

软件二次开发丛书

CAD

Pro/ENGINEER 二次开发技术基础

SUNNYTECH
浙大旭日科技

吴立军 陈波 编著

含光盘



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



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

CAD 软件二次开发丛书

Pro /ENGINEER

二次开发技术基础

SUNNYTECH

浙大旭日科技

吴立军 陈 波 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 提 要

本书是《CAD 软件二次开发丛书》中的一本。书中针对 Pro/ENGINEER 二次开发的需要,介绍了进行 Pro/ENGINEER 二次开发应掌握的基础知识,并根据笔者的二次开发经验和心得体会,介绍了信息资源文本的撰写、VC 开发环境的设置、尺寸的访问和操作、参数的访问和操作、关系式的访问和操作、零件和装配件参数化系统的开发、特征创建的原理及相关函数,而且每章都配以相应的实例程序,使读者能够快速掌握 Pro/ENGINEER 参数建模的精髓,提高二次开发的能力。

本书可作为 Pro/ENGINEER 二次开发的教材,也可供读者自学之用。

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 二次开发技术基础/吴立军,陈波编著. —北京:电子工业出版社,2006.7

(CAD 软件二次开发丛书)

ISBN 7-121-02828-X

I. P… II. ①吴…②陈… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件,Pro/ENGINEER

IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 070994 号

责任编辑:钟永刚

印 刷:北京市天竺颖华印刷厂

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

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:20.25 字数:455 千字

印 次:2006 年 7 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:36.00 元(附光盘 1 张)

凡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。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

产品设计由二维工程图向三维实体造型方法转变,PTC 被称为此过程的先驱。PTC 公司开发的 Pro/ENGINEER 采用基于参数化、特征设计的三维实体造型系统,已经为很多企业所应用。该系统极大地改善了设计人员的设计环境,提高了设计速度和设计可视化程度。但是要使该系统能够满足企业的特殊需求,则需在系统原有的功能基础上借助 Pro/ENGINEER 二次开发工具进行客户化插件开发。

Pro/ENGINEER 提供了多种二次开发方法,主要方法是使用 Pro/TOOLKIT 工具包。Pro/TOOLKIT 函数包可以满足各类开发需求,也提供了完整的帮助文档供开发者学习参考之用。但是对于初学者,要想通过 Pro/TOOLKIT 帮助文档来学习二次开发,具有一定的难度。本书由笔者总结二次开发的经验,介绍了 Pro/TOOLKIT 二次开发必须具备的基础知识及其常用功能开发所使用的函数,并附加一些经验之谈以图能帮助读者少走弯路。在各章节后面根据每章的内容,配以一个程序实例以加深读者对各章节的理解。希望读者可以通过本书的学习并结合帮助文档,提高二次开发能力,从而开发出符合本身需要的模块功能。

本书读者可通过 51CAX 培训网进行答疑,方法如下:

1. 在 www.51cax.com 网站注册并登录。
2. 在网站中点击“图书中心”或者“我要买书”,进入图书中心页面。
3. 在图书中心页面中点击“图书答疑密码”,在文本框中输入本书所附光盘表面标签上的号码,并确定。
4. 在图书中心页面下方“我购买的图书”栏目中该图书的右侧点击“答疑”,即可进入 BBS 的相关区域提出您的问题。

限于作者的知识水平和经验,书中难免存在不足与错误之处,恳请读者能够批评指正。

作者

2006 年 4 月

序

随着 CAD 软件在制造业的普及,其应用水平越来越高。为了适用于各种产品的设计需求,多数 CAD 软件的功能都有很高的通用性,但因此也存在着针对性不强,设计效率不高的问题。例如,在汽车车灯设计中,需要建构数以百计的灯花,利用现有的 CAD 软件的功能往往需要数天才能完成,效率十分低下。如果以现有 CAD 软件为平台,开发出专用的建构模块,则可在几十分钟甚至几分钟内完成!

