

COMPUTER

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

高等学校计算机基础及应用教材

Visual Basic 程序设计

周霭如 官士鸿 林伟健 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

高等学校计算机基础及应用教材

Visual Basic 程序设计

周霭如 官士鸿 林伟健 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是为高等学校非计算机专业的学生开设的第一门计算机程序设计语言课程编写的教材。根据高级语言程序设计的基本体系,结合可视化程序设计的方法,以 Visual Basic 为背景,讲授程序设计的基本思想和基本方法,结构化程序设计的基本控制结构;讲授对象的初步概念,可视化程序设计的基本方法以及数据库应用的初步知识。通过大量的例子介绍和演示 Visual Basic 的各种基本功能。

全书共分 10 章。以循序渐进的原则,从建立简单程序和基本语法规则开始,围绕程序组织,数据描述和界面设计逐步展开和深入。其内容包括 Visual Basic 的各种语句、过程、函数,数组、结构、文件、数据库,常用控件、图形处理技术,菜单技术等。书中配有大量例程和习题。

本书也可作为高职高专,远程教育的高级语言程序设计教材。

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

Visual Basic 程序设计/周霭如,官士鸿,林伟健编著. —北京:电子工业出版社,2003.1

高等学校计算机基础及应用教材

ISBN 7-5053-8446-5

I. V… II. ①周…②官…③林… III. Basic—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 003418 号

责任编辑:刘宪兰 特约编辑:明足群

印 刷:北京天竺颖华印刷厂

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:787×980 1/16 印张:26.25 字数:583.8 千字

版 次:2003 年 1 月第 1 版 2003 年 3 月第 2 次印刷

印 数:5 000 册 定价:34.00 元

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



总 序

当今，很难找出一个不需要应用计算机技术的领域，这意味着几乎所有技术人员都需要学会使用计算机。对计算机了解的深度，不同领域、不同岗位上的工作人员有不同的要求。有些领域要求每个技术人员都对计算机技术有较深入的了解，例如高等学校的电子类专业都开设了大量计算机技术课程。有些领域的大多数工作人员只要对计算机应用有一般性了解就可以了。无论哪一类专业都要开发本领域的专用计算机应用系统，因而需要一大批既懂计算机技术又懂领域业务的技术人才。造就这类人才的途径无非三种：一是设立专门的培养复合人才的专业，由于行业种类、人员层次太多，需求不易量化，难以规划；二是由计算机专业人员深入某个应用领域，学习必要的专业知识并与该领域技术人员合作；三是各非计算机专业领域的技术人员（在学的或在职的）根据工作需要和个人志趣进一步学习有关的计算机技术。由途径二和途径三成长起来的计算机应用人员各有长处，可以互相补充，数量自然会由需求调节，无需行政规划。

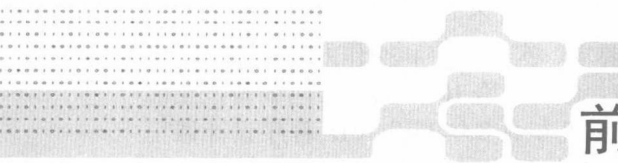
编写本系列教材的主要目的是为选择上述第三条途径的人员（首先是高校非计算机专业的学生）提供一套比较系统又比较灵活、实用的学习材料。“系统”是指系列教材的编排从入门开始，循序渐进，涉及的预备知识均包含在教材中。“灵活”是指读者在读完系列教材中的“计算机实用技术”（内容大致相当于教育部提出的计算机基础教育第一层次的要求）、一门“程序设计”语言和“计算机软件与硬件基础”（基本属于第二层次的内容）后，可以根据需要任意选择学习其他课程。“实用”是指根据本系列教材的主要目标，取材注重应用，不追求完备。为了方便教学，每门教材都配有 CAI 课件，有些教材还有配套的习题集或实验指导，供任课教师和读者选用。

