

# Solid Edge 高级应用教程

曾 红 张志华 陈 静 等 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

Solid Edge 软件能够对企业开发新产品, 形成自己特色, 提高设计效率提供帮助, 二次开发是软件应用于企业工程实际的重要工具。本书主要讲述利用高级语言 Visual Basic 对三维 CAD 软件 Solid Edge 进行二次开发的技术, 以二次开发理论基础和技术基础、参考元素、轮廓图、特征建模、装配图、工程图、变量化设计与开发、数据库开发等内容为主线, 介绍了相关对象、方法和属性的功能、语法和参数, 结合实例的运行和说明, 说明 Solid Edge 二次开发的方法和技巧。

本书所附光盘包含书中程序实例的源代码。

本书可作为各类院校三维 CAD 教学和科研的参考用书, 也可供机械设计、研究单位参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

Solid Edge 高级应用教程 / 曾红等编著. —北京: 化学工业出版社, 2008.1

ISBN 978-7-122-01749-9

I. S… II. 曾… III. 三维-计算机辅助设计-应用软件, Solid Edge-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 202062 号

---

责任编辑: 李玉晖 宋 薇

装帧设计: 尹琳琳

责任校对: 郑 捷

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:

装 订:

787mm×1092mm 1/16 印张 16 字数 397 千字 200 年 月北京第 版第 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

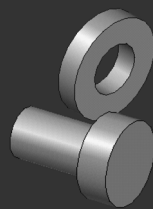
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 元

版权所有 违者必究

# 前言



Solid Edge 软件是由美国 EDS 公司开发的中端 CAD 软件包，在机械设计、模具设计和钣金设计方面有独到之处，它是基于 Windows 操作系统开发的，采用最新的 STREAM 技术，完全与 Microsoft 产品相兼容的真正技术指标化的三维实体造型系统。设计人员可以利用 Solid Edge 方便地进行零件三维造型、二维工程图生成、装配、爆炸图生成以及运动仿真等操作。但是若想充分发挥 Solid Edge 强大的功能，还需对软件进行二次开发，二次开发是解决用户特殊需求的十分有效的途径。

Solid Edge 提供了包括 Visual Basic、VisualC++ 等在内的多种开发工具，使用户拥有充分地扩展通用软件系统功能的空间。Solid Edge 三维软件的普及，对企业开发新产品，形成自己的特色，提高效率有很大帮助。

本书主要讲述利用高级语言 Visual Basic 对三维 CAD 软件 Solid Edge 进行二次开发的高级技术。本书以二次开发理论基础和技术基础、参考元素、轮廓图、特征建模、装配图、工程图、变量化设计与开发、数据库开发等内容为主线，每部分首先介绍相关的对象、方法和属性的功能、语法和参数，然后结合实例运行和说明，介绍 Solid Edge 二次开发的方法。

本书内容深入浅出，理论联系实际，读者可以加深理解，把枯燥无味的学习变得生动有趣，可以使读者快速掌握 Solid Edge 高级开发技术。对于广大的企业、高校和研究单位，本书是一本非常实用的使用指南，适合高等院校师生作为三维 CAD 教学和科研的参考用书。随书配的光盘包含书中程序实例的源代码，希望能对读者在学习中有所帮助。

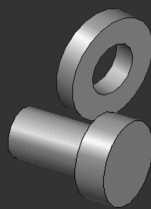
本书共分 10 章，由曾红、张志华、陈静等编著。曾红编写第 1、4 章，张志华编写第 3、6、7 章，陈静编写第 2、8、9 章及附录，刘淑芬编写第 5 章，穆德恒编写第 10 章。石丽娜、李岩、王明明在书的编写中负责文字处理和插图工作。全书由曾红统稿。

本书由胡建生主审。参加审稿的有李卫民、李铁军、李雷、董振宇、陈明、高秀艳。参加审稿的各位教师对书稿进行了认真、细致的审查，提出了许多宝贵的意见和建议，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平所限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正，并及时反馈给我们 (E-mail: lyh@cip.com.cn)。