另外,CAD 软件的通用性也使其难以很好地应对不同用户在技术标准方面的差异,在使用这些软件进行标准化设计时并不方便,而二次开发较好地解决了这个问题。一些大规模的二次开发甚至能够产生出全新的应用软件。

因此,二次开发在提高 CAD 软件的应用效率、专业性和应用能力,充分发挥 CAD 软件的使用效益等方面有十分重要的作用。

与普通的 CAD 技术相比,二次开发对工程师的综合能力要求更高,一般要求具有大专或本科以上学历的资深 CAD 工程师。

与 CAD 软件操作类书籍相比,二次开发方面的教程十分稀少,并且存在着实用性不强、体系不完整的问题。造成这一现状的原因是具备 CAD 应用经验的工程师往往不具备软件开发的经验,而具备软件开发能力的人员往往又不具备 CAD 工程经验。

除少数教程外,某些相关刊物发表了一些二次开发的学术论文,同时 CAD 软件自带了帮助文件。学术论文主要是针对某个问题进行论述,因此缺乏系统性。虽然 CAD 软件中自带的帮助文件具有系统性,但要真正理解与灵活应用仍绝非易事,究其原因主要有四:一是帮助文件大多是英文,这对于一般的工程技术人员来讲,理解起来比较困难;二是帮助文件的内容非常多,要从中找到合适的切入点比较困难;三是二次开发时需要利用一些开发语言与开发工具,而帮助文件中一般很少有开发语言与开发工具的介绍;四是虽然帮助文件中也具有大量的实例,但这些实例往往只针对于具体函数的程序语言片段,而不是完整的程序实例,因此并不适用于初学者。

为帮助工程技术人员扎实、高效率地学习和掌握 CAD 软件二次开发技术,我们组织编写了这套《CAD 软件二次开发丛书》。丛书期望达到的学习目标是:

(1)使初学者快速坚实地掌握 CAD 软件二次开发技术,为更深入地研究打下基础。

(2)使具有一定 CAD 软件二次开发技术基础和工作经验的读者能更系统地掌握二次开发的方法与思路,掌握更专业的高级技术,达到较高的应用水平。

本套丛书可供具有大专以上学历的资深 CAD 工程师、从事 CAD 软件开发或技术服务人员使用,或作为大专院校相关专业的参考教材。

限于编写时间和作者的水平,丛书中必然会存在需要进一步改进和提高的地方。期望读者及专业人士提出宝贵意见与建议,以便我们今后不断加以完善。请通过网站 <http://www.51cax.com> 或电子邮件 book@51CAX.cn 与我们交流。

本套丛书是《CAD 软件二次开发丛书》编委会全体成员共同努力的结果,在此深表谢意。浙大旭日科技开发有限公司的工程师们为本丛书提供了大量的技术资料和技术支持,在此也表示衷心的感谢。

浙大旭日科技图书
CAD 软件二次开发丛书编委会
2006 年 4 月

《CAD 软件二次开发丛书》 编委会

主 编：吴立军(浙江科技学院)

编 委：单岩(浙江大学) 胡挺(浙大旭日科技)

夏天(浙江大学) 周超明(浙大旭日科技)

周瑜(浙大旭日科技) 陈波(浙江大学)