从上述关于内容的说明可见，系列教材中的“计算机实用技术”和一门语言的“程序设计”事实上是理工科非计算机专业学生的必修课，其余课程是选修课。

某些非计算机专业对计算机技术训练的要求与计算机应用专业的某些方向的要求交叉，各领域计算机应用系统开发所涉及的技术也有许多相同之处。因此，本系列教材中有一部分也可供计算机专业的相关课程选用。例如，本系列教材中的各种高级语言程序设计的教材，对于选择该语言作为第一门程序设计语言的任何专业都是适用的。又如“计算机组成原理”、“微型计算机接口技术”、“网络技术应用基础”等也可供计算机应用专业选用。

系列教材的作者都是有丰富教学经验的在职一线教师，以计算机系的教师为主，广泛征求相关专业教师的意见并且吸收部分相关专业教师参与编写。尽管经过反复讨论修改，但限于作者水平和其他条件的限制，在总体布局、内容取舍或其他方面一定还存在不足和值得商榷之处，敬请批评指正。

系列教材编委会
2002 年 11 月



前 言

《Visual Basic 程序设计》是为高等学校非计算机专业的学生开设第一门计算机程序设计语言课程编写的教材。

非计算机专业开设的计算机技术课程有两个明确的特点：一是基础性，二是实用性。所谓基础性，要求在难度适当的前提下，讲清基本概念和基本方法，注重学生的能力培养。实用性体现在教学内容取材的先进性，缩短学生从课堂到应用的过程。本教材的教学目标是，通过学习 Visual Basic 语言（简称 VB），让学生掌握计算机程序设计的基本规律，应用 VB 开发一个小型的应用程序，并且具备进一步学习的能力。

VB 语言易学易懂，是一个易于掌握的优秀软件开发平台。本教材根据高级语言程序设计的基本体系，结合可视化程序设计的方法，以 VB 为背景，讲授程序设计的基本思想和基本方法，结构化程序设计的基本控制结构；讲授对象的初步概念，可视化程序设计的基本方法以及数据库应用的初步知识；并通过大量的例子介绍和演示 VB 的各种基本功能。本书是一本高级语言程序设计的基础教材，所以，没有涵盖 VB 的全部的功能。相信有兴趣的读者具备程序设计的基本知识后，可以根据不同需要参阅相关资料学习。

全书共分 10 章。第 1 章介绍高级程序设计语言的基本概念，简单的 VB 语言的构成和在 Visual Basic 6.0（简称 VB6）集成开发环境下建立工程的基本方法；第 2 章介绍 VB 程序基本的语法单位和语法规则，包括 VB 的字符集和词汇集，基本数据类型和对数据的基本运算；第 3 章主要讨论 VB 组成程序流程控制的结构及相关语句；第 4 章集中地介绍 VB 工具箱中的常用控件的基本属性和方法，以各种例子展示可视化程序设计的方法和特点；第 5 章讨论 VB 数组与记录的概念和定义，通过一些基本算法，介绍数组和记录的使用方法；第 6 章介绍 VB 基本的图形处理技术，包括使用图形控件自身的属性和方法显示各种形式的图形，一批支持直接绘图、动态显示以及设置颜色的对象属性、函数和方法等；第 7 章讨论 VB 程序的组织结构，过程的有关概念以及使用方法；第 8 章介绍 VB 对数据文件的组织处理方法，以及用于文件操作的有关控件；第 9 章介绍如何使用 VB 提供的菜单技术、多重窗体和多重文档技术设计应用程序界面；第 10 章介绍数据库的初步概念，以及在 VB 环境下如何建立、连接和使用数据库文件。

程序设计是一门实践性很强的课程。要想得到程序设计方法和应用软件开发的基础训练，必须动手编写程序。让学生上机完成一组实验和一个几百行的大作业非常重要。

为便于教师组织教学和读者自学，本教材除了每章之后配有不同类型的习题外，还有一本配套的实验指导书，按照教材的知识点给出实验要求、实验内容和操作方法。

本书的第 1~6 章，第 9 章由周霭如编写，第 7，8 章和第 10 章由官士鸿编写，全部习题由林伟健编写。本教材是在华南理工大学非计算机专业多年开设 VB 程序设计课程的基础上编写的，任课教师和学生对此提出过许多有益的建议，编者在此表示感谢。限于时间和编者的水平，书中不妥之处难免，敬请批评指正。