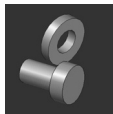
编著者

2007 年 10 月



<b>第 1 章 绪论</b>	<b>1</b>
第 1 节 CAD 概论	1
第 2 节 CAD 软件的二次开发	2
<b>第 2 章 VB 编程基础</b>	<b>7</b>
第 1 节 Visual Basic 语言基础知识	7
第 2 节 编写公有和私有过程	11
第 3 节 面向对象编程	12
第 4 节 API 函数的使用	16
第 5 节 制作安装程序	16
第 6 节 代码调试和错误处理	18
<b>第 3 章 Solid Edge 二次开发基础</b>	<b>19</b>
第 1 节 Solid Edge 二次开发的理论基础	19
第 2 节 Solid Edge 二次开发的技术基础	22
第 3 节 Solid Edge 应用环境的启动与连接	24
第 4 节 Solid Edge 文档的基本操作	29
<b>第 4 章 Solid Edge 实体建模的程序设计</b>	<b>40</b>
第 1 节 Solid Edge 参考元素的创建	40
第 2 节 Solid Edge 轮廓的绘制	52
第 3 节 Solid Edge 轮廓的处理	66
第 4 节 Solid Edge 实体特征的创建	81
第 5 节 实体模型的检索	85
第 6 节 实体模型的编辑	91
第 7 节 实体特征的创建综合实例	92
<b>第 5 章 Solid Edge 变量化设计与开发</b>	<b>111</b>
第 1 节 Solid Edge 变量表	111
第 2 节 Solid Edge 零件变量化设计	114
第 3 节 外部数据的调用	116
第 4 节 装配变量设计	120
第 5 节 Solid Edge 的变量开发	123
第 6 节 VB 函数与 Excel 电子表格对变量表的操作	141

<b>第 6 章</b>	<b>Solid Edge 数据库开发技术</b>	<b>145</b>
第 1 节	数据库概述 .....	145
第 2 节	VB 对 Access 数据库的开发 .....	148
第 3 节	Solid Edge 的数据库开发思想 .....	155
<b>第 7 章</b>	<b>Solid Edge 装配程序设计</b>	<b>163</b>
第 1 节	Solid Edge 装配环境与装配对象 .....	163
第 2 节	装配环境下零部件的调入与放置 .....	164
第 3 节	Solid Edge 装配关系 .....	172
<b>第 8 章</b>	<b>Solid Edge 工程图程序设计</b>	<b>186</b>
第 1 节	Solid Edge 工程图文档对象 .....	186
第 2 节	工程视图的程序绘制 .....	189
第 3 节	工程图的尺寸标注 .....	195
<b>第 9 章</b>	<b>Solid Edge 控件的使用和工具栏的创建</b>	<b>201</b>
第 1 节	Solid Edge 控件的添加 .....	201
第 2 节	Solid Edge 控件实例 .....	202
第 3 节	定义 Solid Edge 工具栏按钮 .....	206
<b>第 10 章</b>	<b>Solid Edge 应用综合实例</b>	<b>208</b>
<b>附录</b>		<b>243</b>
<b>参考文献</b>		<b>248</b>



# 第 1 章 绪 论

## 第 1 节 CAD 概论

### 一、CAD 的概念和相关技术

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称 CAD) 是一种用计算机硬件、软件系统辅助人们对产品或工程进行设计的方法与技术。广义 CAD 包含设计与分析两个方面。设计是指构造零件的几何形状、选择零件的材料, 以及为保证整个设计的统一性而对零件提出的功能要求和技术要求等。分析是指运用数学建模技术 (如有限元、优化设计技术), 从理论上对产品的性能进行模拟、分析和测试, 以保证产品设计的可靠性。

CAD 设计过程包括设计、绘图、工程分析与文档制作等设计活动, 是一门多学科综合应用的新技术, 其主要技术有:

- (1) 图形处理技术。如二维交互图形技术、三维几何建模技术、图形的输入、输出技术等。
- (2) 工程分析技术。如有限元分析、运动学和动力学分析, 优化设计及面向不同专业领域的工程分析等。
- (3) 数据管理与数据交换技术。如数据库管理、不同 CAD 系统间的数据交换及接口等。
- (4) 文档处理技术。如文档制作、编辑及文字处理等。
- (5) 软件设计技术。如系统分析与设计、软件工程规范、窗口界面设计、CAD 软件二次开发技术等。

CAD 技术是一种现代设计方法, 它通过计算机和 CAD 软件对“产品”进行分析、计算与仿真、产品结构和性能的调整与优化、工程绘图, 把设计人员具有的最佳特性 (创造性思维、形象思维与经验知识、综合判断与分析能力), 同计算机强大的记忆与检索信息能力、大量信息的高速精确计算与处理能力、易于修改、工作状态稳定且不疲劳的特性结合起来, 从而大大提高设计速度与效率, 提高设计质量, 降低设计成本。

### 二、CAD 软件系统

CAD 技术的实现要借助于具有特定功能的计算机系统, 即 CAD 系统。CAD 系统由硬件系统和软件系统组成。CAD 硬件系统包括计算机及其网络、图形处理的专用设备。CAD 软件系统通常包括系统软件、支撑软件和应用软件 3 个部分。

#### 1. 系统软件

系统软件主要负责管理硬件资源和各种软件资源, 它面向所有的用户, 是计算机的公共性底层管理软件, 即系统开发平台。系统软件主要包括三个部分: 管理和操作程序、维护程

序和用户服务程序。目前 CAD 系统中比较流行的操作系统有工作站上用的 UNIX、VMX，微机上用的 Windows。

### 2. 支撑软件

支撑软件是 CAD 系统的核心，它建立在系统软件之上，是实现 CAD 各种功能通用的应用型基础软件，是 CAD 系统专业性应用软件的开发平台。它不针对具体的设计对象，而是为用户提供工作或开发环境。不同的支撑软件依赖于一定的操作系统，又是各类应用软件的基础。通常，支撑软件可以从市场上购买，用户也可以自行开发。支撑软件一般包括以下几类：

(1) 二维计算机绘图软件 这类软件主要解决零件图的详细设计问题，输出符合工程要求的零件图或装配图。商品化的交互绘图系统很多，国际上比较流行的是 Autodesk 公司的 AutoCAD，国产的有北航海尔 CAXA 电子图板等。

(2) 三维几何造型软件 这类软件为用户提供了一个完整、准确地描述和显示三维几何形状的方法和工具。几何造型软件构建的集合模型存储了完整的产品三维几何信息，可为有限元分析、参数化设计、数控加工等提供几何处理基础。目前在比较流行的 CAD 几何造型软件中，较为高档的有美国 EDS/Unigraphics 公司的 UG 软件、美国 PTC 公司的 Pro/Engineer 软件、法国 Dassault 公司的 CATIA 软件，较为中档的有：Solid Works、Solid Edge。

(3) 工程分析及计算软件 这类软件主要用于工程设计中的各种数值计算和分析。以现代计算机力学为基础，以计算机仿真进行工程分析，实现产品的优化设计。计算分析软件主要有：用于动力学测试及模态分析的 ANSYS，用于机械系统运动学、动力学仿真分析的 ADAMS，用于优化设计的 NAVGRAPH。

(4) 产品数据管理软件 数据库在 CAD 系统中具有重要地位。其目的是解决大量工程图纸、技术文档以及 CAD 文件的计算机管理问题，然后逐渐扩展到产品开发过程中的各个领域。如设计图纸和电子文档的管理、材料明细表 (BOM) 及工程文档的集成管理、工程变更管理等。目前 CAD 流行的数据库管理软件有 SQL Server、ORACLE、Access 等。

### 3. 应用软件

应用软件是用户针对特定的产品或工程设计需要开发的各种专用的软件，通常应用软件是用户借助于 CAD 系统软件和支撑软件提供的开发工具、接口等资源，进行二次开发得到的。如模具设计软件、电器设计软件、飞机气流分析软件均属于应用软件。应用软件与支撑软件之间没有本质的区别，当某一行业的应用软件逐步商品化成为通用软件时，它也可以称为一种支撑软件。

