

# SolidWorks 2003

## 二次开发基础与实例 教程

江洪 李仲兴 邢启恩  
飞思科技产品研发中心

编著  
监制

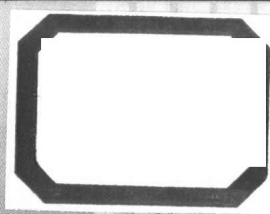
随书光盘内容  
为书中范例源  
文件、范例效  
果文件



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>





CAD/CAM 教学基地

# SolidWorks 2003

## 二次开发基础与实例

# 教程



江洪 李仲兴 邢启恩 编著  
飞思科技产品研发中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书主要讲述 SolidWorks2003 二次开发中的各种对象、方法、属性和事件。本书采用了 100 多个完整的实例来进行讲解,生动活泼,步骤清晰,深入浅出。同时还用比较小的篇幅告诉读者二次开发的工具、术语及开发的一般过程,旨在帮助读者很快地掌握开发技术,并应用到企业中,提高企业的产品质量和工作效率。随书附送的光盘包含书中的程序及模型文件。

本书适合机械和建筑等领域不同层次人员阅读,也可作为高等学校“计算机辅助设计”课程的辅助教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2003 二次开发基础与实例教程 / 江洪, 李仲兴, 邢启恩编著. —北京: 电子工业出版社, 2003.6

(CAD/CAM 教学基地)

ISBN 7-5053-8680-8

I.S... II.①江... ②李... ③邢... III.计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2003—教材  
IV.TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 031334 号

责任编辑:王树伟 王 蒙

印刷者:北京东光印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

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:787×1092 1/16 印张:28.5 字数:729.6 千字 附光盘 1 张

版 次:2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

印 数:4000 册 定价:48.00 元(含光盘)

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

# 前 言

随着 SolidWorks 三维软件在中国的普及，每个企业都或多或少地会有开发新产品，形成自己的特色，提高效率，进行二次开发的需求。目前国内还没有出版过一本 SolidWorks 二次开发方面的书，国外这方面的书很少，内容也不多，且价格昂贵。网络上也几乎找不到这方面的中文资料。

作者自从 2002 年 9 月中旬接触 SolidWorks 后，就被它深深地吸引了。但在学习过程中，却存在三个问题：第一，SolidWorks API 的帮助全是用英语写的，阅读理解不便，有时要查字典。第二，SolidWorks API 帮助着重理论上的介绍，如果不理解其义，直接照抄其中的例子，有时可能会使程序无法运行。第三，有时已经理解了各种对象方法等的用途和使用格式等，可是却不会使用，希望有实例可参考。为了解决上述问题，也为了给广大学习者提供方便，节省大家的时间与精力，故将作者经历过的学习过程总结出来，编译了这本书。

本书采用讲几个对象、方法、属性等便给一个实例的方法，首先解决了语言问题，其次符合人们的思维过程，学习心理，学了有关的知识后便可立即动手操作，加深了理解，使枯燥无味的学习变得生动有趣。

由于 SolidWorks API 的内容实在是太多太多，完全将其讲述完就不仅仅是一本书能解决的问题，因此，按照一般的设计或做图过程，将其内容归类为草图、几何和拓扑关系、特征、零件、工程图、装配图、文件操作、属性、用户界面等。每种类型都介绍了一些 SolidWorks API，旨在使读者了解熟悉 SolidWorks API，能够较快地举一反三，将其应用到具体的实践中去。

三维空间 <http://www.mcadtools.net> 是学习 SolidWorks 的好网站，作者常在那里提问或解答各种有关 SolidWorks 的问题。

本书在编写过程中曾参考过书后“参考文献”中所列的内容，在此对参考文献的作者们表示敬意。本书曾在下列网站上下载过免费程序：

<http://www.solidworks.com/html/Products/api/>

三维空间 <http://www.mcadtools.net>

[http://swtools.cad.de/us\\_index.htm](http://swtools.cad.de/us_index.htm)

[http://solidworks.cad.de/mm\\_index.htm](http://solidworks.cad.de/mm_index.htm)