编著者
2002 年 11 月

目 录

第 1 章 程序设计语言与程序设计	(1)
1.1 程序设计语言	(2)
1.2 程序设计	(3)
1.3 Visual Basic 集成开发环境	(5)
1.3.1 标题栏	(5)
1.3.2 主菜单	(5)
1.3.3 快捷工具栏	(7)
1.3.4 窗体窗口	(8)
1.3.5 工具箱	(9)
1.3.6 工程管理窗口	(10)
1.3.7 属性窗口	(11)
1.4 建立 Visual Basic 应用程序	(11)
1.4.1 一个简单例子	(11)
1.4.2 保存程序	(14)
1.5 界面、对象与事件驱动程序	(15)
本章小结	(17)
习题 1	(18)
第 2 章 基本数据类型与表达式	(21)
2.1 Visual Basic 的基本字符集和词汇集	(22)
2.1.1 字符集	(22)
2.1.2 词汇集	(23)
2.2 Visual Basic 的基本数据类型	(25)
2.2.1 字符串型	(25)
2.2.2 数值型	(25)
2.2.3 逻辑型	(27)
2.2.4 日期型	(27)
2.3 常量与变量	(28)
2.3.1 常量	(28)

2.3.2 变量	(30)
2.4 运算符与表达式	(36)
2.4.1 算术运算符与数值表达式	(37)
2.4.2 字符串连接	(39)
2.4.3 关系运算与逻辑运算	(40)
2.4.4 表达式的运算顺序	(42)
2.5 常用内部函数	(43)
2.5.1 命令行的解释执行	(43)
2.5.2 转换函数	(44)
2.5.3 数学函数	(47)
2.5.4 字符串函数	(48)
2.5.5 随机函数	(51)
本章小结	(53)
习题 2	(54)
第 3 章 程序流程控制	(59)
3.1 顺序结构	(60)
3.1.1 赋值语句	(60)
3.1.2 数据输入	(63)
3.1.3 输出数据的 Print 方法	(68)
3.1.4 打印机输出	(72)
3.1.5 注释、暂停与程序结束	(75)
3.2 分支结构	(76)
3.2.1 单行结构条件语句	(76)
3.2.2 块结构条件语句	(79)
3.2.3 GoTo 语句	(85)
3.2.4 情况语句	(85)
3.3 循环结构	(90)
3.3.1 循环概念	(90)
3.3.2 While...Wend 语句	(91)
3.3.3 Do...Loop 语句	(93)
3.3.4 For...Next 语句	(97)
3.3.5 嵌套循环与退出循环	(100)
本章小结	(106)
习题 3	(107)

第 4 章 常用控件	(117)
4.1 控件概述	(118)
4.2 窗体	(120)
4.2.1 主要属性	(121)
4.2.2 窗体事件	(124)
4.2.3 窗体的方法	(126)
4.2.4 字体和字形	(128)
4.3 标签和文本框	(133)
4.3.1 标签	(133)
4.3.2 文本框	(136)
4.4 图片框与图像框	(141)
4.5 命令按钮、复选框和单选按钮	(144)
4.5.1 属性和事件	(144)
4.5.2 应用	(145)
4.5.3 焦点和 Tab 顺序	(149)
4.6 框架	(151)
4.7 列表框和组合框	(153)
4.7.1 列表框	(153)
4.7.2 组合框	(157)
4.8 滚动条	(160)
4.9 计时器	(162)
本章小结	(164)
习题 4	(165)
第 5 章 数组与记录	(171)
5.1 一维数组	(172)
5.2 二维数组	(177)
5.3 数组的其他定义形式	(180)
5.3.1 可调数组	(180)
5.3.2 静态数组	(182)
5.3.3 数组刷新语句	(183)
5.3.4 可变类型数组	(184)
5.4 记录类型	(186)
5.4.1 记录类型概念	(186)
5.4.2 记录类型定义方法	(187)

