



Pro/ENGINEER 2001 中文版

自由曲面与行为建模

柳迎春 简琦昭 编著

清华大学出版社

Pro/ENGINEER 2001 中文版 自由曲面与行为建模

柳迎春 简琦昭 编著

清华大学出版社

(京) 新登字 158 号

内 容 简 介

本书详细介绍了 Pro/ENGINEER 2001 中文版本软件中自由曲面造型的方法和行为建模功能。主要包括与建立自由曲面有关的基准曲线的建立、自由曲面的建立和编辑、曲面的分析、曲面的着色渲染、行为建模等方面的内容。

本书突出实用性及技巧性,使读者不但能快速掌握 Pro/ENGINEER 中自由曲面造型的方法,同时也能学习到自由曲面在造型设计中各个方面应用的技巧和方法。

本书适合广大工程技术人员、工业造型设计人员和机械工程类相关专业学生及 CAD 爱好者学习参考。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER 2001 中文版自由曲面与行为建模/柳迎春,简琦昭编著. —北京:清华大学出版社, 2002.9

ISBN 7-302-05742-7

I. P... II. ①柳... ②简... III. 机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, Pro/ENGINEER 2001 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 060541 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 章忆文

印 刷 者: 世界知识印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.75 字数: 324 千字

版 次: 2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05742-7/TP · 3391

印 数: 0001~5000

定 价: 23.00 元

前 言

本书结构

Pro/ENGINEER 是 PTC 公司为工业产品设计提供完整解决方案而推出的 CAD/CAM 软件。Pro/ENGINEER 以参数化设计技术而闻名,目前广泛应用于机械、模具、汽车、航空、航天、家电等工业设计、制造领域。使用它可以实现造型设计、机械设计、模具设计、加工制造、有限元分析、关系数据库管理等。可以说 Pro/ENGINEER 是一个全方位的 CAD/CAM 设计解决平台。

最新推出的 Pro/ENGINEER 2001 中文版本软件充分地考虑了设计者的需要,与老版本相比,共有 400 多项改进,如改进了软件的界面,使之更加符合操作习惯;智能化的绘图环境,减少了点击鼠标的次数,提高了工作效率等。

特别是新增的自由曲面生成功能,将产品设计中的艺术性和精确性完美地结合在了一起。同时,针对传统 CAD 软件只能被动地进行设计,在新版的 Pro/ENGINEER 软件中增加了行为建模功能,使 Pro/ENGINEER 软件能智能化地参与设计,增加了设计软件的互动性和智能性。

本书结构

本书以最新的 Pro/ENGINEER 2001 中文版为演示平台,以 Pro/ENGINEER 中文软件中的自由曲面操作和行为建模功能为主线,着重介绍 Pro/ENGINEER 软件的自由曲面特征和行为建模功能在工业造型设计中的应用方法。主要包括与建立自由曲面有关的基准曲线的建立、自由曲面的建立和编辑、曲面的分析、曲面的着色渲染、行为建模等方面的内容。

本书特点

本书作为一本 Pro/ENGINEER 提高阶段的工具书,紧紧抓住读者迫切想了解的内容,对于每个自由曲面特征的建立均以实例的方式加以详细的介绍,使读者克服畏惧心理,以达到较快掌握曲面造型设计的目的。

本书最有特色的方面是,在介绍自由曲面造型的整个过程中,一是突出实用性,以实际的工业产品造型设计为例子,详细介绍了整个造型的全过程。其中利用外部模型文件来创建模型,更是日常设计工作中经常要采用的方法;二是突出技巧性,在介绍自由曲面造型的过程中,不仅仅局限于曲面本身,同时,还考虑到了自由曲面在各种其他环境下的生成应用等内容。

下载模型文件

为了能与书中所介绍的各种造型方法相配合, 我们在网站 <http://www.tupwq.com> “相关下载”中提供了本书中所用到的各个模型(保存在 \Exercise\ 原始模型目录下)及各模型制作完成后的效果(保存在 \Exercise\ 完成模型目录下)。使用它们时, 需先将其下载到本地硬盘的工作目录下, 并将文件的只读属性去掉。

本书所用图标

下面一系列图标用于突出书中一些值得关注的信息:



