世以来，该软件不断发展和完善，目前已是世界上最为普及的 CAD/CAM/CAE 软件之一，基本上成为三维 CAD 的一个标准平台。最新 Pro/Engineer Wildfire 4.0 版本在功能和软件的易用性上作了进一步的改进。

1.2.1 Pro/Engineer Wildfire 4.0 的功能

- (1) 完整的 3D 建模功能，使用户能提高产品质量和缩短新产品开发周期。

(2) 通过自动生成相关的模具设计、装配指令和机床代码,可有效提高生产效率,降低技术人员的劳动强度,避免人为差错的出现。

(3) 能够仿真和分析虚拟样机,从而改进产品性能和优化产品设计。

(4) 能够在所有适当的团队成员之间完美地共享数字化产品数据,避免重复劳动。

(5) 与各种 CAD 工具(包括相关数据交换)和业界标准数据格式兼容,生成模型文件的通用性高,便于相关技术人员的技术交流与合作。

1.2.2 Pro/Engineer Wildfire 4.0 的特点

最新 Pro/Engineer Wildfire 4.0 版在继承以前 Pro/Engineer 优秀功能的基础上,还具备以特点:

(1) 装配速度加快。

(2) 制作工程图速度加快。

(3) 草绘速度加快。

(4) 钣金件创建速度加快。

(5) CAM 速度加快。

(6) 模型智能化。

(7) 共享智能化。

(8) 具有 Mechanica 的智能化过程向导。

(9) 互操作性更加智能。

1.3 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版系统要求

Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版对计算机的软件和硬件有一定的要求。Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版支持的操作系统如表 1-1 所示。

表 1-1 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版支持的操作系统

操作系统	版本及说明
MS Windows 2000	Base OS, Service Pack4; IE6.0 SP1 或更高
MS Windows XP	Windows XP Profession Edition, Windows XP Home Edition, Base On, SP1, SP2; IE6.0 SP1 或更高
MS Windows XP x64	Windows XP Profession Edition, Base On; IE6.0 SP1 或更高
MS Windows Vista	家庭普通版、商业版等
Linux	Red Hatt Linux Enterprise3.2 WS Edition 等
Sun Solaris	附有 Ultra Sparc II 或更新处理器的 Solaris8、9 和 10 (仅限 64 位)
Hewlett-Packard HP-UX	HP-UX11.0 (紧限 64 位) 和附有 PA800 或更新处理器的 11iV1 (仅限 64 位)

Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版对计算机硬件的要求如表 1-2 所示。

表 1-2 Pro/Engineer Wildfire4.0 中文版对计算机硬件的要求

硬 件	基本 配置	推 荐 配置
内存	512MB	1GB
硬盘	2.5GB	3GB 以上
CPU 速度	500MHz	2.4GHz 以上
显示器	1024 × 768, 24 位颜色分辨率或更高	
显卡	支持 OpenGL, 64MB 显存	支持 OpenGL, 128MB 显存或更高
网卡	100Mb/s 以太网卡	
鼠标	三键鼠标	
光驱	CD-ROM 或 DVD 驱动器	

1.4 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版安装

下面以 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版压缩软件在 Windows XP 上的安装为例, 介绍整个安装过程的详细步骤 (不同计算机上操作系统不同, 具体的界面会有所不同)。

1. 环境变量的设置

(1) 右击“我的电脑”→“属性”, 在弹出的“系统属性”对话框 (见图 1-1) 中单击“高级”, 并单击“环境变量”按钮, 系统弹出如图 1-2 所示的“环境变量”对话框。

