



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

Visual Basic 程序设计教程

王亚杰 主 编

王晓岩 徐 晗 副主编

邱虹坤 刘 成 董如楠 吴杰宏 编

高等教育出版社



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

Visual Basic 程序设计教程

Visual Basic Chengxu Sheji Jiaocheng

王亚杰 主 编

王晓岩 徐 晗 副主编

邱虹坤 刘 成 董如楠 吴杰宏 编

高等教育出版社·北京

内容提要:

本书专为将 Visual Basic (简称 VB) 作为第一门程序设计语言的学生而编写, 主要介绍 VB 的基础知识、程序设计与程序调试的基本技能和程序开发的基本方法。

全书分为基础篇、进阶篇和高级篇, 每一篇中各章节可供教师和学生有针对性地选用。本书将界面设计与程序设计内容交替安排, 并有适当的融合, 以避免学习乏味。本书遵循“案例式引导、渐进式深入、模拟式编程、项目式驱动”的指导思想, 特别适合初学者由浅入深、循序渐进地进行学习。

本书的亮点是案例的选择, 而且部分案例为编者原创。编写团队结合多年的教学经验, 投入大量的时间, 编制了学生喜闻乐见的引例、项目实例等, 所有案例具有以下特点: 与数学知识相结合, 与趣味性相结合, 与实际应用相结合, 与博弈知识相结合, 与工科类专业基础相结合, 目的是充分调动学生的学习兴趣和学习积极性, 提高教学效果, 培养学生面向具体问题的编程能力和计算思维能力。

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual Basic 程序设计教程 / 王亚杰主编. — 北京:

高等教育出版社, 2015.3

ISBN 978-7-04-042122-4

I. ① V… II. ① 王… III. ① BASIC 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ① TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 028117 号

策划编辑 唐德凯 责任编辑 唐德凯 特约编辑 谷玉春 封面设计 张 志
责任印制 张泽业

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京市大天乐投资管理有限公司
开 本 850mm × 1168mm 1/16
印 张 24
字 数 520千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2015 年 3 月第 1 版
印 次 2015 年 3 月第 1 次印刷
定 价 35.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 42122-00

。与本书配套的数字课程资源使用说明

与本书配套的数字资源发布在高等教育出版社易课程网站，请登录使用。

一、网站登录

1. 访问网址：<http://abook.hep.com.cn/1875721>

2. 输入数字课程账号（见封底明码）、密码和验证码

3. 单击“进入课程”

4. 开始课程学习

账号自登录之日起一年内有效，过期作废。

使用本账号如有任何问题，请发邮件至 ecourse@pub.hep.cn。



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

Visual Basic程序设计教程

主编 王亚杰

用户名

密码

验证码

进入课程

数字课程介绍

纸质教材

版权信息

联系方式

Visual Basic程序设计教程数字课程与纸质教材一体化设计，紧密配合。数字课程涵盖电子教案、案例素材、微视频等板块。充分运用多种形式媒体资源，丰富了知识的呈现形式，拓展了教材内容。在提升课程教学效果同时，为学生学习提供思维与探索的空间。