提醒注意, 在制作过程中容易出错地方给出的提示。



作者经验, 在书中穿插介绍一些作者平时积累的制作经验。



参数介绍, 对于一些比较难理解的参数给出较详细的注释。

感谢您购买了本书, 希望它能给您带来帮助。书中如有错误的地方, 请大家随时批评指正。大家如有建议或问题可与我们联系。

E-mail: yckj@public.qd.sd.cn

编者

2002 年 7 月

目 录

第 1 章 三维立体造型基础.....	1
1.1 安装 Pro/E 2001 的操作界面.....	2
1.2 常用造型类型.....	11
1.3 小结.....	16
第 2 章 基准曲线的建立.....	17
2.1 曲面相交创建基准曲线.....	19
2.2 经过点创建基准曲线.....	20
2.3 利用文件创建基准曲线.....	25
2.4 利用复合创建基准曲线.....	27
2.5 利用投影创建基准曲线.....	29
2.6 利用印贴创建基准曲线.....	32
2.7 将曲线分段.....	34
2.8 与曲面偏距生成基准曲线.....	36
2.9 曲线偏置创建基准曲线.....	38
2.10 边界偏置创建基准曲线.....	39
2.11 偏距曲线创建基准曲线.....	42
2.12 两个投影生成基准曲线.....	44
2.13 利用渐开线公式生成齿轮模型.....	46
2.14 小结.....	54
第 3 章 自由曲面.....	55
3.1 自由曲面的设计环境介绍.....	56
3.2 自由曲线的生成.....	58
3.3 自由曲线的编辑.....	66
3.4 自由曲线的曲率.....	74
3.5 自由曲面造型优先选项.....	75
3.6 设计茶杯杯口和手柄外形.....	76
3.7 剃须刀外形设计.....	87
3.8 鞋撑头部设计.....	98
3.9 坐椅凸起表面设计.....	105
3.10 利用图片获取模型的轮廓线.....	112

3.11 小结.....	118
第4章 曲面分析.....	119
4.1 高斯曲率.....	121
4.2 截面曲率.....	126
4.3 斜率.....	128
4.4 双向曲率.....	129
4.5 法向.....	132
4.6 偏差.....	133
4.7 反射曲线.....	135
4.8 加亮曲线.....	137
4.9 某点信息.....	140
4.10 半径.....	141
4.11 拔模检测.....	143
4.12 偏距网格.....	144
4.13 阴影.....	146
4.14 横截面.....	147
4.15 小结.....	149
第5章 模型的着色渲染.....	150
5.1 着色渲染概述.....	151
5.2 着色渲染快照输出配置选项.....	152
5.3 定义渲染空间.....	155
5.4 定义一组渲染光源.....	157
5.5 定义、修改外观.....	159
5.6 修改透视视图.....	161
5.7 视图定位.....	162
5.8 图像编辑器.....	164
5.9 模型着色渲染实例.....	166
5.10 小结.....	172
第6章 行为建模.....	173
6.1 行为建模概述.....	174
6.2 分析杯子的容量.....	183
6.3 钟摆的重心定位.....	201
6.4 小结.....	212

第 1 章 三维立体造型基础

 安装 Pro/E 2001 的操作界面

 常用造型类型

 线框造型

 曲面造型

 实体造型

 小结

在计算机中制作三维立体造型，没有想象的那么复杂。如果能与二维图纸很好地结合，反而是一件很容易的事。不过好多人一听说要进行三维立体造型，总是认为非常难学。事实上不管三维立体造型系统如何发展，菜单命令如何复杂，都不会超出基本的数学与几何原理。因此，了解最基本的造型知识，对学习三维造型软件是非常有益的。本章中，我们介绍如何正确安装 Pro/E 2001，并介绍目前三维造型软件一般所采用的造型方法。

1.1 安装 Pro/E 2001 的操作界面

Pro/E 的有些版本目前已经支持简体中文界面，下面我们以 Pro/E 软件 2001 版为例，介绍一下如何在 Windows 2000 中正确安装其简体中文的操作界面。



安装 Pro/E 2001 的操作界面

- (1) 在 Windows 2000 中，单击【开始】菜单中的【设置】|【控制面板】项，其打开控制面板。
- (2) 单击【控制面板】中的【系统】选项，打开【系统特性】对话框，进入到【高级】选项卡，如图 1-1 所示。
- (3) 单击【高级】选项卡中的 环境变量(E)... 按钮，进入【环境变量】对话框，如图 1-2 所示。