5.4.3	记录变量的访问	(188)
5.5	表格控件	(191)
5.5.1	嵌入的外部对象的方法	(191)
5.5.2	表格控件的用法	(193)
5.6	控件数组	(204)
	本章小结	(207)
	习题 5	(208)
第 6 章	绘图	(215)
6.1	Visual Basic 的坐标系统	(216)
6.2	对象的动态调整	(219)
6.3	图形控件	(222)
6.4	用代码画图	(225)
6.4.1	点和线	(226)
6.4.2	矩形	(227)
6.4.3	圆和弧	(228)
6.4.4	线宽和线型	(230)
6.4.5	绘制图形文件	(231)
6.4.6	绘图模式	(233)
6.5	颜色	(235)
6.5.1	调色板	(235)
6.5.2	颜色参数	(236)
	本章小结	(241)
	习题 6	(242)
第 7 章	过程	(245)
7.1	Visual Basic 的工程	(246)
7.2	过程的定义与调用	(247)
7.2.1	自定义子过程的定义与调用	(247)
7.2.2	函数的定义和调用	(250)
7.2.3	在集成开发环境 (IDE) 中建立自定义过程的步骤	(252)
7.3	参数传递	(253)
7.3.1	形式参数和实际参数	(253)
7.3.2	关于副作用	(255)
7.4	复杂的过程参数	(256)
7.4.1	数组参数	(257)

7.4.2	记录参数	(260)
7.4.3	对象参数	(263)
7.5	过程与变量的作用域	(264)
7.5.1	过程的作用域	(264)
7.5.2	变量作用域与生存期	(266)
7.6	键盘事件过程和复杂鼠标事件过程	(269)
7.6.1	复杂鼠标事件过程	(269)
7.6.2	键盘事件过程与窗体的 KeyPreview 属性	(272)
7.6.3	对象拖放的实现	(276)
7.7	递归	(282)
	本章小结	(285)
	习题 7	(286)
第 8 章	文件	(293)
8.1	文件及其基本操作	(294)
8.1.1	文件的概念	(294)
8.1.2	文件的基本操作	(294)
8.2	顺序文件	(298)
8.2.1	写顺序文件	(298)
8.2.2	读顺序文件	(304)
8.3	随机文件	(307)
8.3.1	打开随机文件	(307)
8.3.2	写/读随机文件	(308)
8.4	二进制文件	(314)
8.5	文件操作用的 3 个控件	(317)
8.5.1	驱动器列表框	(317)
8.5.2	目录列表框	(318)
8.5.3	文件列表框	(319)
8.6	几个文件操作命令和函数	(325)
	本章小结	(327)
	习题 8	(328)
第 9 章	复杂界面设计	(331)
9.1	菜单	(332)
9.1.1	下拉式菜单结构	(332)
9.1.2	编辑下拉菜单	(332)

9.2	多重窗体	(344)
9.2.1	有关语句和方法	(344)
9.2.2	多重窗体程序设计	(345)
9.3	多重文档界面 (MDI)	(351)
9.3.1	界面形式	(351)
9.3.2	VB 的 MDI 窗体	(352)
9.3.3	与 MDI 有关的属性、事件和方法	(353)
9.3.4	建立 MDI 应用程序	(355)
9.4	剪贴板	(359)
	本章小结	(361)
	习题 9	(361)
第 10 章	Visual Basic 中的数据库编程	(363)
10.1	数据库的概念	(364)
10.2	关系数据库操作语言 SQL 简介	(366)
10.2.1	SQL 的语句	(366)
10.2.2	SQL 中的数据操作	(367)
10.3	Visual Basic 中的数据库操作	(370)
10.3.1	可视化数据管理器	(372)
10.3.2	DAO 数据访问对象	(377)
10.3.3	ADO 数据访问对象	(390)
10.3.4	数据窗体模板	(397)
	本章小结	(402)
	习题 10	(402)

