

Pro/E Wildfire

4.0

二次开发 实例解析

王文波 主编

肖承翔 王云锋 副主编



清华大学出版社

Pro/E Wildfire 4.0 二次开发 实例解析

清华大学出版社
北京

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

Pro/E Wildfire 4.0 二次开发实例解析/王文波主编.--北京:清华大学出版社,2010.6
ISBN 978-7-302-22612-3

I. ①P… II. ①王… III. ①机械设计:计算机辅助设计—应用软件,Pro/
ENGINEER Wildfire 4.0 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 081281 号

责任编辑:冯昕 赵从棉

责任校对:刘玉霞

责任印制:何芊

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:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:175×245 印 张:17 字 数:347 千字

附光盘 1 张

版 次:2010 年 6 月第 1 版 印 次:2010 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:36.00 元

产品编号:037028-01

前言

P

Pro/E Wildfire 4.0 二次开发实例解析

Pro/ENGINEER 是 PTC 公司的 CAD/CAM/CAE 软件,是采用基于参数化、特征设计的三维实体造型系统,其强大的功能一直受到业界用户的好评。Pro/E Wildfire 4.0 延续了野火版的强大功能,改善了设计人员的设计环境并提高了设计速度。Pro/ENGINEER 软件在企业 and 科研院校等单位中的应用越来越广泛和深入,而要使该软件满足使用单位的特殊需求,则需在该软件已有功能的基础上进行二次开发。

目前有关 Pro/ENGINEER 软件二次开发的书籍很少,而且已有书籍大多是介绍 Pro/E Wildfire 2.0 版本的二次开发。从 Pro/E Wildfire 4.0 开始,PTC 公司推荐使用 Visual Studio .NET 2005 平台进行开发。为了帮助软件使用人员和开发人员更好、更快地掌握 Pro/E Wildfire 4.0 版本的二次开发,编者将自己的学习过程和所作的实际项目的内容进行总结提炼,编写了本书。

编者认为对于开发人员而言,模仿是一种非常重要的方法。本书内容包含了大量开发实例,这些实例有其特定的应用场合,但读者只要掌握了本书所论述的二次开发的知识和二次开发的方法,参考本书示例所提供的开发思路,就能根据实际的开发需求,通过查找 tkuse 帮助中相关的函数来解决开发中的实际问题,实现满足企业实际开发需求的功能,提高企业的产品设计质量和工作效率。

本书由王文波(江西电力职业技术学院)、肖承翔(机械科学研究总院标准化研究所副所长、高级工程师)、王云锋(机械科学研究总院标准化研究所 CAD 开发项目经理)合作完成,全书由王文波审核并修改。由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,望广大读者批评指正,编者邮箱:zwj23232@tom.com。

在本书的审核、修改过程中,得益于笔者父母和家人在生活上的悉心照料,使得本书能够顺利完成,在此感谢他们的支持!

编 者

2010 年 4 月

目录

P

ro/E Wildfire 4.0 二次开发实例解析

第 1 章 Pro/E Wildfire 4.0 二次开发基础	1
1.1 Pro/TOOLKIT 基础知识	1
1.2 第一个 Pro/TOOLKIT 应用程序	3
第 2 章 特征	17
2.1 修改特征尺寸值	17
2.2 查询子特征及对话框应用	20
2.3 创建模型注释	26
2.4 修改注释特征文本	30
2.5 创建几何公差	35
2.6 创建拔模特征	41
2.7 创建倒圆角特征	47
2.8 创建倒角特征	49
2.9 创建孔特征	51
2.10 创建阵列特征	53
2.11 创建拉伸(拉伸切除)特征	55
2.12 创建旋转特征	60
2.13 创建扫描特征	61
2.14 基于特征的直齿圆柱齿轮	63
第 3 章 模型与模型项	66
3.1 查询边的长度	67
3.2 查询曲面面积	70
3.3 查询圆弧直径	72
3.4 查询圆锥锥角	75
3.5 查询外形轮廓	78