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 Pro/ENGINEER 二次开发工具简介	1
1.2 进行 Pro/TOOLKIT 二次开发的基本要求	2
1.3 Pro/TOOLKIT 安装	2
1.3.1 安装步骤	2
1.3.2 安装目录介绍	4
1.3.3 安装测试	5
1.4 帮助文档的使用	9
1.4.1 对象模式下查找帮助信息	10
1.4.2 用户手册模式下查找帮助信息	12
1.5 Pro/TOOLKIT 基础知识	13
1.5.1 对象句柄	13
1.5.2 常见的函数形式	15
1.5.3 函数的返回值	17
1.5.4 宽字符	21
1.5.5 动态内存分配	27
1.5.6 轨迹文件	33
第 2 章 用 VC 开发 Pro/TOOLKIT 对话框应用程序	35
2.1 程序开发步骤	35
2.1.1 确定运行模式	35
2.1.2 设计菜单并编写信息文本	36
2.1.3 新建项目和设置开发环境	37
2.1.4 定义初始化函数和结束函数	37
2.1.5 编写源代码	41
2.1.6 编写注册文件	41
2.1.7 编译程序并运行	45
2.2 VC 开发环境设置	45
2.2.1 VC 6.0 环境下的设置	45
2.2.2 VC .Net 环境下的设置	51
2.2.3 开发环境设置的说明	55
2.3 常用 Pro/TOOLKIT 头文件	56
2.4 使用 VC 对话框开发 Pro/TOOLKIT 程序	57
2.4.1 Pro/TOOLKIT 编写对话框	57
2.4.2 使用模式对话框	61
2.4.3 使用非模式对话框	75
2.5 Pro/TOOLKIT 数据库程序开发	78
2.6 程序的调试	93
第 3 章 信息文件及菜单操作	96
3.1 菜单创建的过程	96
3.1.1 编写信息资源文件	97
3.1.2 编写菜单操作源程序	98
3.1.3 注册运行	101
3.2 信息资源文件	102
3.3 工具栏菜单	103
3.3.1 菜单栏菜单的添加	103
3.3.2 菜单按钮的添加	105
3.3.3 复选菜单按钮添加	109
3.3.4 单选菜单按钮	112
3.3.5 菜单栏菜单的下级菜单	114
3.3.6 菜单按钮的图标设置	114
3.3.7 对原有菜单的操作	115
3.4 右键菜单的操作	117
3.4.1 消息响应函数	117
3.4.2 右键菜单	123
3.5 菜单操作实例	127
第 4 章 三维模型的参数化程序开发	142
4.1 模型及模型句柄	142
4.1.1 模式对象	142
4.1.2 模型对象	144
4.1.3 实体对象	144
4.1.4 相关操作函数	145
4.2 模型项	157
4.2.1 模型项的定义	157
4.2.2 模型项的操作	158
4.3 尺寸对象	163
4.3.1 尺寸对象的定义	163
4.3.2 尺寸对象的操作	163
4.4 参数对象	174

4.4.1 参数对象的定义	174
4.4.2 参数对象的操作	175
4.5 特征对象	181
4.5.1 特征对象的定义	181
4.5.2 特征对象的操作	182
4.6 选择对象	191
4.6.1 选择对象的定义	191
4.6.2 选择对象的操作	192
4.7 关系式集对象	199
4.7.1 关系式集对象的定义	199
4.7.2 关系式集对象的操作	199
4.8 实例	203
4.8.1 零件模型树及尺寸编辑界面	204
4.8.2 参数的操作界面	223
4.8.3 关系式的操作界面	232
4.8.4 添加菜单和编辑信息资源文件	240
第5章 配件模型参数化设计	247
5.1 装配件模型树	247
5.2 元件的装配	247
5.2.1 装配元件对象	247
5.2.2 元件的层次表和装配路径	253
5.2.3 元件的装配	255
5.3 实例	256
5.3.1 装配件下模型树及尺寸的显示	257
5.3.2 尺寸编辑对话框	268
5.3.3 装配元件以及程序主文件	270
5.3.4 程序运行	276

第6章 Pro/TOOLKIT 创建特征的原理	278
6.1 特征元素树的概述	278
6.1.1 特征元素树介绍	278
6.1.2 特征元素树操作函数介绍	279
6.2 三种特征元素树的分析	284
6.2.1 基准面	284
6.2.2 坐标系	285
6.2.3 拉伸特征	286
6.3 特征创建实例	287
第7章 常用函数	293
7.1 窗口的显示与控制操作函数	293
7.1.1 窗口大小的调整	293
7.1.2 窗口的重绘	294
7.1.3 当前窗口控制	295
7.1.4 创建和删除窗口	296
7.1.5 获得窗口所属模型	297
7.1.6 窗口的访问	297
7.1.7 窗口的激活	298
7.2 目录操作函数	298
7.2.1 改变工作目录	298
7.2.2 选择目录	299
7.3 文件操作函数	300
7.3.1 打开文件	300
7.3.2 文件编辑	300
7.4 宏操作函数	301
7.5 函数使用实例	301
第8章 常见问题解答	311

第 1 章 概 述

【内容提要】

本章主要介绍 Pro/ENGINEER 二次开发工具 Pro/TOOLKIT 的安装、测试、帮助文档的使用方法以及开发 Pro/TOOLKIT 应用程序所应掌握的基础知识。

【学习重点】

掌握 Pro/TOOLKIT 基本知识，学会使用帮助文档。

1.1 Pro/ENGINEER 二次开发工具简介

Pro/ENGINEER 提供了强大的三维几何造型功能，使我们能够创建出各种复杂的几何零件模型，但有时这些功能并不能满足我们的要求。例如标准零件系列，它们的结构都是相同的，区别只在于尺寸，如果标准零件系列都通过三维建模的方式来实现，那么工作量将是非常巨大的。最有效的方法是利用标准零件间的相似性，发挥 Pro/ENGINEER 参数化建模的特长，使用二次开发工具，如族表工具、用户定义特征 (UDF)、Pro/Program、J-link、Pro/TOOLKIT 等来实现。