<http://www.bitwright.com/>

<http://www.nhcad.com/old/html/index.asp>

<http://www.cpuandsimplepdm.com/PublicSWAPICode.htm>

在此对那些提供免费程序下载的人们表示万分感谢！此外还对本书程序测试时所用的模型的提供者吉维峰、enjie、黄鸿源、林锡榕、网址提供者龙爷表示深深的谢意！

本书由飞思科技产品研发中心策划并组织编写，参加本书编写的人员有江洪、李仲兴、邢启恩、李林、许海春、张志坚、Francis Yuen 等人，在此表示感谢！

由于编者水平有限，写作时间过于仓促，书中可能会有一些错误，希望读者能够批评

指正。我们的联系方式如下：

咨询电话：(010) 68134545 68131648

答疑邮件：support@fecit.com.cn

网 址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

答 疑：<http://www.fecit.com.cn> 的“问题解答”专区

通用网址：计算机图书、FECIT、飞思教育、飞思科技、飞思

编 者

飞思科技产品研发中心

# 目 录

<b>第 1 章 SolidWorks 二次开发综述</b> .....	1
1.1 SolidWorks 二次开发的工具 .....	1
1.2 SolidWorks 二次开发的一般过程 .....	8
1.3 宏 .....	10
<b>第 2 章 SolidWorks API 概述</b> .....	19
2.1 SolidWorks API 二次开发中的术语 .....	19
2.2 SolidWorks API 对象概述 .....	31
2.3 SolidWorks API 变量类型定义及对象语法 .....	36
2.4 体验 SolidWorks API——恭喜您, 李明 .....	38
<b>第 3 章 SolidWorks API 的常用对象、属性、方法</b> .....	49
3.1 建立新的 SolidWorks 文件 .....	49
3.2 保存和退出 SolidWorks 文件 .....	52
3.3 获取当前选择点的坐标值 .....	56
3.4 改变 FeatureManager 窗口大小以显示/隐藏设计树 .....	60
3.5 获取当前所选的尺寸公差值 .....	62
3.6 通过 API 设置注释文本的高宽比例 .....	66
3.7 清除特征颜色, 使用模型颜色 .....	68
3.8 随机改变零件颜色 .....	73
3.9 查找文件所参考的其他文件 .....	76
3.10 使模型不停地旋转 .....	79
3.11 进行用户选项参数设置 .....	82
3.12 定位文件窗口 .....	85
3.13 获得参考平面的参数和生成参考平面 .....	88
<b>第 4 章 草图</b> .....	97
4.1 生成具有可视性的草图实体 .....	97
4.2 修改草图尺寸 .....	103
4.3 自动标注草图尺寸 .....	107
4.4 获得草图点坐标 .....	110
4.5 确定草图对所用特征的适合性 .....	112
4.6 等分草图实体 .....	115

4.7	获得曲线的长度.....	122
4.8	改变草图到完全定义.....	124
4.9	获得在屏幕上单击鼠标后的坐标值以生成几何体.....	126
4.10	获得所选项目的剖面特性.....	128
4.11	获得草图的永久性标识符.....	130
4.12	列出草图中的约束.....	132
4.13	从草图文本中提取曲线信息.....	135
4.14	获得草图的文本格式.....	139
<b>第 5 章</b>	<b>几何和拓扑关系.....</b>	<b>143</b>
5.1	计算模型（包括参考面）的表面积.....	143
5.2	计算所选面的周长.....	146
5.3	获得两个面间的最近距离.....	149
5.4	用程序生成放样.....	154
5.5	使用网对象.....	159
5.6	获得显示面的数目.....	163
5.7	获得曲线的长度.....	169
5.8	从所选的边获得曲线参数.....	172
5.9	精确地确定边界.....	176
5.10	从草图中的样条曲线参数获得信息.....	179
<b>第 6 章</b>	<b>特征.....</b>	<b>185</b>
6.1	访问拉伸凸台\基体特征.....	185
6.2	倒着遍历特征和获得与特征相关的面.....	189
6.3	获得特征的父子关系.....	192
6.4	压缩所选的特征和子特征.....	194
6.5	删除零件中的所有压缩特征和子特征.....	196
6.6	重新播放一个模型.....	199
6.7	检查多半径的圆角.....	202
6.8	获得装配体或零件的特征列表.....	206
6.9	获得所有的装饰螺纹信息.....	211
6.10	获得孔向导生成的孔信息和所有装饰螺纹.....	214
<b>第 7 章</b>	<b>零件.....</b>	<b>221</b>
7.1	进行拉伸切除.....	221
7.2	进行多厚度抽壳.....	223
7.3	生成零件中的所有尺寸.....	226
7.4	使用已生成的体.....	230
7.5	逐个显示零件配置名称.....	233