3.6	遍历孔的轴线	80
3.7	查询孔所穿过的面	82
3.8	Pro/ENGINEER 中的几何术语	84
第 4 章	工程图	86
4.1	创建三视图	86
4.2	画直线	90
4.3	创建注释	94
4.4	创建自定义符号	99
4.5	创建自定义符号实例	103
4.6	创建组	106
4.7	标题栏标注及坐标系转换	108
4.8	表格标注	110
第 5 章	参数	113
5.1	参数的添加与修改	114
5.2	参数的查询	120
5.3	参数化模型	122
第 6 章	图层与族表	127
6.1	创建图层并添加图层项	128
6.2	遍历模型中的图层及图层项	130
6.3	族表遍历	132
第 7 章	数据转换	135
7.1	导出 IGES 格式文件	136
7.2	导出 PDF 格式文件	143
7.3	导出 CGM 格式文件	145
7.4	导出 VRML 格式文件	148
第 8 章	装配体	152
8.1	装配体遍历	152
8.2	查询装配件位置矩阵	153
8.3	查询装配件约束	155
8.4	零件装配	158

第 9 章 常用功能示例	163
9.1 消息函数及其应用	163
9.2 创建外部对象	165
9.3 应用程序之间的相互调用	169
9.4 数据库示例	173
第 10 章 异步模式	176
10.1 异步模式应用实例	176
10.2 基于 COM 的异步模式	183
10.3 使用 VB.NET 调用基于 COM 的异步模式	193
第 11 章 VB API 应用实例	196
11.1 简单模式	196
11.2 完全模式	203
11.3 使用 VBA 开发实例	227
11.4 ASP.NET 中使用 VB API	232
第 12 章 J-LINK 应用实例	240
12.1 使用 J-LINK 开发实例	240
12.2 J-LINK 异步模式	258
参考文献	262

1.1 Pro/TOOLKIT 基础知识

Pro/TOOLKIT 是 PTC 公司为 Pro/ENGINEER 软件定制的开发工具包,它提供了应用程序接口,使客户具有扩展 Pro/ENGINEER 功能的能力。Pro/TOOLKIT 使用面向对象风格的 C 语言编程,并且提供了用于底层资源调用的函数库和头文件,外部应用程序可以通过这些函数来访问 Pro/ENGINEER。双击打开文件 C:\Program Files\proeWildfire 4.0\protoolkit\protkdoc\index.html,如图 1-1 所示。

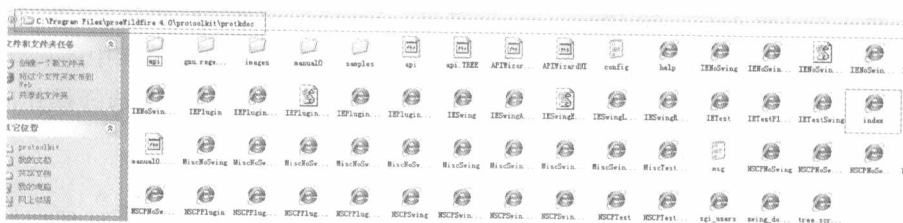


图 1-1 打开文件 index.html

Pro/TOOLKIT 对象如图 1-2 所示。

Pro/TOOLKIT 的语法

- 对象及对象名

对象是 Pro/TOOLKIT 中最基本的概念。Pro/TOOLKIT 中的对象实质是一种类型为结构体的数据,结构体中的成员描述了该对象的属性。如特征对象的结构体定义为:

```
typedef struct pro_model_item
{
    ProType type;
    int id;
    ProMdl owner;
}ProFeature
```