第1章

程序设计语言 与程序设计

程序设计语言是人与计算机交流的工具，程序设计的目的是要求计算机完成特定任务。本章介绍高级程序设计语言的基本概念，简单的 Visual Basic 语言的构成和在 Visual Basic 6.0 集成开发环境下建立工程的基本方法。

1.1 程序设计语言

在人类社会生活中,“语言”是人与人之间用来表达意思、交流思想的工具,是由语音、词汇和语法构成的一定系统。人类的思维、感情相当丰富,所以,语言系统非常复杂。甚至同一个词、句子,在不同的环境以不同的语气表达,都可能解释成完全不同的意思。

“程序设计语言”(也称算法语言)是人与计算机交流的工具,是由字、词和语法规则构成的指令系统。所谓“指令”,就是命令。使用程序设计语言,只需告诉计算机什么时候、什么条件下干什么,计算机根据指令一条一条地执行,且把执行结果告诉人们。一种高级程序设计语言往往只有一百几十条词汇、若干条规则,便于记忆,易于学习。

最早期的计算机语言只有二进制语言。这种语言的代码全部由二进制符号“0”和“1”按不同的方式排列组合而成,编写的程序能够被计算机直接识别执行。二进制代码记忆难度相当大,易于出错。随后出现了由一些助记符表示二进制代码的语言,称为汇编语言,或符号语言。用汇编语言编写的程序只需要经过简单的翻译就可以被计算机执行。

二进制语言和汇编语言都是面向计算机的,每种计算机的 CPU(中央处理器)都有一套自己的指令系统,所以称为机器语言。机器语言编写的程序执行速度快,资源要求低,通常用于编写直接与机器交互的程序,例如控制程序。

人们要求计算机处理的问题越来越复杂,求解方式通常可用数学模型抽象。20 世纪 60 年代出现了由人们易于接受的、接近人类语言的描述方式构成的指令系统,称为“高级语言”。高级语言提供常用的数据描述和对数据操作的规则描述。这些规则是“脱机”的,程序员只需要专注于问题的求解,不必关心机器内部结构和实现。

我们说的“程序设计语言”通常是指高级语言。用高级语言编写的程序称为“源程序”。计算机不能直接识别源程序代码,必须翻译成二进制程序才能在机器上运行。翻译方式有两种:一种称为解释方式,另一种称为编译方式。解释方式是由“解释程序”对源程序逐个语句一边翻译,一边执行。这种方式执行速度慢,便于观察调试程序。编译方式是由“编译程序”把源程序全部翻译成二进制程序。编译后的程序称为“目标程序”。一旦编译成功,目标程序就可以反复高速执行。每种高级语言都配有解释或编译系统。Visual Basic(本书中简称为 VB)提供解释和编译两种执行方式。源程序和目标程序都可作为文件永久保存。

计算机应用的领域很广泛。为了适应不同的需要,往往程序设计语言又各具特点。例如,有适合于编写系统软件的,进行科学计算的,数据库管理的,图形设计的以及人工智能的等等。更有一些语言具备多种功能。从应用角度说,难以对程序设计语言做严格分类。而且,随着计算机科学的发展及应用领域的迅速扩展,各种语言的版本都在不断地变化,功能在不断更新和增强。每个时期都有一批语言在流行,又有一批语言在消

亡。我们应该掌握程序设计语言中本质性的、规律性的东西。

为了满足人们各种特定的需要,计算机工作者开发了各种工具软件,例如文字处理、表格处理、图形处理、多媒体管理以及各种系统管理工具等等。它们是一些专用程序集。用户在界面上与计算机交互操作,就是调用它们之中的各个子程序。

然而,世界总是复杂并且千变万化的,人们要求计算机做的工作也千差万别。可以说,现代社会对计算机的要求是无止境的。计算机厂家不断生产功能越来越强大的计算机系统,软件开发者也不断设计满足不同需要的应用程序。不管计算机结构如何,它要干什么工作,人们总是用某种形式的“语言”与计算机交流。