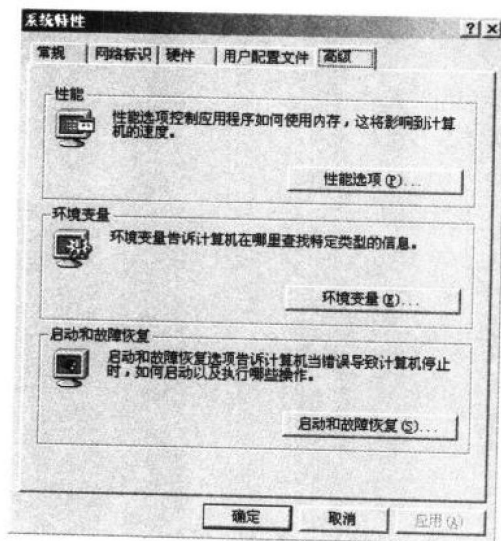


图 1-1 【系统特性】|【高级】选项卡

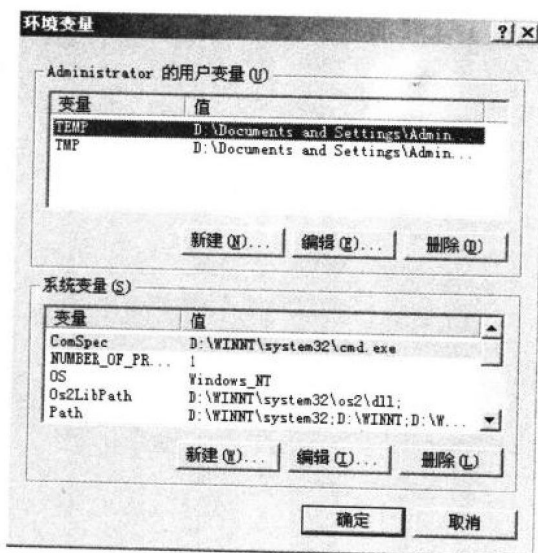


图 1-2 【环境变量】对话框

- (4) 单击 新建(N)... 按钮，出现【新建用户变量】对话框，在其中的【变量名】文本框中填入“LANG”，在【变量值】文本框中填入“CHS”，如图 1-3 所示。

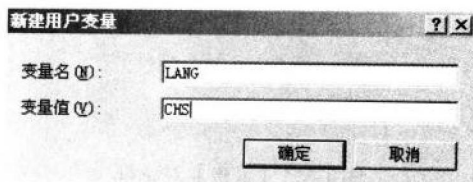


图 1-3 【新建用户变量】对话框



设置环境变量的目的是设定 Pro/E 软件的菜单选项，也就是指定软件的语言环境，因为 Pro/E 软件支持多国语言。

- (5) 控制面板中的环境变量设定完成后，插入 Pro/E 的安装光盘，单击安装文件“setup.exe”，进入软件安装的首页（如图 1-4 所示），开始安装软件。