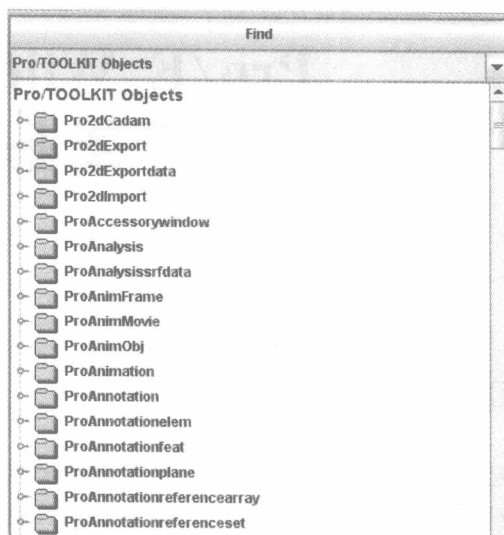


图 1-2 Pro/TOOLKIT 对象

Pro/TOOLKIT 中对象的命名约定为: Pro+〈对象名〉, 其中对象名用英文单词表示, 第一个字母大写。如 ProLayer(层对象)、ProDimension(尺寸对象)等。Pro/TOOLKIT 中的对象分为两类: 第一类对象是 Pro/ENGINEER 数据库中的项, 比如 ProFeature(特征对象); 另一类是抽象对象或临时对象, 如调用有关选择操作时用来保存选择结果的数据对象。

- 动作及 Pro/TOOLKIT 函数

对 Pro/TOOLKIT 对象执行的某种操作称为动作, 动作的执行通过调用 Pro/TOOLKIT 函数库提供的函数来实现。与动作相关的 Pro/TOOLKIT 函数命名约定为: Pro+〈对象名〉+〈动作〉, 表示〈对象名〉和〈动作〉的英文单词首字母均用大写。凡是程序中调用的函数, 在编译时要包含相应的头文件, 在链接时要附加相应的库文件。

- 对象句柄

在 Pro/TOOLKIT 中每一个对象对应于一个结构体, 定义该结构体类型的一个具体的结构体变量为对象句柄, 如: ProPart 表示零件对象, 那么在下面的声明中:

```
ProPart newpart;
```

newpart 就是一个对象句柄。Pro/TOOLKIT 中的对象句柄也可以理解为对象指针。

1.2 第一个 Pro/TOOLKIT 应用程序

1.2.1 Pro/TOOLKIT 的安装

在安装 Pro/E 的过程中,必须选中【API 工具包】节点下的 Pro/TOOLKIT 选项,如图 1-3 所示。

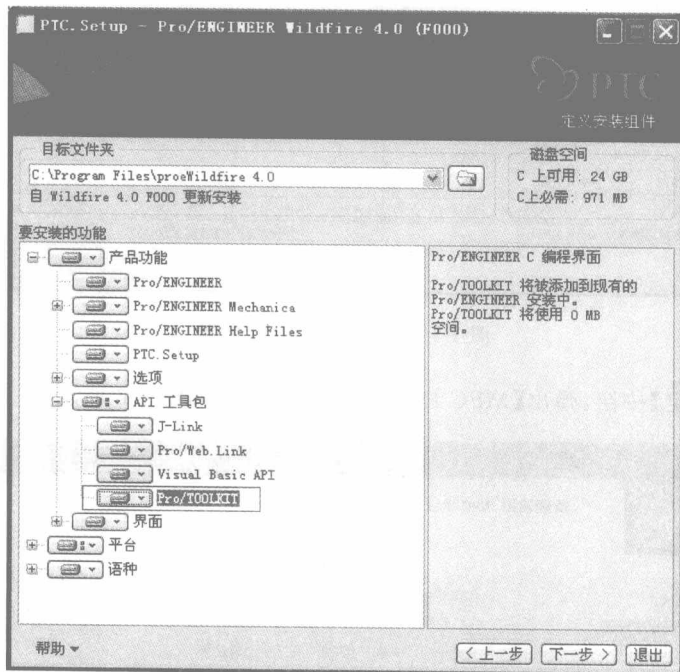


图 1-3 选择 Pro/TOOLKIT 选项

1.2.2 用 VS.NET 2005 开发 ProE Wildfire 4.0 的步骤

步骤 1 新建工程。

运行 VS.NET 2005,选择【文件】|【新建】|【项目】命令,如图 1-4 所示。

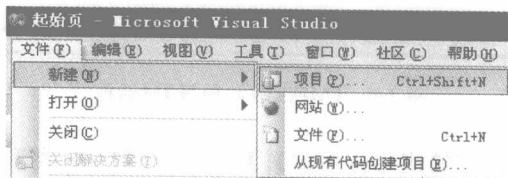


图 1-4 选择【项目】命令

在【新建项目】对话框的【项目类型】区域选择【Visual C++】节点下的 MFC 选项,并在【模板】区域中选择 MFC DLL 类型,并输入项目名称和位置,如图 1-5 所示。