## 第 2 节 CAD 软件的二次开发

### 一、二次开发的意义及特点

CAD 应用软件是在系统软件、支撑软件的基础上，针对某一专用的产品或行业专门研制的软件，这类软件由用户根据实际设计工作需要自行开发研制。这个开发研制工作可以从底层开始，也可以利用已有的支撑软件进行“二次开发”。因此说，软件的二次开发就是指在现

有软件的基础上，为使软件的功能更加符合用户需要而做的软件研制工作，这种方法具有以下一些特点。

### 1. 提高与继承性

二次开发不同于一般的软件开发，因为它不是从底层开始的软件设计，而是在已有的软件基础上，进一步完善和提高，使之更适合用户的需要，所以二次开发有很强的继承性。二次开发后，软件的性能在很大程度上取决于选用的支撑软件的性能和开发程度。

### 2. 专业性

由于二次开发一般都是针对特定用户进行的设计，因此二次开发的专业性很强。必须由一些既懂专业技术，又具备软件设计能力的专门人才来完成。

### 3. 相对简单性

由于二次开发是对已有软件的提高，许多原理性的东西已由支撑软件完成，因此开发工作相对比较简单，工作量相对比较少。

### 4. 实用性

由于二次开发是对针对特定用户进行设计的，因此对于该用户来说，成功的二次开发可以大幅度提高软件的使用效率。

## 二、CAD 软件二次开发的基本方式

把一个从市场上买到的 CAD 支撑软件开发成符合企业所要求的应用软件，虽然不是从头开始，但也应该对开发的目标、系统功能结构进行详细分析，进行应用系统的详细设计并按实际需要组织实施，保证开发、应用、维护的完整性。产品类型不同，开发应用软件的方式与原理也有所不同，常用的有以下几种。

### 1. 参数化 CAD 开发方式

有些企业的产品为定型产品，这些产品的系列化、通用化、标准化的程度高，因此产品设计所采用的数学模型及产品的结构基本固定不变，只是产品的结构尺寸有所差异（如模具、夹具、阀门等）。对这类产品，可以建立一个产品的图形数据库，图形中的结构尺寸为参变量，输入已知条件及其他随着产品变化的基本参数，计算机就可以自动计算出绘图所需的全部数据，并在屏幕上自动设计出图形。这种方法效率高、可靠性高。但其专业性强，只适合于特定的设计对象，软件本身开发效益较低。

### 2. 成组 CAD 开发方式

有些企业的产品结构尽管不一样，但比较相似，可以根据产品结构和工艺的相似性，利用成组技术将零件划分成有限数目的零件族，根据同族中各零件的结构特点，编制相应的 CAD 应用软件，用于该族所有零件的设计。这种方法可方便地用于相似结构产品的新设计和老产品图样的检索，适用面比参数化 CAD 的开发方式要宽，但由于结构比较复杂，开发难

度要大一些。

### 3. 交互式 CAD 开发方式

有些企业的生产特点属单件、小批量生产，产品结构千差万别，无法应用成组技术对产品进行分类，更无法建立标准化、通用化图库，无法用上述两种方法进行设计。对这样的产品，可采用交互式 CAD，也就是设计人员利用交互图形显示系统的功能，在屏幕上以人机交互的方式进行设计。其应用软件的开发通常包括数据库、图形库和计算分析程序及人机交互主控程序的开发等。

## 三、CAD 软件二次开发的基本内容

现行的机械 CAD 软件二次开发的基本思路是：以交互式图形系统为主要支撑，以图形系统的用户语言为进程的控制者，以高级语言为系统及数据连接转换的枢纽，开发一个完善的、符合我国国情及用户需要的机械 CAD 软件。该软件可以帮助机械设计师完成从设计计算、造型设计到数据管理、校核计算、有限元分析等一系列繁琐的工作，从而大大地缩短设计周期，减轻设计人员的劳动强度。CAD 软件开发的包括以下一些主要内容。