以下是对各二次开发工具的简单介绍：

1. 族表 (Family Table)

通过族表可以方便地管理具有相同或相近结构的零件，特别适用于标准零件的管理。族表工具是通过建立一个通用零件作为父零件，然后在其基础上对各参数加以控制生成派生零件。整个族表是通过电子表格来实现的，因此可以称其为表格驱动。

2. 用户定义特征 (UDF)

用户定义特征是将若干个系统特征融合为一个自定义特征，使用时作为一个整体出现。UDF 适用特定产品中的特定结构，有利于设计者根据产品特征快速生成几何模型。

3. Pro/Program

Pro/ENGINEER 软件对于每个模型都有一个主要设计步骤和参数列表 Pro/Program，它是由类似 BASIC 的高级语言构成，用户可以根据设计需要来编辑该模型的 Program，使其以一个程序来工作。通过运行该程序，系统通过人机交互的方法来控制系统参数、特征出现与否以及特征的具体尺寸等。

4. J-link

J-link 是 Pro/ENGINEER 中自带的基于 JAVA 语言的二次开发工具，是一种面向对象、独立于操作系统平台的开发工具。用户通过 JAVA 编程实现向 Pro/ENGINEER 软件添加功能。

5. Pro/TOOLKIT

Pro/TOOLKIT 同 J-link 一样也是 Pro/ENGINEER 自带的二次开发工具。在 Pro/TOOLKIT 中, PTC 向用户提供了大量的 C 语言函数库, 函数采用面向对象的风格。通过调用这些底层函数, 用户能方便而又安全地访问 Pro/ENGINEER 的数据库及内部应用程序, 进行二次开发, 扩展一些特定功能。

上述二次开发工具集中在 Pro/ENGINEER 的“工具”菜单中, 如图 1-1 所示。其中“辅助应用程序”主要用来调用 Pro/TOOLKIT 程序。

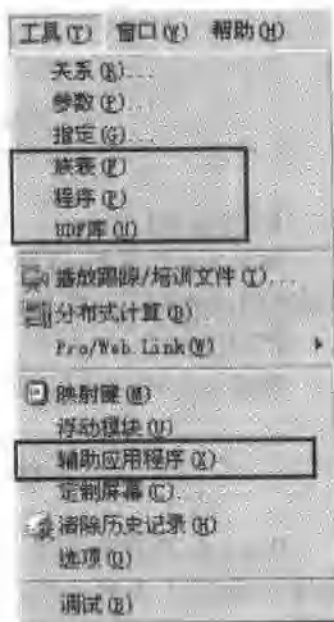


图 1-1

1.2 进行 Pro/TOOLKIT 二次开发的基本要求

使用 Pro/TOOLKIT 进行二次开发需要具备以下的基础知识:

- (1) 能够熟练地使用 Pro/ENGINEER 构建零件模型, 对参数化建模方法有所体验。
- (2) 掌握 C/C++ 语言, 尤其是要理解“指针”。在此基础上才能正确调用 Pro/TOOLKIT 函数。
- (3) 理解动态连接库, 能用 Visual C++ 6.0 或 Visual C++ .Net 建立对话框应用程序。以 VC 作为 Pro/TOOLKIT 应用程序的开发工具能充分利用 MFC 类库, 从而降低开发难度。
- (4) 具有一定的英文阅读能力。这样就可以通过阅读 Pro/TOOLKIT 帮助文档, 扩展 Pro/TOOLKIT 的函数知识, 深入了解 Pro/TOOLKIT 的二次开发函数包。

1.3 Pro/TOOLKIT 安装

1.3.1 安装步骤

Pro/TOOLKIT 是 Pro/ENGINEER 自带的一个模块, 已经集成在 Pro/ENGINEER 软件的三张安装光盘中, 无须单独购买。下面以 Pro/ENGINEER 野火 2.0 版为例说明 Pro/TOOLKIT 的安装。