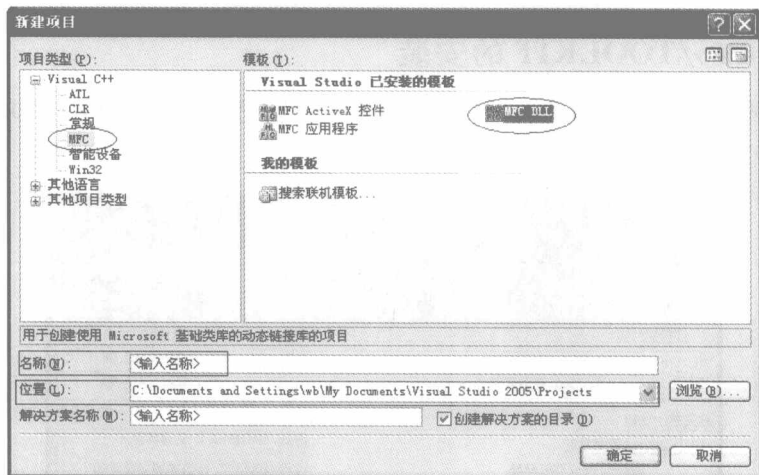


图 1-5 选择 MFC DLL 类型

单击【确定】按钮,弹出【MFC DLL 向导】对话框,如图 1-6 所示。

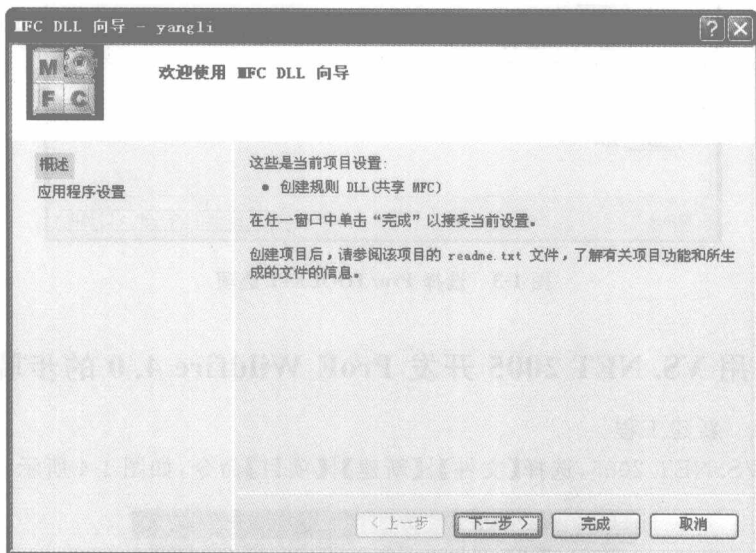


图 1-6 【MFC DLL 向导】对话框

单击【下一步】按钮,在【应用程序设置】对话框的【DLL 类型】选项区中选择默认的【使用共享 MFC DLL 的规则 DLL】单选按钮,如图 1-7 所示。

步骤2 设置包含文件和库文件。

选择【工具】|【选项】命令,如图 1-8 所示。

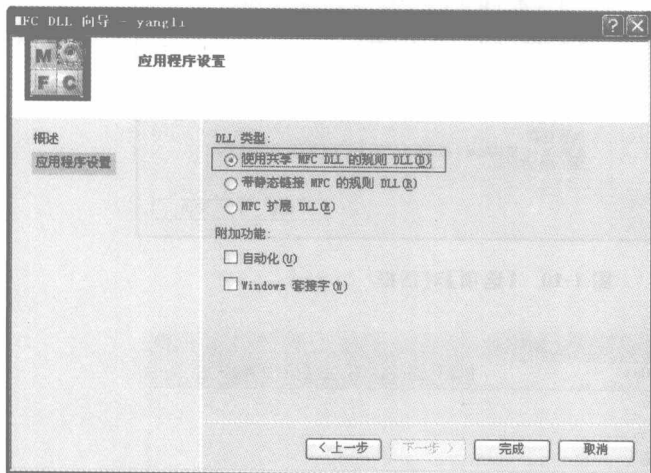


图 1-7 选择默认选项

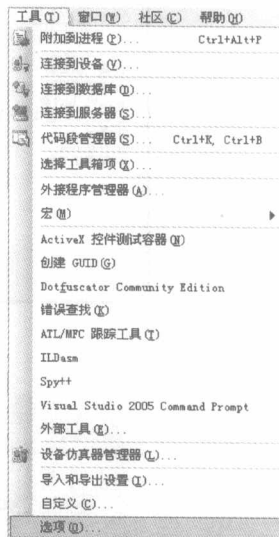