(1) 完善交互系统的图形处理功能 一般支撑系统已提供基本的图形处理功能，根据实用，可做一些修改和补充。如适应本企业的图框和标题栏；线型、字体、符号代号、明细表等。

(2) 建立产品开发标准数据库 数据库中主要存放设计计算、绘图及各类标准数据。建立这样一个数据库的目的是减少甚至消除在计算机辅助设计中仍需人工查阅设计资料的现象。主要内容包括：

- 基础通用数据库、标准数系、尺寸公差、配合、形位公差等。
- 常用材料数据库，包括原料、材料的名称、代号、标准号、性能、规格等。
- 产品标准及技术规范、已颁布的国标、行标及有关国际标准。
- 设计专业数据，机械强度、振动、摩擦、气动、液压等数据。
- 制造工业数据，铸造、锻造、冲压、剪切、焊接、切削、热处理等数据。
- 企业工艺装备数据，各种加工制造设计及重要工装的参数、性能。

(3) 建立产品的图形库 图形库利用图形支撑软件提供的一些基本功能，将交互设计中遇到一些图形，如螺钉、螺母、轴承等标准件和一些常用的标准特征如退刀槽等，以及企业和部门自行指定的标准零部件，采用参数化绘图的方法编制成参数化图形库。在设计过程中，可以方便地从图形库中将需要的标准零部件或图素调出，从而大大提高交互设计速度。主要内容包括：

- 结构要素特征。包括螺纹、键、齿形、槽（键槽、密封槽、退刀槽、燕尾槽、T 形槽等）、导轨等。
- 通用零件。包括支承、防护、操作、控制、紧固、连接、液压、气动、润滑、定位、导向、传动类中的盘、套、轴、齿轮、螺纹等形状的零件。
- 标准件。包括各种国家标准、行业标准或国际标准的零部件。
- 机电配套类。包括电机、电器、元件、仪器、液压、气动、润滑、五金、化工等。
- 典型产品的基础构件。

(4) 交互式系统、数据管理系统、有限元分析系统间的连接和相互调用。主要是各个系统与高级语言的接口设计。

(5) 参数化设计模块设计。主要包括常见零件的参数化绘图、参数化设计计算和校核计算子程序。

(6) 工程分析和优化设计。

(7) 界面设计。主要包括图标菜单的设计、对话框设计等。

## 四、CAD 软件二次开发的方法

一个功能完善的 CAD 应用软件, 包括图形处理、数据管理、校核计算、有限元分析等几大部分。如何把这几大部分有效地结合起来, 即如何实现它们之间数据传输的正确和畅通(接口技术), 是开发 CAD 应用软件要解决的问题。解决问题的途径主要有四种: 数据文件共享方式开发; 通过对通用 CAD 系统的用户化开发; 通过通用 CAD 系统提供的嵌入式语言开发; 通过高级语言和通用 CAD 系统所提供的软件接口进行开发。

### 1. 数据文件共享方式开发

在数据文件共享的开发方式中, 用户的应用程序实质上是与通用 CAD 系统相对独立的, 关键的问题是编写共享格式的数据文件接口, 如 IGES、STEP 中性文件处理器。这是一种扩充通用 CAD 系统原来不具备的计算、分析等功能的常用开发方式, 适用于需要较大规模地进行专业应用软件的研制, 同时, 需要与通用 CAD 系统共享数据的场所。

### 2. 通过对通用 CAD 系统的用户化开发

这种开发方式通常都是利用原通用 CAD 系统提供的用户接口进行的。主要用于改善系统的操作性能、扩充用户专用的模型(图形)数据库、开发专用的用户界面等, 使原系统更符合用户的特殊要求, 从而达到提高原系统使用效率的目的, 是对原通用 CAD 系统功能的转换或直接扩充。目前的主流 CAD 系统都提供了丰富多样的用户化接口, 如各种用户定制的功能、交互式用户界面开发接口、定义用户命令和操作宏等, 如 Pro/Engineer 的 UDF (User Defined Feature); AutoCAD 的块 (BLOCK)、命令组 (SCR) 和形 (SHAPE); Solid Edge 的操作宏等。