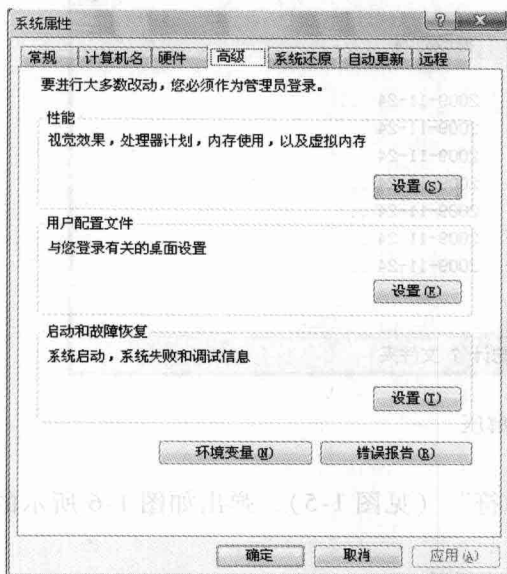


图 1-1 “系统属性”对话框

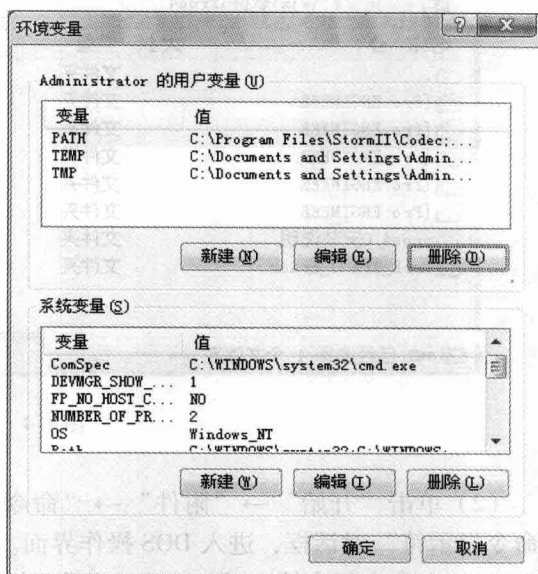


图 1-2 “环境变量”对话框

(2) 在“环境变量”对话框中单击“新建”按钮，在弹出的“新建用户变量”对话框中，新建一个变量名为“lang”，值“chs”的变量，如图 1-3 所示。

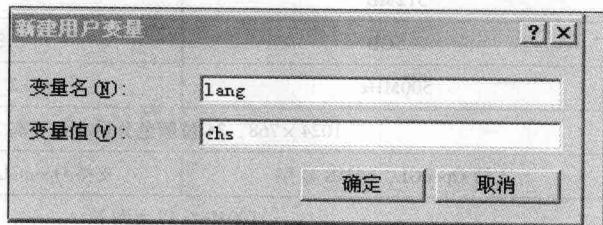


图 1-3 “新建用户变量”对话框

(3) 单击“确定”按钮退出“环境变量”对话框，再一次单击“确定”按钮退出“系统属性”对话框。如此设置之后，系统的环境变量就会自动生效，可以进行 Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版的安装了。