图 1-8 选择【选项】命令

在出现的【选项】对话框的【项目和解决方案】节点下选中【VC++ 目录】选项,在【显示以下内容的目录】下拉列表中选择【包含文件】选项,如图 1-9 所示。

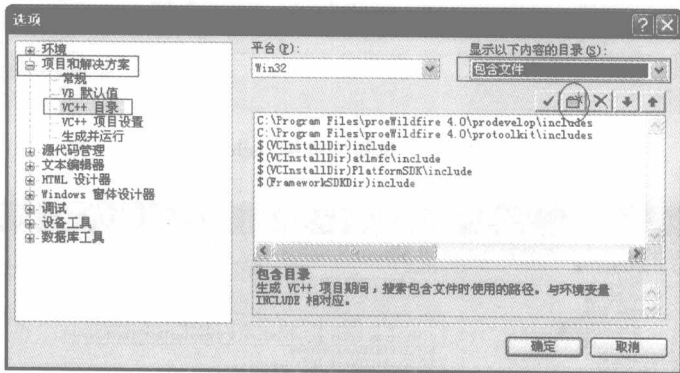


图 1-9 选择【包含文件】选项

单击【选项】对话框中的【...】按钮,如图 1-10 所示。

选择文件夹 C:\Program Files\proeWildfire 4.0\protoolkit\includes,如图 1-11 所示。

按照上述方法添加文件夹 C:\Program Files\proeWildfire 4.0\prodevelop\includes,如图 1-12 所示。

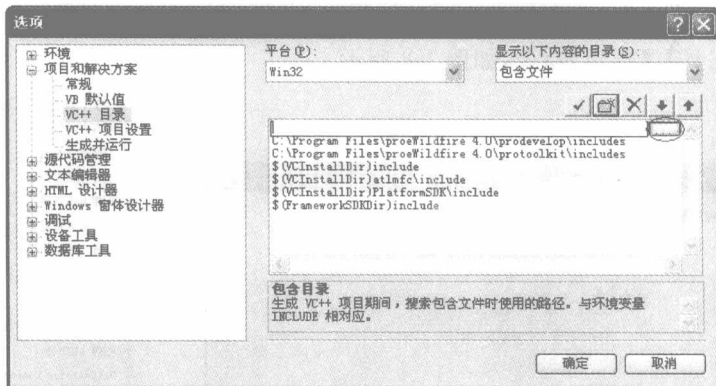