7.6	输出 Parasolid 的转化格式 .....	235
7.7	获得与配置有关的结构存储区域 .....	237
7.8	增加一列到系列零件设计表中 .....	239
<b>第 8 章</b>	<b>工程图 .....</b>	<b>243</b>
8.1	设置所选工程图视区的比例和改变视区为上色状态 .....	243
8.2	移动工程图视区 .....	248
8.3	对齐注解 .....	251
8.4	插入一个几何体公差符号 .....	255
8.5	从展开钣金零件生成工程图和列出图纸清单 .....	259
8.6	生成复合注释 .....	263
8.7	保存当前文件为 DXF 和输出工程图中的所有 BOMs 到 XML .....	267
8.8	删除图纸中的所有 BOMs 和工程图 .....	275
8.9	设置 BOM 表的宽度和在拾取点插入 BOM .....	279
8.10	生成新的注释 .....	282
8.11	改变尺寸的位置和移动所有的尺寸到不同的层 .....	284
8.12	提取块的信息 .....	288
<b>第 9 章</b>	<b>装配图 .....</b>	<b>293</b>
9.1	直接获得零件或装配的质量特性 .....	293
9.2	调整装配级特征的有效范围 .....	296
9.3	改变装配零件的配置以能使用和获得装配零件中的父零件 .....	299
9.4	确定装配零部件被其他关联文件编辑的情况 .....	301
9.5	检查装配干涉情况 .....	303
9.6	获得装配零部件的边界 .....	305
9.7	从所选的实体中获得装配零部件 .....	308
<b>第 10 章</b>	<b>文件操作、属性及用户界面 .....</b>	<b>311</b>
10.1	文件操作 .....	311
10.2	属性 .....	319
10.3	用户界面 .....	334
10.4	杂项 .....	341
<b>第 11 章</b>	<b>开发实例 .....</b>	<b>351</b>
11.1	零件的透明性 .....	351
11.2	清除特征和表面颜色, 使用模型颜色 .....	354
11.3	在装配体中检查零件的质量 .....	357
11.4	模型文件的自定义属性 .....	360
11.5	插入凹槽宏特征 .....	368



11.6	复制系统选项和文件选项 .....	378
<b>附录 A</b>	<b>SolidWorks 2003 API 常数列表 .....</b>	<b>385</b>
A.1	swSelectType_e .....	385
A.2	swEndConditions_e .....	388
A.3	swSaveAsVersion_e .....	388
A.4	swFileSaveError_e .....	388
A.5	swFileSaveWarning_e .....	389
A.6	swMessageBoxIcon_e .....	389
A.7	swTolType_e .....	389
A.8	swUserPreferenceTextFormat_e .....	390
A.9	swUserPreferenceToggle_e .....	390
A.10	swWindowState_e .....	399
A.11	swLineStyle_e .....	399
A.12	swLineWeights_e .....	399
A.13	wSetValueInConfiguration_e .....	400
A.14	swAutodimHorizontalPlacement_e .....	400
A.15	swAutodimVerticalPlacement_e .....	400
A.16	swAutodimScheme_e .....	400
A.17	swSketchCheckFeatureProfileUsage_e .....	400
A.18	swSketchCheckFeatureStatus_e .....	401
A.19	swSketchSegments_e .....	402
A.20	BodyFeatures_e .....	402
A.21	swComponentResolveStatus_e .....	405
A.22	swTolerances_e .....	406
A.23	swBodyType_e .....	406
A.24	swCosmeticThreadType_e .....	406
A.25	swWzdHoleTypes_e .....	406
A.26	swCreateFeatureBodyOpts_e .....	408
A.27	swUserPreferenceIntegerValue_e .....	408
A.28	swDisplayMode_e .....	418
A.29	swBalloonStyle_e .....	418
A.30	swBalloonFit_e .....	418
A.31	swLeaderSide_e .....	419
A.32	swArrowStyle_e .....	419
A.33	swComponentVisibilityState_e .....	419
A.34	swSummInfoField_e .....	420
A.35	swParam_Type_e .....	420
A.36	swInConfigurationOpts_e .....	420

A.37	swConfigurationOptions_e.....	420
A.38	swAssociatedEntityStates_e.....	421
A.39	swCalloutTargetStyle_e.....	421
A.40	swMenuIdentifiers_e.....	421
A.41	swMacroFeatureParamType_e.....	422
A.42	swBodyOperationError_e.....	422
<b>附录 B</b>	<b>SolidWorks 2003 API 的新增功能.....</b>	<b>423</b>
B.1	SolidWorks 2003 API 的新功能.....	423
B.2	SolidWorks 2003 API 的新对象和界面.....	425
B.3	SolidWorks 2003 API2 的新方法、属性和事件.....	432
<b>附录 C</b>	<b>配套学习光盘的组成.....</b>	<b>445</b>
C.1	配套学习光盘的系统要求.....	445
C.2	配套学习光盘的内容.....	445
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>446</b>