### 3. 通过通用 CAD 系统提供的嵌入式语言开发

当今主流的 CAD 系统一般都提供了通过嵌入式语言开发用户程序的方法, 如 UG 的 OPENGRIP 提供了类似 FORTRAN 语言接口、Pro / Engineer 的 Pro/Toolkit 提供了 C 语言接口, AutoCAD 提供了 AutoLISP 和 C 语言的接口等。嵌入式语言的特点是, 可以供用户通过高级语言编程的方式, 调用 CAD 系统内部的资源和系统的功能, 从而使用户的应用程序与通用 CAD 系统更紧密结合起来。

### 4. 通过高级语言和通用 CAD 系统所提供的软件接口进行开发

ActiveX Automation 是一套微软标准, 以前称为 OLE Automation 技术。该标准允许通过外显的对象(如 Solid Edge 对象模型)由一个 Windows 应用程序(如 VB)控制另一个 Windows

应用程序（如 Solid Edge 服务器），这也是面向对象编程技术的精髓所在。AutoCAD、Solid Works 和 Solid Edge 软件都提供了完整的、免费的二次开发接口 API（Application Program Interface）。用户可以用 Visual Basic、Visual C、Java、VBA、Delphi 等面向对象编译语言和应用程序通过 ActiveX 与 Auto CAD、Solid Works、Solid Edge 等通用 CAD 软件通信，建立自己的应用系统，操纵通用 CAD 软件的许多功能。在此 ActiveX 在高级语言与通用 CAD 系统之间起着桥梁的作用，图 1-1 表示高级语言、ActiveX 对象与 Solid Edge 程序的关系。

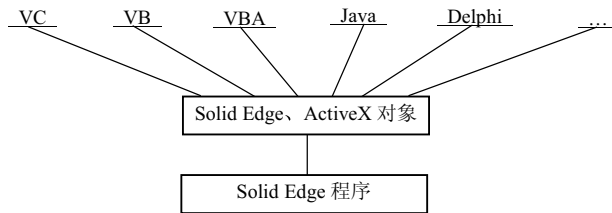
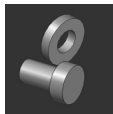


图 1-1 高级语言、ActiveX 对象与 Solid Edge 程序的关系

ActiveX Automation 技术的完全面向对象化的编程特点，使其开发环境具备了强大的开发能力和简单易用的特点，开发工具的选择也具有很大的灵活性。在众多的开发工具中，Visual Basic 是一个很容易上手的快速开发工具，也是二次开发中使用最多的一个工具。



## 第 2 章 VB 编程基础

VB 语言比其他高级语言简单、易学，因此被广大工程技术人员所接受。本章主要介绍 VB 语言基础知识、VB 编程环境、API 函数的使用等内容。使读者能初步认识 VB 窗口、工具条以及菜单的功能和操作方法，为 Solid Edge 的二次开发做铺垫。对于 VB 有一定基础的读者可跳过本章，不会对后面的学习有影响。

### 第 1 节 Visual Basic 语言基础知识

本节介绍 VB 最基础的语言规则，其中包括变量、常数、数据类型以及运算符控制结构等知识。

#### 一、变量、常数和数据类型

##### 1. 标识符

标识符用于命名对象，包括常数、变量、子程序名和函数名等。标识符必须遵循以下原则：

- (1) 必须以字母开头。
- (2) 不能包含嵌入的空格、句号或类型声明符（声明符必须出现在标识符末尾）。
- (3) 不能超过 255 个字符。窗体、控件、类和模块的名字不能超过 40 个字符。
- (4) 不能和受到限制的关键字同名。

##### 2. 变量

变量是用来存储临时数据的标识符，使用 Dim 语句显示声明变量的语法为：

```
Dim variablename[As type]
```

##### 3. 变量的作用域

变量按作用范围被分为局部变量、模块级变量和全局变量，这取决于声明该变量时采用的方式。

- **局部变量** 指在过程内部使用 Dim 或 Static 关键字来声明的变量。在过程内不加申明而直接使用的变量也是局部变量。

- **模块级变量** 模块级变量对该模块的所有过程均可用，但对其他模块的代码都不可用。可在模块顶部的声明部分用 Private 或 Dim 关键字声明模块级变量。