图 1-10 【选项】对话框

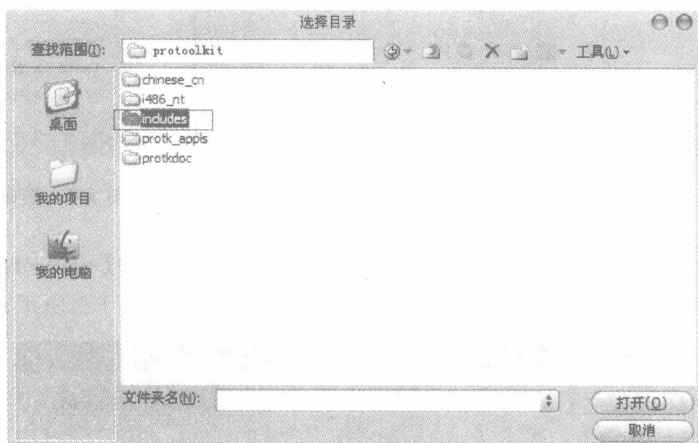


图 1-11 选择文件夹 includes

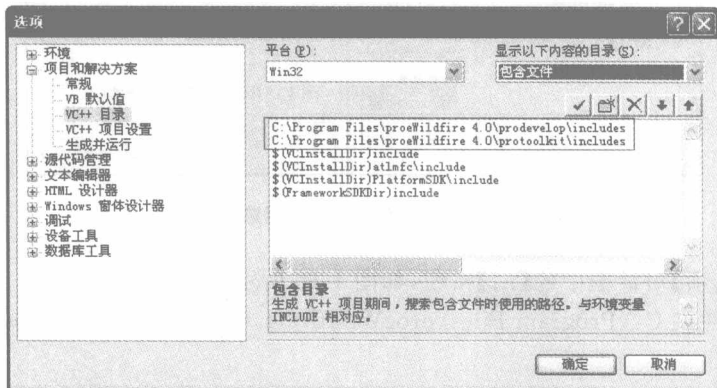


图 1-12 添加的文件夹

在【显示以下内容的目录】下拉列表中选择【库文件】选项,如图 1-13 所示。

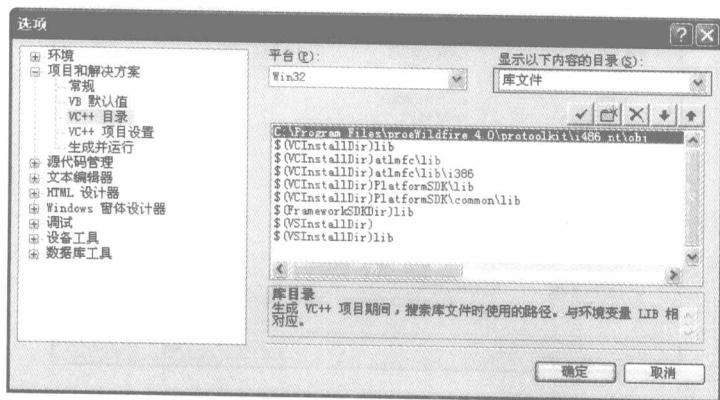


图 1-13 选择【库文件】选项

按照上述方法添加文件夹 C:\Program Files\proeWildfire 4.0\prodevelop\i486_nt\obj 和文件夹 C:\Program Files\proeWildfire 4.0\protoolkit\i486_nt\obj,如图 1-14 所示。