数字课程网站
网址：<http://abook.hep.com.cn/1875721>
<http://abook.hep.com.cn/1875721>

用户名：输入教材封底的16位明码；密码：刮开“增值服务”涂层，输入16位暗码；输入正确的验证码后，点击“进入课程”开始学习。

二、资源使用

与本书配套的易课程数字资源按照章、节进行提供，主要包括以下栏目。

1. **电子教案**：是与教材紧密配套的 PPT 格式的教学课件，可供教师下载使用，也可供学生课前预习或课后复习使用。
2. **案例素材**：书中所列出的大部分案例（例题）的相关素材（源代码、图片、算法说明等），以方便教师教学和学生学习。
3. **拓展案例**：对书中的案例进行补充，一般是趣味性或实用性较强的有一定难度的题目，这些题目既能帮助学生理解相应的知识点，又能调动学生的学习积极性。
4. **微视频**：针对每个章节的重要知识点、不易理解的算法、不易掌握的操作过程等提供的短视频，以方便学生自主学习。这些视频以二维码的形式在书中出现，学习者可随时随地使用移动设备扫描后观看，也可在数字课程中进行学习。
5. **习题答案**：针对每章后的习题提供的参考答案。
6. **实验素材**：针对每章的实验内容提供的相关素材（源代码、图片等），以方便学生上机实验时使用或参考。
7. **等级考试样题及参考答案**：一套全国计算机等级考试样题，并配有分析与解答，供读者学习、参考。
8. **参考资料**：控件的通用属性、VB 常用的内容函数及常用系统对象等内容，供学生查阅或参考。

。前 言

Visual Basic 语言由于具有可视化和面向对象的特点,特别适合初学者学习,因此,很多高校都将之作为非计算机专业的必修课程。

本书编写的指导思想是:案例式引导、渐进式深入、模拟式编程、项目式驱动。书中所有重要的知识点均以典型的小引例作为开始,使学生先有一个感性认识或产生兴趣后再学习理论知识;所有的项目实例均选取能够驱动学生主动学习的应用案例,目的是培养学生建立基于项目的计算思维与编程能力。本书的案例具有以下特点。

(1) 与数学知识相结合。例如,求积分、方程求解、矩阵运算、函数曲线等,都是学生熟悉的问题。

(2) 与趣味性相结合。因为兴趣是最好的老师,所以本书特别选择了一些趣味性题目。例如,跳青蛙游戏、猜拳游戏、分糖果游戏、掷骰子游戏等,学生利用所学知识开发小游戏,可以获得一种成就感,进而产生继续学习的积极性,达到寓教于乐的教学效果。

(3) 与实际应用相结合,强调课程为实际应用服务。例如,抽奖活动、高考录取、研究生录取、学生绩点计算、时钟模拟、打气筒模拟、课堂点名等程序,通过实际问题,使学生体会 VB 的实用性。

(4) 与博弈知识相结合。近几年教学团队一直指导学生开展计算机博弈研究,并参加全国博弈大赛,取得了非常好的成绩。在本书中引入了博弈搜索算法和小案例。例如,利用控件数组制作国际象棋的棋盘;利用画图方法制作爱因斯坦棋盘等,通过案例引发学生对博弈的兴趣,进而产生深入研究博弈的积极性。

(5) 与工科类专业基础相结合。例如,曲柄滑块机构,这是典型的机械机构,通过编写此程序,使学生认识到 VB 语言还可以解决专业方面的问题,调动他们深入学习的积极性。

教材分三篇,分别是基础篇、进阶篇和高级篇。第 1~4 章为基础篇,第 5~7 章为进阶篇,第 8~11 章为高级篇,程序设计与界面设计内容交替安排,并有适当的融合,以避免学习乏味。每章后都设置了课后习题与上机实验题,其中上机实验部分加*号的题目是选做题。

与本书配套的数字课程资源发布在高等教育出版社易课程网站,供使用者参考。

本书的编写者全部是教学一线的教师,初稿编写分工如下:第 1 章、10 章由王亚杰编写;第 2、3 章由王晓岩编写;第 4 章由邱虹坤编写;第 5、6 章由徐晗编写;第 7 章由吴杰宏编写;第 8 章和附录由董如楠编写;第 9、11 章由刘成编写。本书初稿的审阅和数字化资源的编制由王亚杰、王晓岩、徐晗和董如楠完成,全书由王亚杰统稿。