1. 运行安装程序

放入第一张安装光盘, 会自动启动安装程序。也可以在光盘的根目录中找到 setup.exe 文件并双击即可运行安装程序, 安装界面如图 1-2 所示。



图 1-2

2. 设置安装选项

在图 1-2 中选择【Pro/ENGINEER】按钮后，出现图 1-3 所示画面。请确保选中【API Toolkits】按钮下的【Pro/TOOLKIT】选项（默认情况下该选项是没有选中的，即为“×”图标，图示为已选择的状态）。



若没有选中 Pro/TOOLKIT 选项，则不会安装 Pro/TOOLKIT 二次开发程序包。当 Pro/ENGINEER 安装完成后，想要添加 Pro/TOOLKIT 二次开发程序包，可以在（Pro/ENGINEER 的安装目录）\bin 目录中找到 ptcsetup.bat 文件并双击，出现如图 1-2 所示的安装界面，选中该选项，再单击“下一步”进行安装即可。

3. 下一步

单击【下一个】即可随安装向导完成安装。

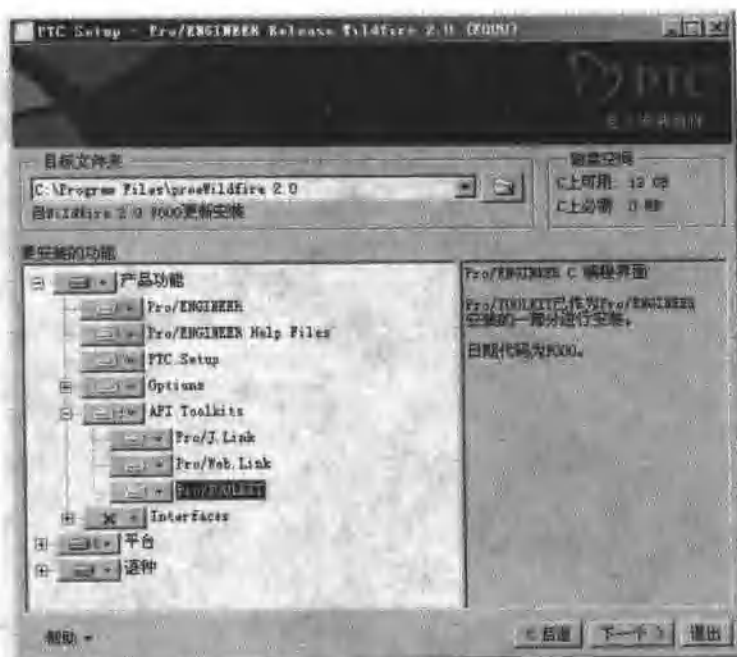


图 1-3

1.3.2 安装目录介绍

安装完成之后，在 Pro/ENGINEER 的安装目录下有一个 protoolkit 文件夹，如图 1-4 所示：

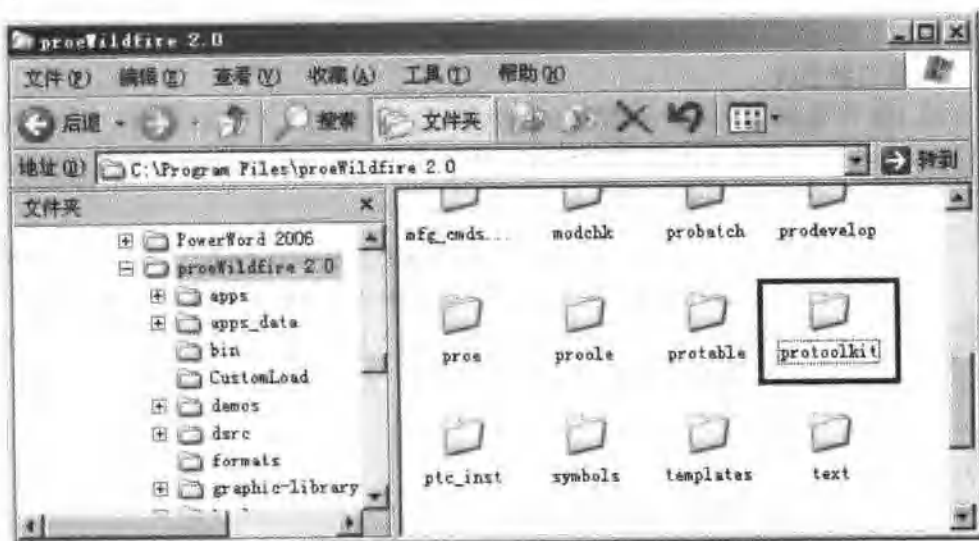


图 1-4

该文件夹的结构如图 1-5 所示：

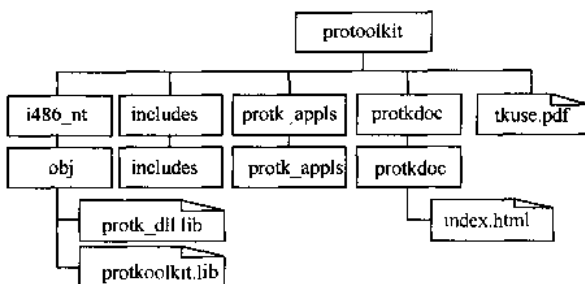


图 1-5

1. I486 文件夹

该文件夹内只有一个子文件夹 obj，在 obj 文件夹存放二次开发过程中所需函数库文件。最常用的两个库文件是：protk_dll.lib、protoolkit.lib，前者在动态连接库（.DLL）方式下使用，后者在可执行文件（.EXE）方式下使用。这两个库文件，每新建一个解决方案（项目）时，都必须在项目的属性里面进行设置（详见 2.2 节 VC 开发环境设置）。其他几个库文件主要在异步模式下使用。本书主要介绍同步模式下动态连接库方式的 Pro/TOOLKIT 应用程序开发，关于同步模式和异步模式请参见 2.1.1 节。

2. Includes 文件夹