# 第 1 章 SolidWorks 二次开发综述

SolidWorks 是一套基于 Windows 的 CAD/CAE/CAM/PDM 桌面集成系统, 是美国 SolidWorks 公司于 1995 年 11 月研制成功的。该软件可以最大限度地满足设计者的设计意图, 操作简单, 功能强大, 容易上手; 可以完成复杂的产品设计、高性能的大型装配、高级曲面造型和设计修改; 显示动态装配关系; 集设计、分析、加工和数据管理于一体; 动态模拟装配过程; 计算质量特征, 如质心、惯性矩等; 将二维绘图与三维造型技术融为一体, 将三维实体图自动转换成二维平面图。此外它还具有较好的开发性接口和功能扩充性, 可以把 AutoCAD 中的图转到 SolidWorks 中, 也能把 SolidWorks 中的图转到 AutoCAD 中, 是工程设计的一个好工具。

但 SolidWorks 也并不是十全十美的, 不可能满足所有企业的特殊要求。例如, 由于该软件是外国人写的, 不符合中国的国标(如基准符号、放大图的标注、剖视图的标注、装配图的序号、标题栏等), 也没有适合我国国标的标准件库。因此, 为了适应特定企业的特殊需求, 提高效率, 形成企业自己的特色, 使 SolidWorks 在我国企业中非常有效地发挥作用, 就必须对其进行本地化和专业化的二次开发工作。例如, 该软件虽然是机械类的三维绘图软件, 但如果建立了门、窗、楼梯等模型库, 开发了标高、索引符号、详图符号的标注及门窗图例等, 也可以用于建筑行业。因为只要建立了房屋模型, 即可方便地得到各层的平面图、东南西北四个立面图、剖面图、局部放大图及详图等, 大大地节省绘图的时间和精力。

## 1.1 SolidWorks 二次开发的工具

任何支持 OLE(Object Linking and Embedding, 对象的链接与嵌入)和 COM(Component Object Model, 组件对象模型)的编程语言都可以作为 SolidWorks 的开发工具。SolidWorks 二次开发分两种, 一种是基于自动化技术的, 此种技术只能开发 EXE 形式的程序; 另一种开发方式是基于 COM 的, 这种技术可以使用最多的 SolidWorks API(Application Programming Interface, 运用程序界面)。API 可控制 SolidWorks 会话的方式, 生成\*.dll 格式的文件, 也就是 SolidWorks 的插件。程序内的 DLL 并不一定比程序外的 EXE 快, 这主要取决于瓶颈在哪里。

SolidWorks 的二次开发工具较多, 下面分别对其做一概述。开发者可以根据自身的条件、工具的特点, 选择一种合适的开发工具。当然也可以同时选用两三种工具, 但这对开发者的要求极高。



### 1.1.1 Delphi

Delphi 是 Borland 公司的产品。它是一个运行在 Windows 下的可视化编程环境，可以创建 Windows 应用程序。1995 年 2 月，Borland 公司推出了 Delphi 1.0，它提供给用户一种全新的可视化环境，用于快速开发 Windows 3.1 的应用程序。1996 年 1 月，Borland 公司正式宣布了 Delphi 2.0 的诞生。Delphi 2.0 是在 Windows 95 和 Windows NT 平台上的一套既使用方便又功能强大的开发工具，此外，还增加了如数据模块 (Data Module) 等多种高效的数据重用功能。Delphi 客户机 / 服务器开发工具在高性能的快速应用程序开发领域已经成为新的标准。随后，Borland 又推出 Delphi 的第三代版本——Delphi 3.0 多层 Client / Server 的 32 位快速开发工具。

1998 年 8 月，在完成了必要的法律程序后，美国著名软件厂商 Borland 公司正式更名为 INPRISE 公司。1998 年 8 月 20 日，INPRISE 公司在北京的新闻发布会上发布了其备受关注的企业级开发工具——Delphi 4.0。该产品系列包括标准版、专业版、客户机 / 服务器版三个版本，可全面支持 Oracle 8 对象关联扩展功能及 CORBA 分布式对象技术。1999 年推出的 Delphi 5.0 克服了以前版本存在的缺陷，改善了开发环境。2001 年 6 月推出的 Delphi 6.0 增加了大量的新组件，以适合网络开发的需要。目前 Delphi 的最新版本已经是 Delphi 7.0 了，它又增加了许多新功能，如可以非常方便地进行多媒体、动画、网络和数据库等应用程序的开发。