对于 Pro/E 软件来说，可以是网络安装，也可以是在单机环境下安装，一般根据授权号来控制安装方法。下面以单机环境下安装为例进行介绍。

- (6) 在软件安装首页中，将【PTC License Management】复选项的勾选去掉，只选择【Pro/ENGINEER】。

- (7) 单击 **下一步** 按钮，进入如图 1-5 所示的【定义安装组件】对话框，选择软件的安装路径，并在【组件】下拉列表框中，勾选需安装的组件。

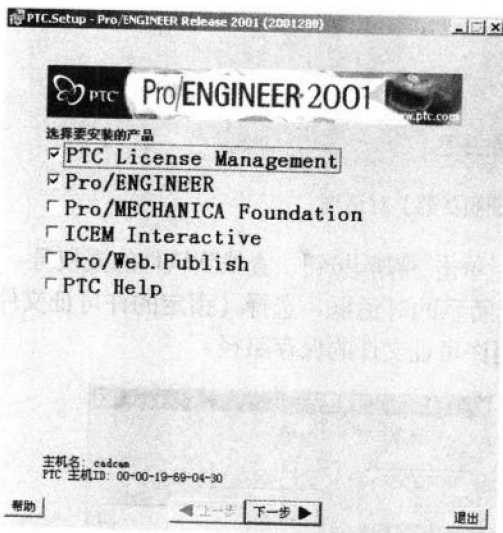


图 1-4 软件安装首页

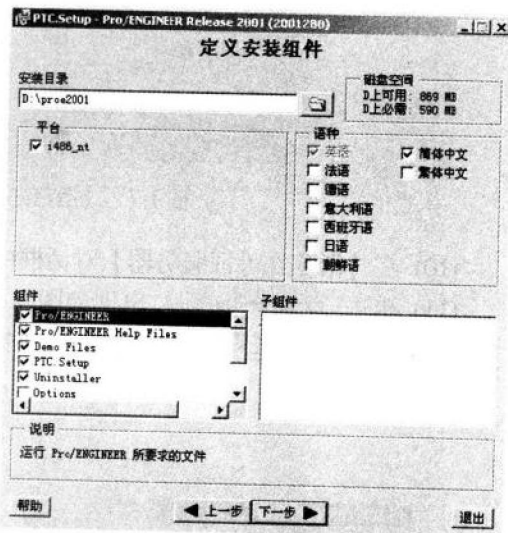


图 1-5 【定义安装组件】对话框



在【定义安装组件】对话框中，可以根据需要来选择需要安装的组件。

- (8) 假设将软件安装在 D 盘的 proe2001 目录下，单击 **下一步** 按钮会出现【警告】对话框，如图 1-6 所示。

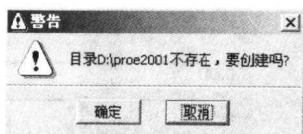


图 1-6 【警告】对话框

(9) 单击 **确定** 按钮, 出现【指定许可证服务器】对话框, 如图 1-7 所示。

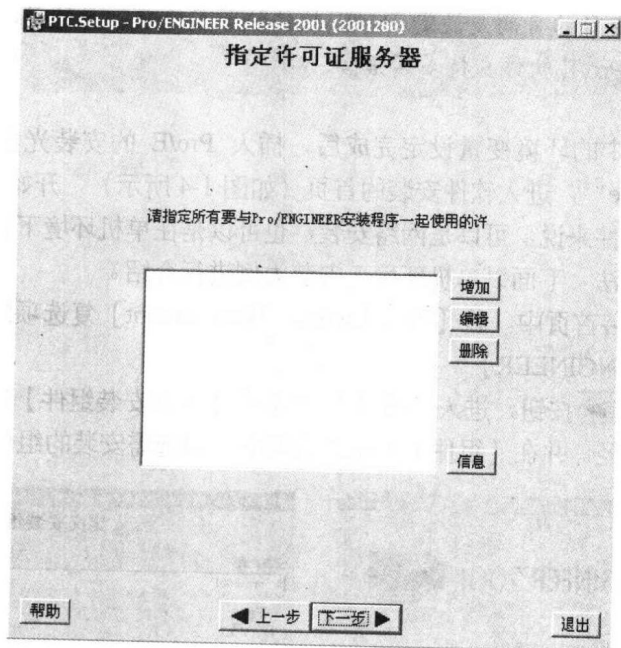


图 1-7 【指定许可证服务器】对话框

(10) 在【指定许可证服务器】对话框中, 单击 **增加** 按钮, 查找到软件的授权号。

(11) 单击 **下一步** 按钮, 出现如图 1-8 所示的对话框, 选择【锁定的许可证文件 (服务器未运行)】单选项, 并指明许可证文件的保存路径。