在本书的编写过程中，很多同事、同行、专家给予很多支持和帮助，特别是鲁墨武教授为本书提出了中肯的建议和有益的素材，在此表示诚挚的感谢。

由于作者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

作 者

2014年10月

目 录

• 基 础 篇 •

第1章 Visual Basic 概述	003	2.2 窗体和基本控件	024
1.1 计算机语言和 VB 简介	003	2.2.1 控件的基本属性	024
1.1.1 计算机语言和程序	003	2.2.2 控件的基本操作	027
1.1.2 VB 的发展与安装	006	2.2.3 窗体	028
1.2 VB 引例与特点	007	2.2.4 标签	032
1.2.1 VB 引例: 加法计算	007	2.2.5 命令按钮	033
1.2.2 VB 的特点	008	2.2.6 文本框	033
1.3 VB 开发环境介绍	009	2.2.7 计时器	036
1.3.1 VB 的启动窗口	009	2.3 项目实例	039
1.3.2 VB 的主窗口	010	项目实例: 简易打字练习器	039
1.3.3 VB 的窗体设计窗口	012	本章小结	041
1.3.4 VB 的标准工具箱窗口	012	习题二	041
1.3.5 VB 的工程资源管理器窗口	013	上机实验二	043
1.3.6 VB 的属性窗口	013	第3章 Visual Basic 语言基础	045
1.3.7 VB 的代码设计窗口	014	3.1 数据类型、常量与变量	045
1.4 VB 简单项目实例	014	3.1.1 引例	045
1.4.1 项目实例: 设计一个 电子屏幕	015	3.1.2 数据类型	045
1.4.2 VB 程序设计过程与 学习要点	017	3.1.3 常量与变量	046
本章小结	018	3.2 运算符与表达式	053
习题一	018	3.2.1 引例	053
上机实验一	019	3.2.2 运算符	054
第2章 可视化编程基础	021	3.2.3 表达式	057
2.1 基本概念	021	3.3 常用内部函数	058
2.1.1 对象和类	021	3.3.1 数学函数	059
2.1.2 对象的属性、事件和方法	022	3.3.2 转换函数	061
		3.3.3 类型转换函数	062
		3.3.4 字符串函数	062

3.3.5	日期函数(自主学习)	064
3.3.6	Shell()函数(自主学习)	065
3.4	编码规则	066
3.5	项目实例	068
	本章小结	070
	习题三	071
	上机实验三	072
第4章	控制结构	075
4.1	算法概述(自主学习)	075
4.1.1	引例	075
4.1.2	基本概念	077
4.1.3	流程图	078
4.1.4	常用算法介绍	081
4.2	顺序结构	081
4.2.1	引例	081
4.2.2	赋值语句(自主学习)	082
4.2.3	数据输入	084
4.2.4	数据输出	085
4.3	选择结构	089
4.3.1	引例	090
4.3.2	If语句	090
4.3.3	Select Case语句	094
4.3.4	选择结构的嵌套	097

4.3.5	条件函数	100
4.4	循环结构	101
4.4.1	引例	102
4.4.2	For 语句	102
4.4.3	Do 循环结构	105
4.4.4	While 循环结构	108
4.4.5	循环结构的嵌套	109
4.5	其他辅助控制语句	112
4.5.1	End 语句	112
4.5.2	Goto 语句	112
4.5.3	Exit 语句	112
4.6	项目实例	114
4.6.1	项目 1: 求和、求积与计数	114
4.6.2	项目 2: 穷举法	115
4.6.3	项目 3: 递推	117
4.6.4	项目 4: 最小、最大值	118
4.7	程序调试方法	119
4.7.1	错误类型	119
4.7.2	调试和排错	120
4.7.3	On Error 语句	123
	本章小结	123
	习题四	124
	上机实验四	127

• 进阶篇 •

第 5 章 数组	133
5.1 数组概述	133
5.1.1 引例	133
5.1.2 数组的概念	134
5.1.3 定长数组	134
5.1.4 动态数组	137

5.2	数组的基本操作	139
5.2.1	数组元素的赋值	140
5.2.2	数组的输入	141
5.2.3	数组的输出	143
5.3	数组的常用算法	145
5.3.1	数组最值及位置交换	145