Delphi 是基于 Object PASCAL 的开发工具，它具有高性能的 32 位本地优化代码编译器。其应用程序像用 C++ 语言编写的应用程序一样，可直接运行，能够最终生成可单独执行的 DLL 与 EXE 文件。Delphi 作为一种面向对象的可视化开发工具，其主要特点有：

- 能快速开发应用程序。
- 具有高效的可视化构件库与面向对象的架构。
- 具有集成的快速报表生成工具和集成的图表构件，能将企业数据转换成决策信息。
- 能可视化地创建构件，以及通过鼠标拖放生成构件模板。
- 具有多种操作向导，可加速程序编写和减少语法错误。
- 具有开放式数据库架构，可轻松连接企业内的各式数据库结构。
- 具有集成的数据库开发工具、强大的客户机 / 服务器运算开发功能。
- 具有可伸缩的多层面数据库架构，便于维护和增加重用性。
- 具有 Web 数据库应用程序开发的能力。
- 具有先进的分布式数据管理。
- 能一步生成 COM 和 CORBA 对象。
- 能与分布式 Java 的完全互操作性。

Delphi 是一种先进的开发工具，但目前 Delphi 仅是计算机专业人士在用，非计算机专业人士用得很少。其实只要把它的 Lib 装载到 Delphi 中，就和别的开发语言没什么区别。调用 COM Lib 进行开发，不一定要求它的源码 (Delphi)，只要按照提供的 API 规则进行调用就行了。还有用 Delphi 做 SolidWorks 的插件，只需要 DLL 中有一个 InitUserDLL3 函数。可以参考 Visual C++ 中提供的 SDK 生成的代码，仿照它的结构做一个 DLL 或 COMDLL

就可以了。

### 1.1.2 C 语言

C 语言是一种通用的计算机程序设计语言，它既用来编写系统程序，又可以用来设计一般的应用软件。C 语言与 UNIX 操作系统有着十分密切的关系。一方面，C 语言是基于 UNIX 操作系统之上发展形成的。另一方面，UNIX 操作系统及运行其上的绝大部分软件又都是用 C 语言编写而成的。

UNIX 的最初版本是 1970 年由贝尔实验室 (Bell Laboratories) 的 K.Thompson 和 D. M. Ritchie 等完成的。当时的 UNIX 主要是作为 PDP-7 型计算机的操作系统，并且全部用汇编语言写成的。K.Thompson 和 D.M.Ritchie 在开发 UNIX 系统的同时，还对 M.Richards 所提出的 BCPL 语言做了改进，形成了一种被称为 B 的语言，然后在 B 语言的基础上又进行了进一步的完善，最终形成了 C 语言。之所以取名为 C，就是因为它派生于 B 的缘故。

C 语言大约形成于 1972 年。1973 年，D.M.Ritchie 把原来用汇编语言写成的 UNIX 系统中 90% 的部分改用 C 语言，并在 PDP-11 型小型计算机上用 C 语言及少量汇编语言完成了沿用至今的 UNIX 操作系统。UNIX 系统改用 C 语言写成后，既有利于 UNIX 系统向其他不同类型计算机的移植，使各种类型的计算机都能够使用 UNIX 操作系统，同时又促进了 C 语言的不断发展和普及。

尽管 C 语言是与 UNIX 系统同时发展起来的，但如今它已经是一种不单能在 UNIX 环境下工作的语言了。实际上，C 语言已经发展成为能在多种机型、多种操作系统，尤其是能在微型计算机及其操作系统的支持下进行程序设计的一种功能极强的通用计算机语言。而且，仅对微型计算机而言，C 语言的版本已有多种，目前我国较为流行的微机 C 语言版本有在 MS-DOS 操作系统支持下的 Lattice C、Turbo C 和 Microsoft C。

C 语言是一种相对比较“低级”的语言，它具备一些过去只有汇编语言才能够实现的功能。起初，C 语言主要是用来替代汇编语言编写操作系统、编译器、数据库，以及机械控制程序等。随着它自身的不断强化和完善，更由于它具有处理速度快、操作方便等优点，今天已经在科学及工程应用领域中受到了普遍的重视和欢迎，并且在这些领域中发挥了积极的作用。归纳起来，C 语言主要具有如下特征：

- C 语言是一个比较小的语言体系，是现有程序设计语言中规模较小的语言之一。
- C 语言非常容易移植。
- C 语言很简洁，而且重视实用性。
- C 语言具有由函数的集合所构成的模块化结构。
- C 语言中可以使用指针，这就使它具备了其他高级语言都没有的近似于汇编语言的功能。
- C 语言具有最新的流程控制结构，从而保证了程序的结构化、简易化并易于更新和维护。
- C 语言具有极强的数据定义方法，几乎可以定义所有类型的数据。并且，数据类型之间的相互转换也十分自由。