2. Pro/Engineer Wildfire 4.0 中文版安装

(1) 解压下载文件到磁盘上，如图 1-4 所示。

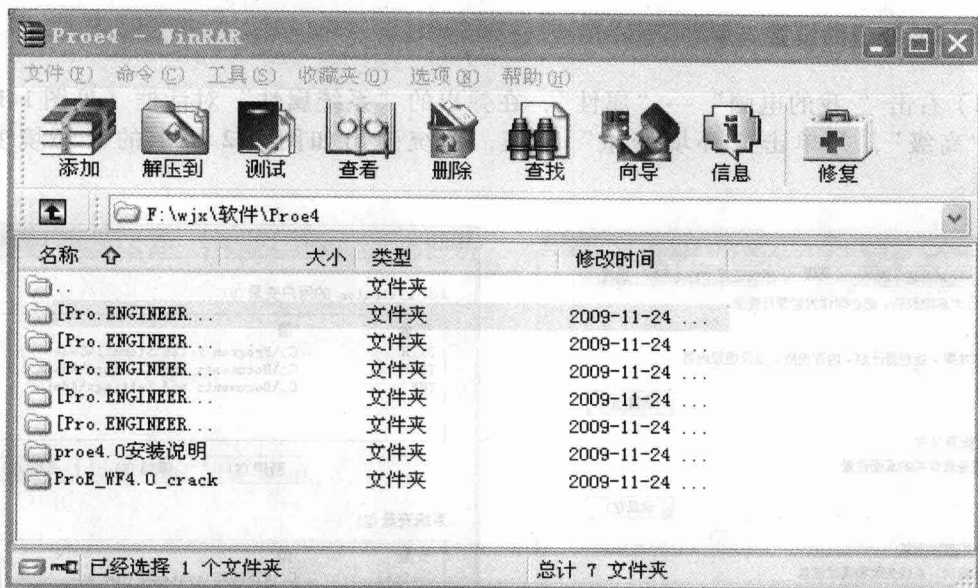


图 1-4 文件解压

(2) 单击“开始”→“附件”→“命令提示符”（见图 1-5），弹出如图 1-6 所示的“命令提示符”对话框，进入 DOS 操作界面。

(3) 在命令行中输入“ipconfig/all”，如图 1-7 所示。

(4) 将显示的物理地址“xx-xx-xx-xx-xx-xx”记下来，如图 1-8 所示。



图 1-5 命令提示符

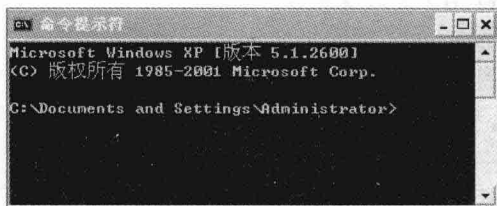


图 1-6 “命令提示符”对话框

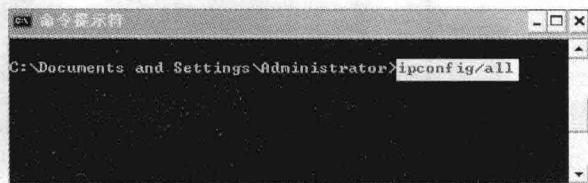


图 1-7 输入“ipconfig/all”命令

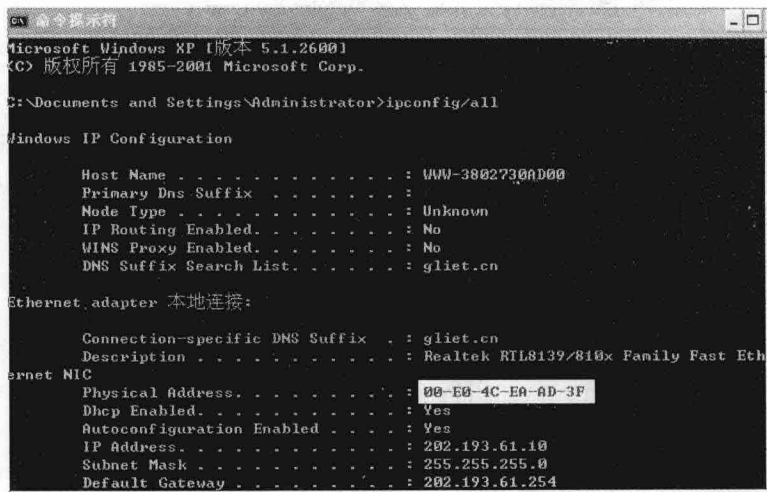


图 1-8 物理地址

- (5) 用“记事本”或者“Word”打开解压目录下的“crack \ license. dat”文件。
- (6) 选择“编辑”→“替换”命令，如图 1-9 所示。



图 1-9 选择“替换”命令

- (7) 将原来的“XX-XX-XX-XX-XX-XX”替换成刚才你记下的本机物理地址“XX-XX-XX-XX-XX-XX”，单击“全部替换”，保存后退出，如图 1-10 所示。

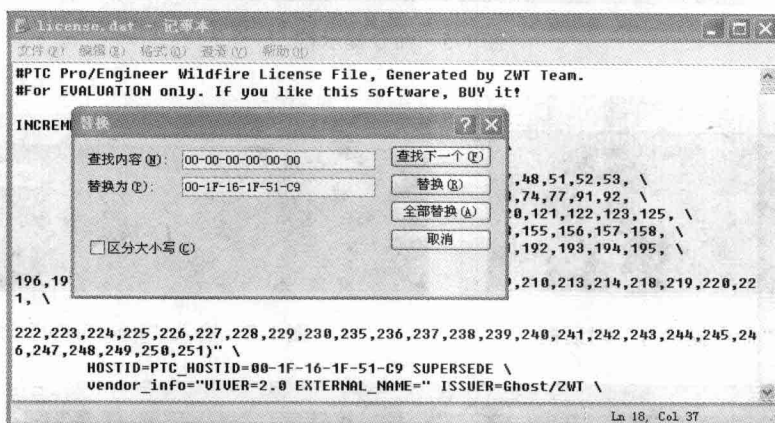


图 1-10 替换物理地址

- (8) 到此，许可文件就算做好了。然后双击解压文件夹中的 setup 开始安装，如图 1-11 所示。



图 1-11 开始安装

- (9) 单击“下一步”，如图 1-12 所示。