该文件夹存放 Pro/TOOLKIT 函数的头文件（.h）。调用不同的 Pro/TOOLKIT 函数时需要将不同的头文件添加到项目中去，例如要调用菜单操作的函数，就需要将 ProMenu.h 加入到项目中。

3. Protk_appls 文件夹

该文件夹存放了很多实用程序和源代码，以供开发者使用。掌握 Pro/TOOLKIT 开发方法后，可以尝试了解里面的内容。

4. Protkdoc 文件夹

Pro/TOOLKIT 提供了丰富的帮助信息。双击 index.html 文件，即可打开在线帮助文档。它是 Pro/TOOLKIT 程序开发过程中必不可少的，读者应该熟练地使用，关于帮助文件的使用方法，详见 1.4 节。

5. Tkuse.pdf 文件

该文件全面地介绍了 Pro/TOOLKIT 基础知识及二次开发方法，很多关于 Pro/TOOLKIT 的书籍和文章都是以此为参照。读者可以参考这个文件来学习。

6. Protoolkit_Wilderfire20_RelNotes.pdf 文件

该文件讲了一些 2.0 版本所添加的一些新函数和功能。

1.3.3 安装测试

安装完成后，需要检查 Pro/TOOLKIT 是否正确安装。Pro/TOOLKIT 提供了一个简

单的测试程序 pt_install_test, 它的 make 文件是 make_install, 位于“(Pro/ENGINEER 安装目录)\protoolkit\i486\obj\”目录。



make 文件主要包含源代码位置、编译设置等信息, 可用【写字板】或其文本工具打开。关于 make 文件可参阅 C 语言的有关书籍。不了解 make 文件也没关系, 以 VC 作为 Pro/TOOLKIT 二次开发工具, 无需编写 make 文件。

1. 编译和连接

如图 1-6 所示, 选择【开始】→【程序】→【Visual Studio.NET 工具】, 打开 Visual Studio.NET 命令提示 (由于本书是以 VC.NET 作为 Pro/TOOLKIT 二次开发环境, 在此只介绍以 VC.NET 作为 make 文件的编译工具方法)。



图 1-6

在跳出的命令提示窗口中输入如图 1-7 所示的 Dos 命令:

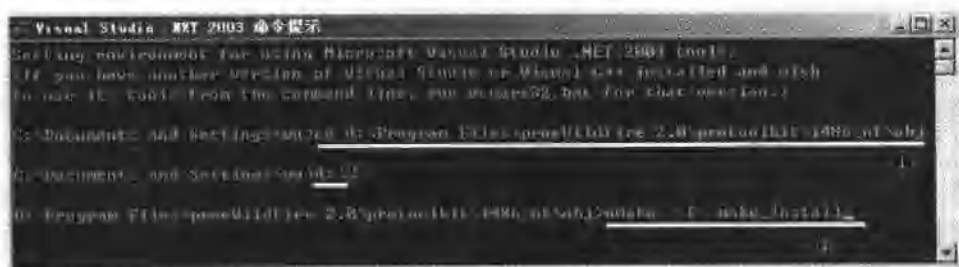


图 1-7

第一条命令 (cd d:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit\i486_nt\obj) 的作用是进入到 make_install 文件所在的文件夹, 第二条命令 (cd ..) 是切换到 D 盘, 第三条命令 (nmake -f make_install) 是使用 nmake 对 make_install 进行编译连接。每条命令输入完成后均需要按回车 (Enter 键)。编译连接完成后, 在 “D:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit\i486_nt\obj” 中会生成一个可执行程序文件 pt_install_test.exe。



上述过程是基于 protoolkit 的安装路径: d:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit, 如果读者的安装路径是: c:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit, 则第二条命令可以省略。另外, 请确认命令提示符窗口是通过图 1-6 的方式打开, 而不是通过【附件】菜单内的【命令提示符】打开的。

2. 编写程序注册文件

在 “D:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit\i486_nt\obj” 文件夹下, 新建一个 “TestInstall_exe.dat” (文件后缀必须为 .dat) 文件 (本书光盘 CH1 目录下提供了该文件), 内容如图 1-8 所示。

```
name install_exe
exec file d:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit\i486_nt\obj\nt_install_test.exe
text_dir d:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit\mode_applic\install_test\text
allow_stop true
text_lang Wildfire
end
```

图 1-8

pt_install_test.exe 是编译之后生成的可执行文件, 只有在 Pro/ENGINEER 中注册才能运行。text_dir 指定的文件夹中存放资源和文本信息, 该文件夹下又含有若干个文件夹, 其中 chinese_cn 文件夹存放的是中文版本的资源和文本信息, usascii 存放的是英文版本的资源和文本信息。关于文本信息会在第 3 章做详细的介绍。

3. 运行 Pro/ENGINEER

打开 Pro/ENGINEER 程序, 将工作目录切换到 d:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit\i486_nt\obj, 然后进行如下操作:

(1) 选择 Pro/ENGINEER 系统菜单下的【工具】→【辅助应用程序】, 出现如图 1-9 所示的窗口。



图 1-9



图 1-10

(2) 单击【注册】按钮，弹出一个对话框，选择文件 D:\Program Files\proeWildfire 2.0\protoolkit\i486_nt\obj\TestInstall_exe.dat，结果如图 1-10 所示。

(3) 单击【启动】按钮，跳出一个命令提示符的窗口。这个窗口不影响程序的运行，请不要关闭命令提示符窗口。之所以跳出这个窗口是因为当前辅助程序为可执行文件（.exe）类型。若是动态连接库程序，则不会出现命令提示符号的窗口。



如果单击注册按钮并选中了注册文件（TestInstall_exe.dat），但是启动没有成功（在 Pro/ENGINEER 的右下角会出现如图 1-11 所示的失败窗口），原因可能的是注册文件中 exec_file 指定的程序位置信息不正确。



图 1-11



图 1-12

启动成功之后，在【文件】菜单下会新增一个按钮【-安装测试】（英文版本的系统中，则显示为【-Install Test】），如图 1-12 所示（由于图 1-10 “辅助应用程序”对话框是一个模式对话框，所以必须单击该对话框中的“关闭”按钮后才能选择 Pro/ENGINEER 中的文件菜单）。单击【-安装测试】按钮会跳出一个表明安装成功的对话框，不过也可能单击之后没有任何反应。

4. 测试动态连接库方式

上述是以可执行文件的方式来测试程序。辅助应用程序也可以是动态连接库（.dll）的形式。还是以 make_install 为例，选择【开始】→【程序】→【Visual Studio.NET 工具】，打开 Visual Studio.NET 命令提示，并进入到 make_install 所在的文件夹。命令与图 1-7 中的相似，只是在最后一条语句中加了一个参数 dll（nmake-f make_install dll），如图 1-13 所示，表示是编译动态连接库。

编写如图 1-14 所示注册文件，并以 TestInstal_dll.dat 为名保存到 D 盘根目录下。