- C 语言允许使用递归函数结构，还具有宏定义功能。这一特性极大地丰富了 C 语言的表达能力。
- C 语言允许用户将自己定义的新命令加入语言之中。

当然，C 语言并不是完美无缺的。例如，C 语言没有自动检查数组边界的功能，有些符号如“\*”和“=”具有多重用途等。因此，在使用中往往容易引起一些不必要的错误，稍不注意就可能导导致意想不到的结果。

目前用这种语言大都是老一代程序员，新一代程序员大多使用其他的 C 类语言了。

### 1.1.3 C++语言

C 语言的类型检查机制相对较弱，这使得程序中的一些错误不能在编译阶段由编译器检查出来。C 语言本身几乎没有支持代码重用的语言结构。C 语言不适合开发大型程序，当程序的规模达到一定的程度时，程序员就很难控制程序的复杂性了。

为了弥补 C 语言存在的这些缺陷，美国贝尔实验室的 Bjarne Stroustrup 博士在 C 语言的基础上，增加了面向对象的特征，于 1980 年开发出来一种过程性与对象性结合的程序设计语言。最初他把这种新的语言叫做“含类的 C”，到 1983 年才取名为 C++。C++继承了 C 语言原有的精髓，如高效率、灵活性；扩充增加了对开发大型软件颇为有效的面向对象机制；弥补了 C 语言不支持代码重用、不适宜开发大型软件的不足，成为一种既可用于表现过程模型，又可用于表现对象模型的优秀程序设计语言之一。

C++现在已经成为被广泛使用的通用程序设计语言。它不但继承了 C 语言的优点，而且有自己独到的特点，最主要的有：

- C++保持与 C 兼容，这就使许多 C 代码不经修改就可以为 C++所用，用 C 编写的众多的库函数和实用软件可以用于 C++中。
- 用 C++编写的程序可读性更好，代码结构更为合理，可直接在程序中映射问题空间的结构。
- 生成代码的质量高，运行效率仅比汇编语言慢 10%~20%。
- 从开发时间、费用到形成的软件的可重用性、可扩充性、可维护性和可靠性等方面有了很大的提高，使得大中型的程序开发变得更加容易。
- 支持面向对象的机制，可方便地构造出模拟现实问题的实体和操作。

### 1.1.4 Visual C++ 6.0

Visual C++ 6.0 是 Microsoft 推出的应用非常广泛的可视化编程语言，提供了功能强大的集成开发环境，用以方便有效地管理、编写、编译、跟踪 C++程序，大大减少了程序员的工作，提高了程序代码的效率。它提供了一套称为 MFC (Microsoft Foundation Class, 微软基本类) 的程序类库，这套由强大的 Microsoft 开发的类库已经成为设计 Windows 应用程序事实上的“工业标准”。MFC 类库都是使用 C / C++创建的，Visual C++当然能够最方便地使用 MFC 所提供的强大功能。

由于 Microsoft 在 PC 操作系统市场上的垄断地位，使用 Microsoft 发行的编程软件能够

提供与 Windows 操作系统的最大兼容性。作为桌面操作系统的霸主，微软自己开发的编程环境 Visual C++ 能够提供强大的图形支持。使用 GDI 对象和设备环境类所提供的绘图函数，可以轻易地实现绘图功能而且无需考虑具体设备情况。

Visual C++ 6.0 开发环境十分友善，其高度的可视化开发方式和强大的向导工具（AppWizards）能够帮助用户轻松地开发出多种类型的应用程序。大多数情况下，用户只需向自动生成的程序框架中填充定制代码即可，而且使用 ClassWizard 还能够大大简化这个过程。Visual C++ 6.0 中所引入的智能感应技术，可以根据编辑时代码的输入状态自动将属性、参数信息、数据类型信息和代码信息显示在一个列表框中，供开发者选择并自动完成单词的输入，或者给出提示，使开发者可以摆脱一些繁琐的细节问题，将精力更多地专注于程序设计之上，从而提高了开发效率。Visual C++ 6.0 中为用户提供了许多有用的工具，能够帮助用户寻找错误和提高程序效率。

Visual C++ 6.0 是当今最流行的软件开发工具之一，是程序员的首选编程利器。

### 1.1.5 C#

最近几年，致力于 Microsoft 平台的开发人员主要使用两种语言：如果他们注重强大的功能，可以选择 C++；如果注重使用的方便性，可以选择 Visual Basic。尽管 Visual Basic 确实提供了许多功能，并且 Visual C++ 也拥有许多 AppWizards 便于 C++ 开发人员使用，但是一般来说，使用 Visual C++ 开发应用程序的时间要长一些，但其功能要比使用 Visual Basic 开发的应用程序的功能好得多。