VB 语言是一种通用的可视化程序设计语言。

可视化程序设计语言除了提供常规的编程环境外,还提供一套可视化设计工具,便于程序员建立图形对象,巧妙地把 **Windows** 编程的复杂性“封装”起来。20 世纪 90 年代 **Microsoft** 公司的 **VB** 是以结构化 **BASIC** 语言为基础,以事件驱动作为运行机制的新一代可视化程序设计语言。它不仅具有传统的程序设计语言的功能,而且随着版本的改进,功能越来越强大,不但可以作为多媒体软件制作工具、实现数据库管理,而且还具有网络功能等。

学习 **VB**,不但需要掌握一种实用的计算机软件设计工具,而且通过该课程学习,应该对计算机的工作原理和工作方式有初步了解,掌握程序设计语言的基本语法规则,掌握可视化程序设计的基本方法,为进一步学习和应用打下良好基础。

本教材以 **Visual Basic 6.0** (本书中简称 **VB6**) 作为讨论蓝本。

1.2 程序设计

程序设计是根据特定的问题,使用某种程序设计语言,设计计算机执行的指令序列。程序设计是一项创造性的工作,根据任务主要完成如下两方面工作。

1. 数据描述

数据描述是把被处理的信息描述成计算机可以接受的数据形式,如整数、实数、字符、数组等。

信息是对现实世界的抽象反映。现实世界到处充满信息,我们每时每刻接触到各种各样的信息,而且频繁地传播、加工和利用这些信息。

信息可用人工或自动化装置进行记录、解释和处理。使用计算机进行信息处理时,这些信息必须转换成可被机器识别的“数据”,例如数字、文字、图形、声音等。不管什么数据,计算机都以二进制形式存储和加工处理。数据是信息的载体,信息依靠数据来表达。

有些数据，程序设计语言可以直接用“数据类型”描述，例如数值和字符等。另外一些数据，一般的程序设计语言没有提供直接定义，但可作为外部文件使用。例如，VB可以在界面或程序代码中使用图形、声音文件，语言本身也提供丰富的绘图方法。

2. 对数据的处理

数据处理是指对数据进行输入、输出、整理、计算、存储、维护等一系列活动。数据处理的目的是为提取所需的数据成分，获得有用的资料。

通常用一个子程序实现对数据的一个特定操作。数据可以通过外部设备，例如键盘、磁盘输入，也可以在程序内部使用初始化、赋值方式获得。程序的执行结果可以输出到屏幕、打印机、文件，或者传送给其他程序。

一般编写源程序难免存在一些错误。这些错误分成如下3类。

(1) 编译错误

编译源程序时发现的语法错误。例如，表达式 $A+B*(C-D)$ ，缺了右括号。

(2) 运行错误

执行目标程序时发现的错误。例如，执行标准函数 $Sqr(x)$ ，求 x 的平方根时， x 的值为负数。

(3) 逻辑错误

编译和运行时均不能发现的错误。例如，由于程序员的笔误，把 x^3 写成 x^5 ，对 x 求立方变成求 x 的5次方了。

一个程序经常要经过反复的调试、验证才能完善，投入使用。为此，编写的程序应力求具有以下3个特点。

(1) 正确性

这要求程序员熟悉所用的程序设计语言，避免语法、语义上的错误；设计简单易行的算法达到预期目的。对复杂的问题，则应考虑使用有效的程序设计方法。

(2) 易读性

一个程序结构清晰易读，才能便于查错，便于修改。

(3) 运行高效率

指程序运行时间较短，而占用的存储空间较小。

为达到以上目标，需要在不断学习和实践中提高程序设计水平。“程序”是人的智力产品。从理论上说，程序是永远不会损坏的。实际上，程序在整个生存周期都会根据需要进行修改和维护，都可能产生错误。所有的硬件产品都允许有误差，但程序错误是不允许的，它有时甚至会产生悲剧性的后果。程序的生产和维护比硬件产品复杂得多，计算机科学界期望有一套工程化的方法进行程序的开发维护。为了体现这种工程思想，程序就要伴随一套开发、维护、使用的文档。程序加上这些相关文档称为软件。