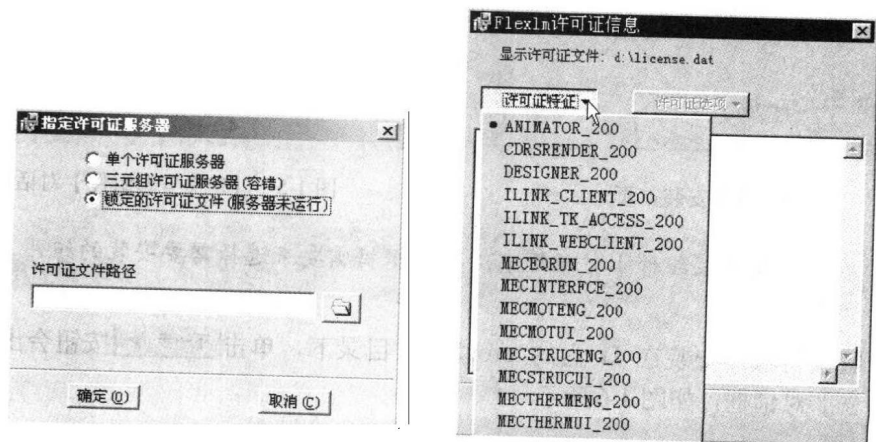


图 1-8 指定单选按钮

图 1-9 【授权许可证信息】对话框

- (12) 在硬盘中找到授权号文件后, 可以单击图 1-7【指定许可证服务器】对话框中的 **信息** 按钮, 来观看所授权的软件模块内容, 如图 1-9 所示。
- (13) 单击 **确定** 按钮, 出现【创建并配置命令】对话框, 如图 1-10 所示

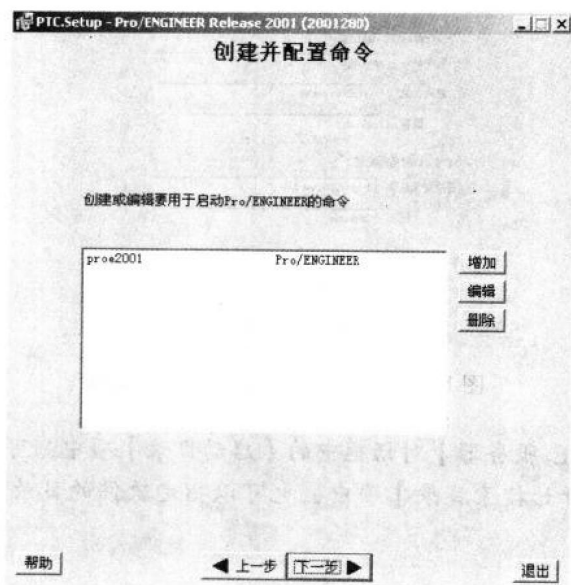


图 1-10 【创建并配置命令】对话框

- (14) 单击 **下一步** 按钮, 出现【可选配置步骤】对话框, 如图 1-11 所示。

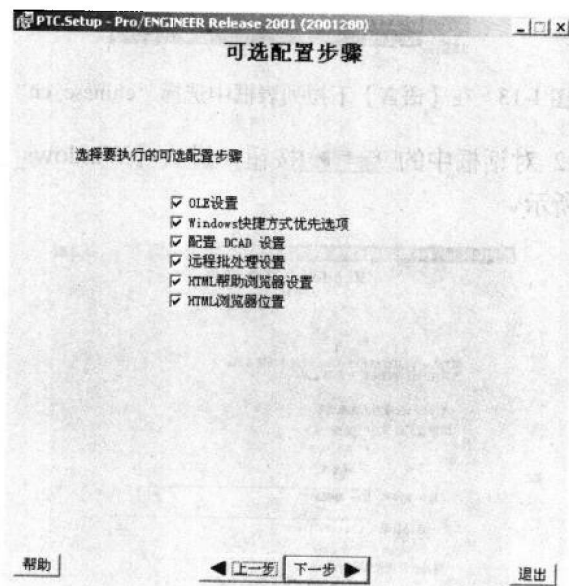


图 1-11 【可选配置步骤】对话框

- (15) 保持默认选项, 单击 **下一步** 按钮, 出现【PTC OLE 服务器】对话框, 如图 1-12 所示。

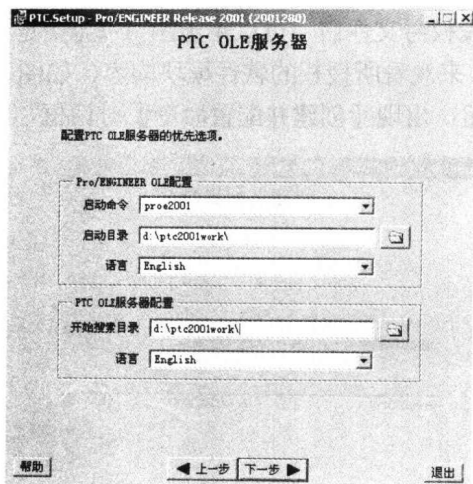


图 1-12 【PTC OLE 服务器】对话框



【PTC OLE 服务器】对话框中的【启动目录】项中，可以指定软件的工作目录，在【开始搜索目录】项中，也可以指定软件的目录，一般这两项可以选择默认值。

- (16) 在【PTC OLE 服务器】对话框的【语言】下拉列表框中选择“chinese_cn”项，如图 1-13 所示。

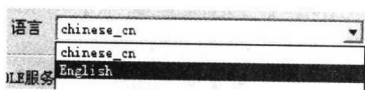


图 1-13 在【语言】下拉列表框中选择“chinese_cn”