C#（其发音为 C Sharp）是 Microsoft 的新语言，大约是在 2001 年 6 月发布的。它适用于 Microsoft 公司公布的基于 .NET 平台的 XML 基础应用开发业务。此平台可以从 Microsoft 的网站上免费下载。不管是控制程序、图形程序、服务程序，还是普通组件，甚至 Web 页面，都可以用 C# 开发出来。

Microsoft 公司对 C# 的定义是：“C# 是一种类型安全的、现代的、简单的，由 C 和 C++ 衍生出来的，面向对象（Object Oriented）和类型安全（Type-Safe）的编程语言。它牢牢根植于 C 和 C++ 语言中，并可很快被 C 和 C++ 的使用者所熟悉。C# 的目的就是综合 Visual Basic 的高生产率和 C++ 的行动力。”这个定义是恰如其分的，因为在 Visual Studio .NET 中，用户已经可以利用 C# 极其简便地开发出强大的企业级分布式应用系统了。

C# 设计者的本意是以类似于 Visual Basic 的方式支持 RAD（Rapid Application Development，快速应用程序开发）。Visual C# 使得我们更方便地设计 Windows 和 Web 应用程序。Visual Studio 负责编写大部分代码，比如为事件处理程序实例化控件和编写定义。类似于自动无用单元收集的功能，当然是 CLR 所提供的功能中最重要的。但是，C# 也向用户提供 C++ 的大部分功能，甚至允许使用通过在“非安全”的代码（传输 C# 类型安全功能的代码）中的指针直接访问内存地址。

C# 是提高生产性能的程序设计语言。开发者的目的是为了能够以更少的源代码完成更多的事情。因为在 C# 中，可以灵活应用在 C 或 C++ 中已经熟练了的技巧，从而可以削减开发成本并缩短开发时间。

C# 语言让软件开发人员更容易发展以全球信息网为导向的服务。C# 结合了 Microsoft



的 C++ 程序开发的威力及 Visual Basic 的简易性，与 Sun 公司的 Java 语言一样能跨平台运行，是 Microsoft 的 NGWS (Next Generation Windows Service, 下一代窗口服务) 策略的一部分。

C# 为用户提供了方便的功能，如垃圾收集、类型安全、版本控制等。仅有的“代价”就是代码操作默认是类型安全的，不允许使用指针。如果需要用到指针，仍可以通过非安全码使用，而且当调用非安全码时，不能含有列集。

C# 中的几种功能明显类似于 Java 编程语言中的流行功能。Microsoft 公司的 C# 语言是 C 或 C++ 语言的下一个版本，是支持 Windows 平台的。C# 与 C 和 C++ 的差别在于 C# 有更简单的语法，紧密集成的组件和函数、类型安全等。

它将比 Java 更适合融入 Microsoft 的技术。C# 在增加生产率和可靠性功能方面仿照了 Java 的做法，比如为防止在各种变量之间错误地搭配而采取的强大的类型执行，以及采集无用信息来自动地进行内存分配。

总之，C# 具有简单性、现代性、面向对象性、类型安全、版本控制、兼容性和灵活性等特点。

### 1.1.6 Visual Basic 6.0

Visual Basic 是 Microsoft 公司于 1991 年推出的 Windows 应用程序开发工具，短短的几年时间，就成为 Windows 流行的编程语言，从根本上改变了传统的程序设计模式，大大简化了 Windows 应用程序设计。它的出现被计算机界看做是一个“令人震惊的奇迹”。Visual Basic 的诞生使编程技术向前迈进了一大步，开创了可视化编程的先河。在它的带动下，许多优秀的可视化开发工具相继问世。这些开发工具各有千秋，但它们都或多或少地从 Visual Basic 中汲取了营养。

英文 Visual 的意思是“可视的”。之所以叫做“可视”，是因为用户只要看到 Visual Basic 的界面就会明白，实际上无需编程就可以完成许多步骤。在 Visual Basic 中引入了控件的概念，在 Windows 中控件的身影无处不在，各种各样的按钮、文本框、无线钮，都是控件的种类，Visual Basic 把这些控件模式化，并且每个控件都有若干属性用来控制控件的外观和工作方法。这样用户就可以像在画板上一样，随意点几下鼠标，一个按钮就完成了，这些在以前的编程语言下是要经过相当复杂的工作的。