- **全局变量** 是指在模块的任何过程之外，即在模块的“通用声明”段使用 Public 关键

字声明的变量，可用于本模块的所有过程。

#### 4. 静态变量

变量除了作用范围之外，还存在一个生存周期问题。若使用 Dim 语句申明变量，变量的内容仅当执行包含它们的过程时才存在，当下一次执行该过程时，该变量会被重新初始化。而使用 Static 申明变量（即静态变量）与 Dim 语句申明变量的不同之处在于：当上一个过程结束时，过程中所用到的静态变量的值会保留，下次再调用此过程时，变量的初值是上次调用结束时保留的值。

```
Function TestStatic (NumVal As Integer)
```

```
    Static TestCount As Integer
```

```
    TestCount =TestCount+NumVal
```

```
    TestStatic =TestCount
```

```
End Function
```

```
Private Sub Form1_Click()
```

```
    MsgBox Str(TestStatic(1))
```

```
End Sub
```

可以发现，每次点击窗体后显示出来的值会递增 1。也就是说，从第一次对 TestCount 进行初始化后，再调用该函数时，VB 就不再对 TestCount 进行初始化。

#### 5. 常数

常数是用来替代程序代码中多次出现或数值含义不清的数值标识符。VB 语言自带了很多预先定义的常数，也可以创建属于自己的常数，声明常数的语法为：

```
[Public|Private] Const constantname [As type]=expression
```

[As type]子句是可选的，用来说明常数的数据类型。常数值可以是数字、字符串或由它们与运算符组合成的简单表达式。

#### 6. 数据类型

VB 的数据类型见表 2-1。

表 2-1 VB 的数据类型

序号	数据类型	范 围
1	Byte	0~255
2	Boolean	True 或 False
3	Integer	-32768~32767
4	Long	-214783648~2147483647
5	Sing	负数时：-3.402823E38~-1.401298E-45 正数时：1.401298E-45~3.402823E38
6	Double	负数时：-1.797693133486232E308~-4.94.65645841247E-324 正数时：4.94.65645841247E-324~1.797693133486232E308
7	Currency	-922337203685477.5808~-922337203685477.5807



- if...then...else
- select case

#### (1) if...then

用 if...then 结构有条件地执行一个或多个语句。单行结构和多行块结构的语法分别是：

```
if condition then statement
```

和

```
if condition then
```

```
    statements
```

```
end if
```

#### (2) if...then...else

if...then...else 块定义几个语句块，执行其中一个语句，其语法是：

```
if condition1 then
```

```
    [statementblock-1]
```

```
[elseif condition2 then
```

```
    [statementblock-2]]
```

```
...
```

```
[else
```

```
    [statementblock-n]]
```

```
end if
```

#### (3) select case

```
select case testpression
```

```
    [case expressionlist1
```

```
        [statementblock-1]]
```

```
    [case expressionlist2
```

```
        [statementblock-2]]
```

```
...
```

```
[case else]
```

```
    [statementblock-n]]
```

```
end select
```

## 2. 循环结构

循环结构是指在一定条件下多次重复执行一组代码。VB 支持的循环结构有：

- Do...Loop
- For...Next
- For Each...Next

#### (1) Do...Loop

Do 循环用于重复执行一个语句块，且重复次数不定。Do...Loop 结构有几种演变形式，但每种都计算数值条件以决定是否继续执行。Do...Loop 结构的一种形式的语法为：

```
Do While condition
```

```
    statements
```

### Loop

执行时,首先测试 condition。如果 condition 为 False,跳出该循环;只要 condition 为 True,循环将一直执行。

#### (2) For...Next

For 循环使用一个计数变量,每重复一次循环,计数变量的值就会增加或者减少。For 循环的语法结构为:

```
For counter=start to end [step increment]
    statements
Next[counter]
```