- (17) 单击图 1-12 对话框中的【下一步】按钮，进入【Windows 优先选项】对话框，如图 1-14 所示。

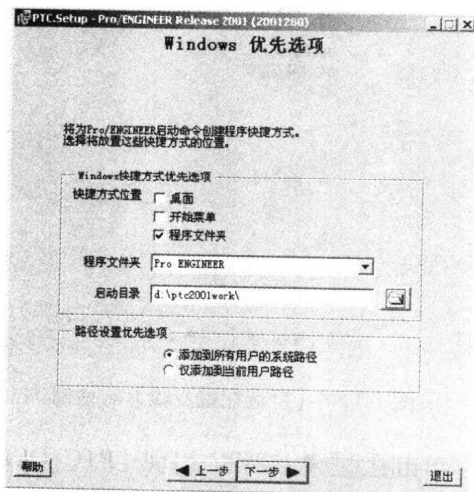


图 1-14 【Windows 优先选项】对话框



【Windows 优先选项】对话框中的【启动目录】项显示软件的工作目录，可以自己指定。

(18) 单击下一步按钮进入【DCAD 配置】对话框，如图 1-15 所示。

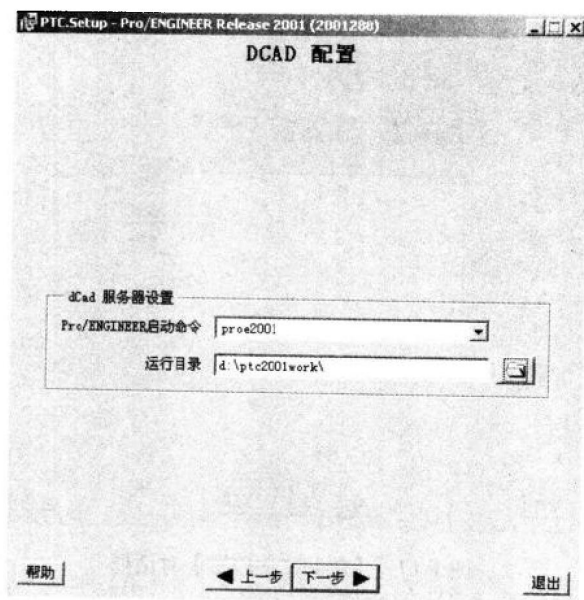


图 1-15 【DCAD 配置】对话框

(19) 接受其中默认设置，继续单击下一步按钮，进入【远程刀具路径计算服务器】对话框，如图 1-16 所示。

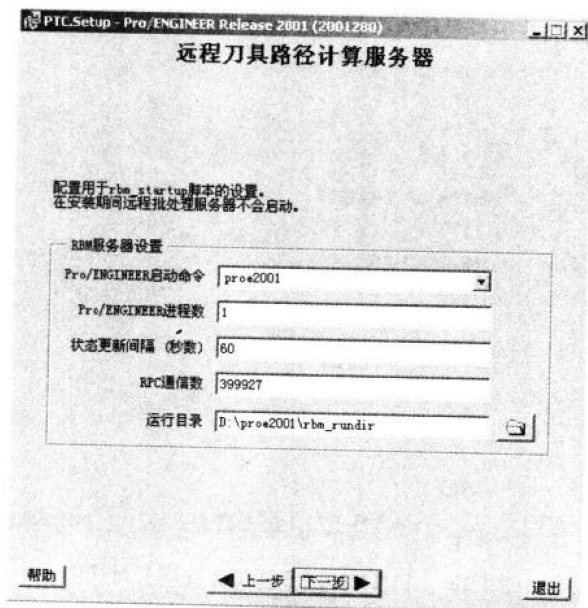


图 1-16 【远程刀具路径计算服务器】对话框

- (20) 接受其中的默认设置, 继续单击 **下一步 >** 按钮, 进入【帮助文件位置】对话框, 如图 1-17 所示。

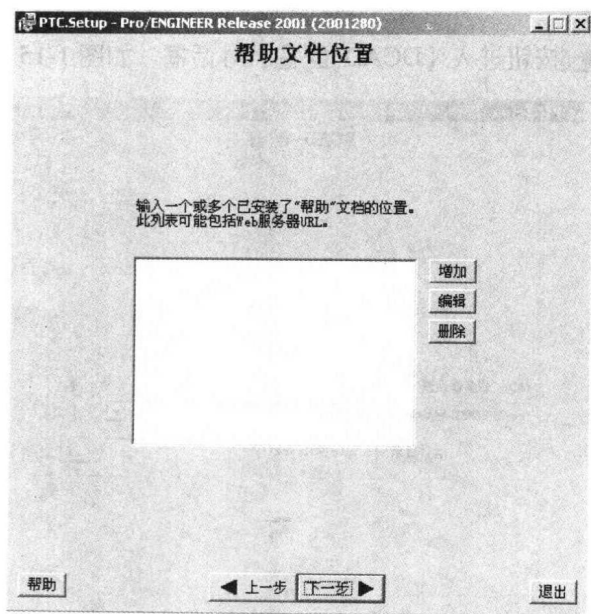


图 1-17 【帮助文件位置】对话框

- (21) 单击 **下一步 >** 按钮, 进入【HTML 浏览器优先选项】对话框, 如图 1-18 所示。在这里可以指定计算机中的浏览器软件的位置。