Visual 指的是开发图形用户界面 (CGI) 的方法。不需编写大量代码去描述界面元素的外观和位置，而只要把预先建立的对象拖放到屏幕上的一点即可。如果已使用过诸如 Paint 之类的绘图程序，则实际上已掌握了创建用户界面的必要技巧。

Basic 指的是 BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code, 符号指令代码入门) 语言，一种在计算技术发展历史上应用得最为广泛的语言。Microsoft 公司创始之初，Bill Gates 就开始使用 BASIC 语言来编写应用程序，Visual Basic 是在原有的 BASIC 语言基础上进一步发展而来的，是运行在 Windows 环境下的一个可视化编程语言，提供了开发 Windows 应用程序的编程环境。Visual Basic 语言规则简单，不似其他的高级语言 (如 C++、Delphi 等) 那么复杂，但它的功能很全、使用简捷，用户只需掌握几个关键词就可以开始建立实用的应用程序。使用 Visual Basic，用户不需编写大量代码去描述界面元素的外观和



位置, 只要把预先建立的对象拖放到屏幕上即可。利用 Visual Basic, 即使是初学者, 也可以编写出漂亮的应用程序。

Microsoft 十分钟情于 Visual Basic 语言。他们不仅在 Office 套件中嵌入了 Visual Basic 代码, 使之可以完成一定的任务(这种技术被称之为 Visual Basic for Application 或 VBA), 同时还在 IE 4.0 以上版本的浏览器中支持 VB Script (这是一种 Visual Basic 语言的简化版本, 用于在网页上执行一定的功能), 利用 Visual Basic 还可以开发出动态服务器主页(Active Server Page) 和 SQL Server, 与 IIS 结合在一起可以组建大型复杂的网站。学会了 Visual Basic, 就几乎等于同时学会了以上的各种技术。从开发个人或小组使用的小工具, 到大型企业应用系统, 甚至通过 Internet 的遍及全球的分布式应用程序, 都可在 Visual Basic 提供的工具中各取所需。

和 Visual C++ 这样的主流语言相比, Visual Basic 具有不可取代的简单易用性和真正的“所见即所得”特性。曾见过一个比喻, 把 Visual Basic 比喻为砖, Visual C++ 比喻为泥, 用泥当然可能盖出更漂亮的房子, 但得先把泥制作成砖。Visual Basic 最大的特点就是简单。使用 Visual Basic 来开发软件, 开发周期短, 代码效率高。

### 1.1.7 VBA

在 Microsoft Office 中, 所有使用宏的应用程序都共享一种建立在 BASIC 语言之上的通用宏语言, Microsoft 首先在 Word For Windows 中应用了宏语言。但是, 这种依靠应用程序自身的宏语言有很大的局限性, 因为某个应用程序的宏语言只能适用于宏自己, 而对其他应用程序却是无效的, 大多数宏语言本身功能不够强大, 也不够灵活, 要想对应用程序进行操作或调用其中的功能都是非常困难的事。1993 年, Microsoft 首先推出了一种可以被多种应用程序共享的、针对应用程序内部可编程的、通用的可视化应用程序编程语言。

Visual Basic for Applications (Microsoft Office 软件的通用控制语言, 简称 VBA)。VBA 不能被归类于“程序语言”, 它虽然具有十分完整的程序语言基本结构(和 Visual Basic For Windows 的语法十分类似), 事实上, 它提供的并不单单只是程序, 而且是对 Microsoft Office 各种软件功能的一种综合控制。因此, 相对于 Visual Basic For Windows 而言, Visual Basic For Application 算是一种面向用户(End User Oriented)的控制语言。除此之外, VBA 还具有应用程序生成器的特性, 因为用户只要将想自动化的操作记录成宏, 就可以直接产生宏程序代码。(言外之意即以后不必再费事编写程序, 只需把操作过程记录下来, 就会自动产生所需的程序代码了。)

VBA 是一套完整的应用程序开发环境, 它为用户和开发人员提供了一种应用程序间通用的应用程序语言, 减少了学习时间和支持费用。而且, VBA 也为开发人员提供了一种开发方法, 用于开发集成多个应用程序的系统。在 Microsoft Office 中, 所有的应用程序都可以使用 VBA。

不想多花时间学习 Visual Basic 的用户, 可以直接拿附加在应用软件中的 VBA 来运用, 从而实现繁琐、机械的日常工作的自动化, 提高用户的办公效率。

VBA 的主要特点来自于两个方面: 首先是与 Visual Basic 有着几乎相同的开发环境和语法, 具备功能强大和易于掌握的特点; 再者在于它面向对象的功能, 即它的针对性非常