步骤 3 项目属性设置。

选择【项目】|【属性】命令,如图 1-15 所示。

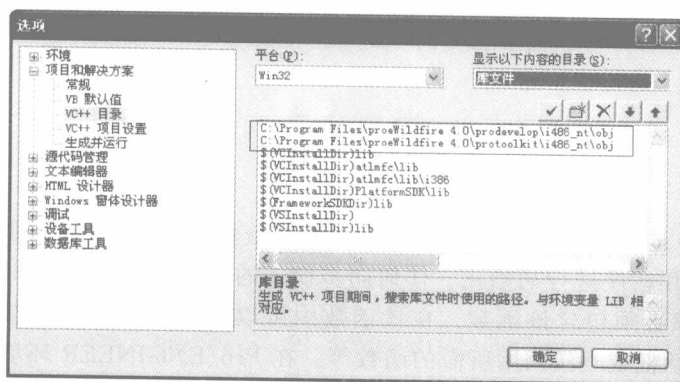


图 1-14 添加文件夹 obj

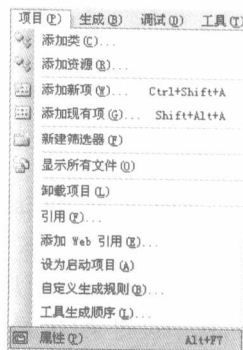


图 1-15 选择【属性】命令

在【yangli 属性页】对话框【配置】区域的【链接器】节点下选中【输入】选项,并在【附加依赖项】中添加 wsoc32.lib mpr.lib protk_dllmd.lib prodev_dllmd.lib psapi.lib,在【忽略特定库】中添加 libcmtd,如图 1-16 所示。

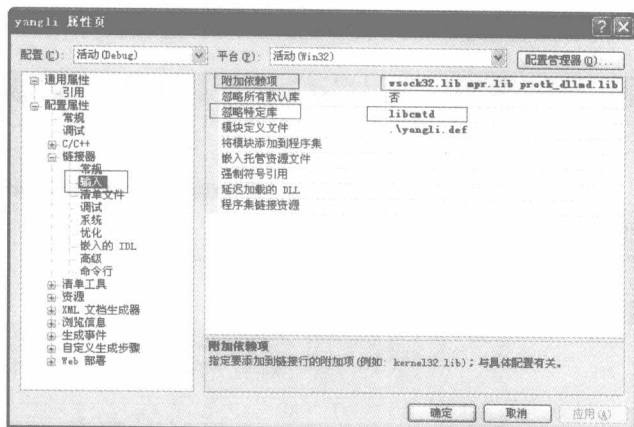


图 1-16 添加附加依赖项和忽略特定库

步骤 4 添加代码及头文件。

在 yangli.cpp 文件中添加头文件如下所示。

```
#include "ProMenu.h"
#include "ProUtil.h"
#include "ProMenubar.h"
```

在 yangli.cpp 文件中添加函数 `extern "C" int user_initialize()` 如下所示。

```
extern "C" int user_initialize()
{
    ProError status;
    //用户接口程序
    return status;
}
```

其中, `user_initialize()` 是 Pro/TOOLKIT 应用程序的初始化函数, 用来对同步模式的 Pro/TOOLKIT 应用程序进行初始化。任何同步模式的应用程序要在 Pro/ENGINEER 软件中加载都必须包含该函数。在该函数中可以设置用户的交互接口, 比如设置菜单, 调用对话框或直接调用所需的函数等。在 Pro/ENGINEER 环境加载 Pro/TOOLKIT 应用程序时, 必须首先调用 `user_initialize()` 函数。

在 yangli.cpp 文件中添加函数 `extern "C" void user_terminate()` 如下所示。

```
extern "C" void user_terminate()
{
    //结束代码
}
```

`user_terminate()` 函数在 ProE 终止同步模式的 Pro/TOOLKIT 应用程序时调用, 该函数由用户定义, 也可以不执行任何动作。

在函数 `extern "C" int user_initialize()` 中添加菜单代码如下所示。

```
extern "C" int user_initialize()
{
    ProError status;
    ProFileName message_file;
    uiCmdCmdId cmd_id1;
    ProFileName MsgFile;
    ProStringToWstring(MsgFile, "Message2.txt");
    status = ProMenubarMenuAdd ("CHECK", "CHECK", "Utilities", PRO_B_TRUE, MsgFile);
    status = ProCmdActionAdd("ShowTest1", (uiCmdCmdActFn)messagebox,
    uiCmdPrioDefault, AccessDefault, PRO_B_TRUE, PRO_B_TRUE, &cmd_id1);
    status = ProMenubarmenuPushbuttonAdd("CHECK", "messagebox", "messagebox",
    "Active messagebox menu", NULL, PRO_B_TRUE, cmd_id1,
    ProStringToWstring(message_file, "Message2.txt"));
    return status;
}
```