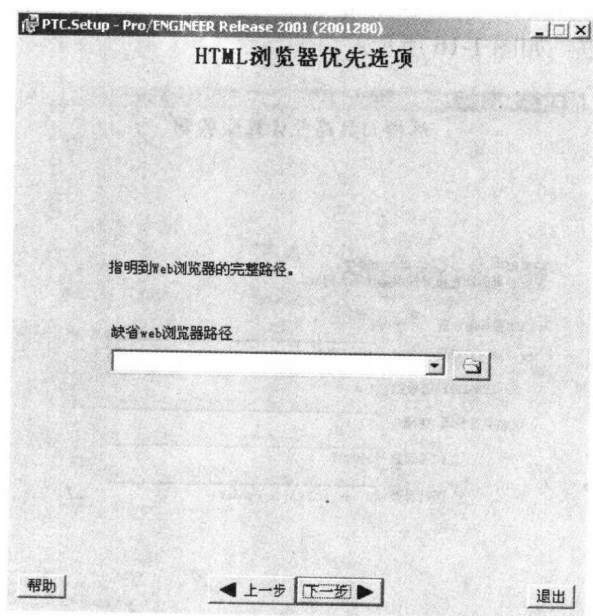


图 1-18 【HTML 浏览器优先选项】对话框

- (22) 单击 **下一步 >** 按钮, 出现【安装文件】对话框, 如图 1-19 所示。

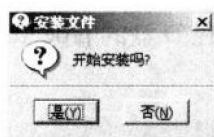


图 1-19 【安装文件】对话框

- (23) 单击 **是(Y)** 按钮，弹出如图 1-20 所示的【安装进度】对话框，正式开始安装软件。一般需要 20 分钟左右时间。

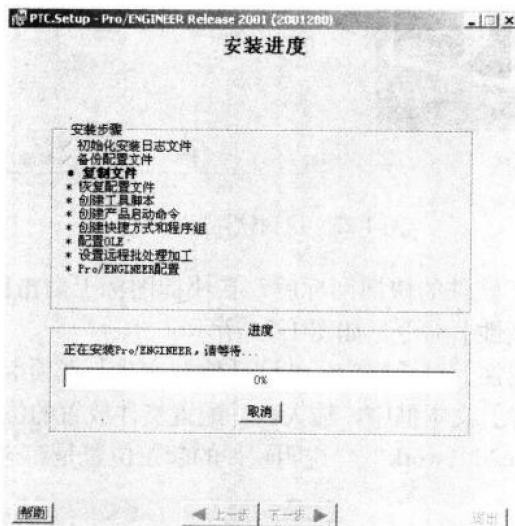


图 1-20 【安装进度】对话框

- (24) 软件安装完成后，出现【安装完成】对话框，如图 1-21 所示。单击 **是(Y)** 按钮，完成软件的安装。

接下来，要为 Pro/E 配置运行环境，特别是设定软件在运行中临时文件的放置位置及软件配置文件的放置位置等内容。

如果在安装时，没有在桌面上建立软件的快捷方式，那么：

- (25) 首先在桌面上右击鼠标，在弹出的快捷菜单中选择【新建】|【快捷方式】命令，如图 1-22 所示。

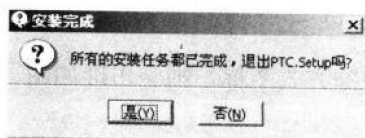