5.3.2 数组排序	146	6.6.1 焦点	195
5.3.3 数据的插入与删除	149	6.6.2 Tab 顺序	197
5.3.4 矩阵计算	151	6.7 项目实例	198
5.4 控件数组 (自主学习)	155	6.7.1 项目 1: 设计一个进度条 遥控汽车的程序	198
5.4.1 控件数组的概念	155	6.7.2 项目 2: 设计一个模拟高 考录取的程序	200
5.4.2 控件数组的建立	156	本章小结	204
5.4.3 控件数组的应用	158	习题六	205
5.5 自定义类型 (自主学习)	160	上机实验六	207
5.5.1 自定义数据类型的定义	160	第 7 章 过程	211
5.5.2 自定义数据类型变量的 声明和使用	161	7.1 函数过程	211
5.5.3 自定义数据类型数组及应用	162	7.1.1 引例	211
5.6 项目实例	164	7.1.2 函数过程的定义	212
5.6.1 项目 1: 设计一个计算学生 平均绩点的程序	164	7.1.3 函数过程的调用	214
5.6.2 项目 2: 设计一个经典 智力游戏——跳青蛙	166	7.2 Sub 过程	216
本章小结	171	7.2.1 子过程的定义	216
习题五	171	7.2.2 子过程的调用	217
上机实验五	173	7.2.3 函数过程与子过程的 区别	217
第 6 章 常用控件	177	7.3 参数传递	220
6.1 控件分类	177	7.3.1 实参与形参	220
6.2 单选按钮、复选框和框架	178	7.3.2 按值传递与按地址传递	220
6.2.1 单选按钮	178	7.3.3 数组作为参数	223
6.2.2 复选框	180	7.4 递归调用 (自主学习)	226
6.2.3 框架	180	7.5 变量的作用域与生存期	229
6.3 滚动条和进度条	182	7.5.1 变量的作用域	229
6.3.1 滚动条	182	7.5.2 变量的生存期	230
6.3.2 进度条	185	7.6 项目实例	232
6.4 列表框和组合框	186	7.6.1 项目 1: 分糖果游戏	232
6.4.1 列表框	186	7.6.2 项目 2: 猜数字游戏	234
6.4.2 组合框	189	本章小结	237
6.5 图形框和图像框	192	习题七	237
6.6 焦点与 Tab 顺序 (自主学习)	195	上机实验七	240

· 高 级 篇 ·

第8章 用户界面设计	245	9.2.2 顺序文件的写操作	284
8.1 菜单设计	245	9.2.3 顺序文件的读操作	287
8.1.1 菜单编辑器	245	9.3 二进制文件	289
8.1.2 下拉式菜单	247	9.3.1 二进制文件的写操作	289
8.1.3 弹出菜单	248	9.3.2 二进制文件的读操作	292
8.2 通用对话框	249	9.4 随机文件	294
8.2.1 引例	249	9.4.1 随机文件的写操作	294
8.2.2 通用对话框概述	251	9.4.2 随机文件的读操作	296
8.2.3 通用对话框使用方法	252	9.5 文件系统控件(自主学习)	300
8.3 多重窗体	256	9.6 项目实例	302
8.3.1 创建多窗体与设置 启动窗体	256	9.6.1 项目1: 文件内容重复 检查	302
8.3.2 常用语句和方法	257	9.6.2 项目2: 文件复制	303
8.3.3 VB工程结构	259	本章小结	305
8.4 鼠标和键盘控制(自主学习)	261	习题九	305
8.4.1 鼠标	261	上机实验九	307
8.4.2 键盘	266	第10章 图形操作	309
8.4.3 拖放控制	268	10.1 图形控件	309
8.5 项目实例	272	10.1.1 引例	309
8.5.1 项目1: VB基础知识 测试系统	272	10.1.2 直线控件	311
8.5.2 项目2: 模拟气球打气的 小游戏	274	10.1.3 形状控件	311
本章小结	277	10.2 图形方法操作基础	312
习题八	277	10.2.1 引例	312
上机实验八	278	10.2.2 坐标系统	314
第9章 数据文件	281	10.2.3 绘图属性	316
9.1 概述	281	10.3 常用图形方法	318
9.2 顺序文件	282	10.3.1 Pset 方法	318
9.2.1 引例	283	10.3.2 Line 方法	318
		10.3.3 Circle 方法	320
		10.3.4 Point 方法	321