在 `messagebox()` 函数中添加命令实现代码如下所示。

```
int messagebox()//消息框
{
    AfxMessageBox(_T("第一个程序!")); //弹出一个消息框
    return(0);
}
```

选择【生成】|【编译】命令,如图 1-17 所示。

弹出编译结果如图 1-18 所示。

选择【生成】|【重新生成解决方案】命令,如图 1-19 所示。

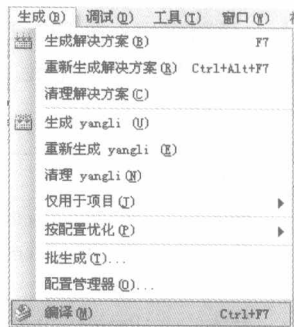


图 1-17 选择【编译】命令

输出

```
显示以下输出(S): 生成
I>----- 已启动生成: 项目: yangli, 配置: Debug Win32 -----
I>正在编译...
I>正在跳过... (未检测到相关更改)
I>yangli.cpp
I>生成日志保存在 "file:///f:/sec develop/PROE书籍/NET2005/第一章\yangli\Debug\BuildLog.htm"
I>yangli - 0 个错误, 0 个警告
===== 生成: 1 已成功, 0 已失败, 0 最新, 0 已跳过 =====
```

图 1-18 编译结果

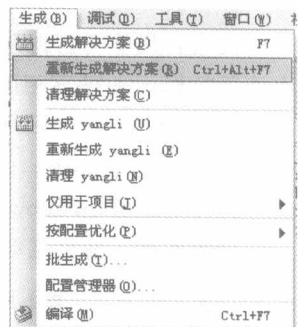


图 1-19 选择【重新生成解决方案】命令

重新生成解决方案的结果如图 1-20 所示。

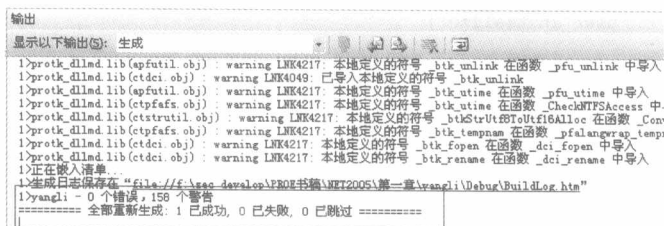


图 1-20 重新生成解决方案的结果

函数说明：

(1) ProError ProMenuBarMenuAdd (ProMenuItemName menu_name, ProMenuItemLabel untranslated_menu_label, ProMenuItemName neighbor, ProBoolean add_after_neighbor, ProFileName filename)

函数作用：在 Pro/ENGINEER 软件界面中添加一个新的菜单。此函数使用格式中各参数的含义见表 1-1。

表 1-1 ProMenuBarMenuAdd 使用格式中各参数的含义

类型	参 数	含 义
输入	ProMenuItemName menu_name	菜单项名
输入	ProMenuItemLabel untranslated_menu_label	菜单标签名
输入	ProMenuItemName neighbor	相邻菜单名
输入	ProBoolean add_after_neighbor	如果位于相邻菜单的右侧,则为 PRO_B_TRUE; 否则为左侧
输入	ProFileName filename	菜单信息文件名

说明：菜单项名在菜单体系中不能有相同的名称；菜单标签名必须与信息文件中该段的标识关键字相同；相邻菜单名不能为 NULL。

(2) ProError ProCmdActionAdd(char * action_name, uiCmdCmdActFn action_cb, uiCmdPriority priority, uiCmdAccessFn access_func, ProBoolean allow_in_non_active_window, ProBoolean allow_in_accessory_window, uiCmdCmdId * action_id)

函数作用：设置菜单项的动作。此函数使用格式中各参数的含义见表 1-2。

表 1-2 ProCmdActionAdd 使用格式中各参数的含义

类型	参 数	含 义
输入	char * action_name	使用的动作命名
输入	uiCmdCmdActFn action_cb	激活菜单时用的动作函数名
输入	uiCmdPriority priority	命令的优先级