图 1-21 【安装完成】对话框

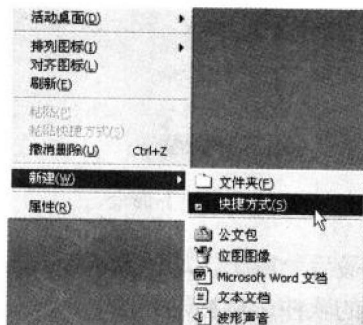


图 1-22 选择【新建】|【快捷方式】命令

- (26) 找到软件的运行命令，即在 D 盘的 proe2001\bin 目录下的 proe2001.bat 文件，如图 1-23 所示。

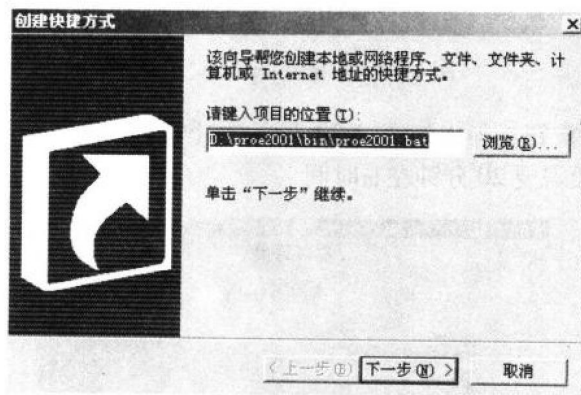


图 1-23 找到软件运行命令

- (27) 在桌面建立了软件的快捷图标后，在快捷图标上右击鼠标，在弹出的快捷菜单中选择【属性】命令，如图 1-24 所示。
- (28) 在出现的【属性】对话框中，选取【快捷方式】选项卡，如图 1-25 所示。
- (29) 在【起始位置】文本框中，输入软件配置文件放置的位置，如图 1-25 中输入的是“D:\proe2001work”，说明软件的起始位置是在这个目录中。

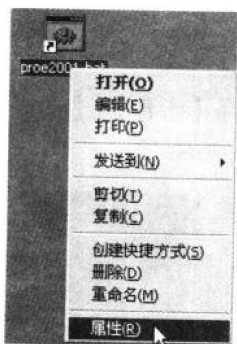


图 1-24 选择【属性】命令

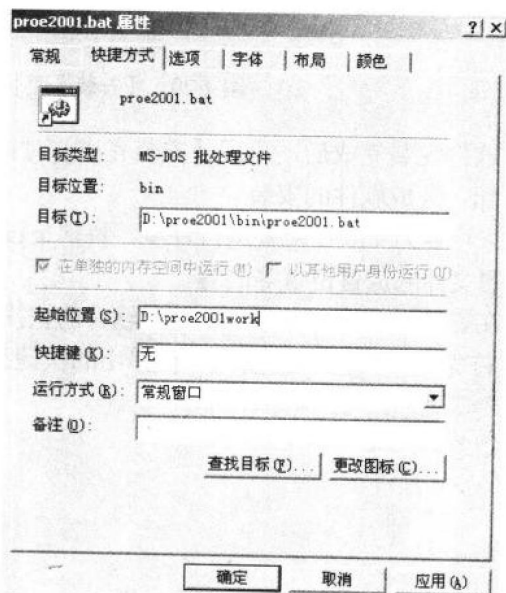


图 1-25 【属性】对话框

- (30) 最后，重新启动计算机，双击桌面的快捷方式图标，则会出现如图 1-26 所示的软件运行初始界面。