#### (3) For Each...Next

For Each...Next 循环与 For...Next 循环类似,但它对数组或对象集中的每一个元素重复执行一组语句,而不是重复语句一定的次数。如果不知道一个集合有多少元素,For Each...Next 循环非常有用。该结构的语法如下:

```
For Each ...element in group
    statements
Next element
```

## 第 2 节 编写公有和私有过程

将程序分割成较小的逻辑部件可以简化程序设计任务,这些部件称为过程,它们可以成为增强或扩展 VB 的构件。VB 过程可分为两类:系统提供的事件过程(如窗体或按钮的 Click 事件过程等)和通用过程。

通用过程由用户自行定义,供事件过程调用,它可分为 Sub 子过程和 Function 函数过程。

### 一、Sub 子过程

子程序语法如下:

```
[Private|Public][Static] Sub 子过程名 (参数)
    语句
End Sub
```

过程的参数类似于变量声明,它声明了从调用过程传递进来的值。

如果在子过程前面加 Private,表示它是私有过程,其作用范围仅限于本模块;如果前面加 Public,表示它是公共过程,可在整个应用程序范围内调用;如果前面加 Static,表示该过程中所有局部变量均为静态变量。

### 二、函数过程

函数过程的语法如下:

```
[Private|Public][Static] Function 函数名(arguments)[As 类型]
```

语句

End Function

Function 函数过程与 Sub 子程序的应用有许多相似之处，均可读取参数、执行一系列语句并改变其参数的值，不同之处就是 Function 函数过程可向调用的过程中返回一个值。

## 第 3 节 面向对象编程

### 一、对象和类基本概念

#### 1. 对象

对象 (object) 是一个现实实体的抽象，由现实实体的过程或信息来定义。一个对象可被认为是一个把数据 (属性) 和程序 (方法) 封装在一起的实体，这个程序产生该对象的动作或对它接受到的外界信号的反应。这些对象操作有时称为方法。对象是个动态的概念，其中的属性反映了对象当前的状态。

#### 2. 类

类 (Class) 用来描述具有相同的属性和方法的对象的集合。它定义了该集合中每个对象所共有的属性和方法。对象是类的实例，类是描述对象特征以及对象外观和行为的模板。

大多数面向对象的语言通过继承支持多态性，而 VB 采用组件对象模式 (COM) 的多个接口的方法实现多态性。多态性意味着许多类提供同样的属性或方法，而调用属性或方法前不必知道它属于哪一个类，它是一种代码重用的方法。在 VB 中通过 Implement 语句实现。被 Implement 的类对象叫内部对象，Implement 其他类的对象叫外部对象。

VB 中的类支持多个接口，用户可不考虑实现接口的对象，早期绑定到接口。引用内部对象的属性和方法的途径有以下几种：一种是传递不变的参数直接引用内部对象；另一种是在引用前后加上自己的代码；第三种是忽略内部对象只执行自己的代码。

通过建立类模块的过程来实现一般的过程库。将类模块的 Instancing 特性设置为除了 Private 和 PublicNotCreatable 之外的任何值，以便建立类的实例。一旦你设置类的 Instancing 特性值为 GlobalMultiUse，并建立了 project，随后不必明确建立类的实例就可调用类的属性和方法。全局对象的属性和方法被加在调用它的项目的 global namespace 中。即在别的项目中可参照该组件，全局对象的属性名和方法名是全局可识的，就好像它们是 VB 的一部分。

#### 3. 面向对象编程的特点

面向对象的编程方法，是一种用对象分析、设计并编写应用程序的方法。对象是程序的主题，程序设计的目的是建立对象。窗体是对象，命令按钮是对象，文本框也是对象。而这些对象的大小、在屏幕上的位置等属性，要通过编写类定义程序来实现。

“对象”在屏幕上可见的，而“类”只是描述对象的一段程序，因此对象相当于是“类”的可见实体。

什么是对象变量？在 VB 中，变量可以用来存储值 (数值、字符串、日期等)，也可以用