10.4 项目实例	322	11.3.1 Adodc 数据控件	339
10.4.1 项目 1: 设计一个模拟 时钟程序	322	11.3.2 数据绑定	340
10.4.2 项目 2: 设计一个模拟 单摆的程序	323	11.3.3 记录集对象	342
10.4.3 项目 3: 绘制直方图对 比学生的成绩	325	11.4 用代码方式使用 ADO 技术 (自主学习)	345
本章小结	327	11.5 BLOB 数据处理 (自主学习) ...	348
习题十	327	11.6 项目实例	350
上机实验十	328	11.6.1 系统分析与总体设计	350
第 11 章 数据库编程与应用	331	11.6.2 数据库结构设计	352
11.1 数据库技术概述	331	11.6.3 登录窗体及密码修改 窗体设计	353
11.1.1 关系数据库的基本概念 ...	331	11.6.4 系统主窗体设计	355
11.1.2 数据库管理系统	332	11.6.5 图书管理窗体设计	357
11.1.3 SQL 简介	332	11.6.6 借阅证件管理窗体设计 ...	361
11.2 VB 数据库应用程序	333	本章小结	363
11.2.1 引例	333	习题十一	363
11.2.2 数据库应用程序的组成 ...	338	上机实验十一	364
11.3 VB 数据库访问	339	附录 ASCII 码表	367
		参考文献	369

• 基础篇 •



第1章 Visual Basic 概述

电子教案

案例素材

本章学习的主要目的是通过简单的 Visual Basic (以下简称 VB) 例题,使读者初步了解 VB 程序的设计过程、VB 集成开发环境的构成以及 VB 程序的特点。本章共设计了两个例题:一个是关于数值计算的;另一个是关于界面设计的,以使读者对 VB 的功能有基本的了解。

1.1 计算机语言和 VB 简介

1.1.1 计算机语言和程序

人与人之间交流需要一种语言,既可以是英语也可以是汉语,而人和计算机之间交流也需要某种特定的语言,这种特定的语言就是计算机语言或编程语言。计算机语言相对于人类语言,具有严格的语法和语义,没有歧义性存在。计算机语言是人工设计的形式语言,它是程序设计的工具。

计算机程序就是为解决某一问题,而用计算机语言编写的指令序列,就像用人类语言写出的一篇文章。

例如,下面的一段程序是用 VB 语言编写的加法程序。

```
Private Sub Form_Click ()  
    Dim a As Integer, b As Integer      ' 定义变量  
    a = InputBox(" 输入 a: ")          ' 输入 a  
    b = InputBox(" 输入 b: ")          ' 输入 b  
    a = a + b                           ' 计算  
    MsgBox "a=" & a                     ' 输出结果  
End Sub
```

计算机语言的发展经历了从低级到高级的过程,主要包括机器语言、汇编语言和高级语言等。

1. 机器语言

采用二进制表示数据是计算机的特点,也是计算机语言的基础。计算机发明之初,人们只能写出一串串由“0”和“1”组成的指令序列让计算机来执行,二进制形式的指令称为机器指令,计算机可以直接识别和执行。一组计算机指令的集合称为计算机的机器语言。为解决某一问题而选择的指令,组成一个指令序列,该指令序列被称为

机器语言程序。

例如, 计算 $A=15+10$ 的机器语言程序段如下:

10110000 00001111	: 把 15 放到累加器 A 中
00101100 00001010	: 把 10 与累加器 A 中的值相加, 结果再放入 A 中
11110100	: 程序结束

机器语言程序的优点是能被计算机硬件直接理解和执行, 不需要翻译过程, 占用空间少, 执行效率高。缺点是编程工作量太大, 程序难学、难写、难记、难调试; 因为面向具体的机器, 所以程序可移植性也较差。

2. 汇编语言

汇编语言也称为符号语言, 用一些简洁的英文字母或符号串来表示一个特定的指令。例如, 用 ADD 表示加法, 用 MOV 表示数据传递, 相对于机器语言, 汇编语言降低了编程难度。

例如, 计算 $A=15+10$ 的汇编语言程序段如下:

MOV A, 15	: 把 15 放到累加器 A 中
ADD A, 10	: 把 10 与累加器 A 中的值相加, 结果再放入 A 中
HLT	: 程序结束

汇编语言在一定程度上克服了机器语言存在的一些缺点, 但计算机不能直接识别和执行汇编程序, 在执行前需用“汇编器”程序将其“翻译”成计算机能识别和执行的二进制指令。

目前, 汇编语言在某些方面仍然非常有用, 例如嵌入式系统。针对计算机特定硬件而编制的汇编语言程序, 能准确发挥计算机硬件的功能, 而且汇编程序精练、高效。但是汇编语言和机器语言并没有本质上的区别, 它们都是面向机器的, 都被称为低级语言, 通常某一类计算机上的低级语言程序不能放到另一类计算机上执行, 低级语言程序不具有可移植性。

3. 高级语言

为了克服低级语言的缺点, 计算机科学家们设计出了易用易学的高级编程语言, 它具有许多优点: 一是高级语言的表达形式接近于人的自然语言和数学语言, 例如 $a=b+15$; 二是不依赖于计算机硬件, 具有可移植性。

第一种高级语言——FORTRAN 语言是 1954 年由 IBM 公司推出的, 70 多年来, 计算机科学家们发明了数百种高级编程语言, 目前最常用的计算机语言见表 1-1 中所列, 主要有 C、Java、C++、PHP、C#、Visual Basic (简称为 VB) 等。表 1-1 的排行榜是由 TIOBE 收集于人们对该计算机语言的关注热度, 并不代表实际使用趋势, 仅供读者参考。

不同语言的语法细节不尽相同, 但通常掌握一种编程语言, 再去学习其他语言也

会变得比较容易，因为各种语言的基本思维和构成有很多相似之处。

用高级语言编写的程序，计算机不能直接识别和执行，需要翻译成机器语言程序，翻译方式有两种：编译方式和解释方式。编译方式的翻译工作由编译程序完成，源程序经过编译处理，生成目标程序（.obj），目标程序还不能直接执行，因为程序中可能还要调用一些其他语言编写的程序或库函数，需再通过连接程序组合成一个可执行程序（.exe），然后才能运行，可执行程序可以脱离编译程序和源程序独立存在并反复使用。例如，C 语言程序就采用编译方式；解释方式的翻译工作由解释程序完成，解释程序对源程序逐句分析，若没有错误，即可生成一个或多个机器语言指令，然后立即执行这些指令，也称为“边解释边执行”方式，VB 语言程序采用的就是解释方式。

表 1-1 计算机编程语言排行榜（2014 年 7 月）

2014 年 7 月	2013 年 7 月	变化	编程语言	比例	比例变动
1	1		C	17.145%	-0.48%
2	2		Java	15.688%	-0.22%
3	3		Objective-C	10.294%	+0.05%
4	4		C++	5.520%	-3.23%
5	7	↑	(Visual) Basic	4.341%	+0.01%
6	6		C#	4.051%	-2.16%
7	5	↓	PHP	2.916%	-4.27%
8	8		Python	2.656%	-1.38%
9	10	↑	JavaScript	1.806%	-0.04%
10	12	↑	Transact-SQL	1.759%	+0.19%
11	9	↓	Perl	1.627%	-0.52%
12	13	↑	Visual Basic .NET	1.495%	+0.24%
13	37	↑↑	F#	1.093%	+0.86%
14	11	↓	Ruby	1.072%	-0.51%
15	45	↑↑	ActionScript	1.067%	+0.86%
16	-	↑↑	Swift	1.054%	+1.05%
17	17		Delphi/Object Pascal	1.031%	+0.34%
18	15	↓	Lisp	0.829%	-0.04%
19	18	↓	MATLAB	0.781%	+0.10%
20	20		Assembly	0.777%	+0.20%

高级语言程序又分为以下 3 类。

1) 面向过程的语言

面向过程的语言也称为算法语言，基本原理是：针对具体的问题，要给出解题的具体过程和细节，不仅要告诉计算机“做什么”，还要告诉计算机“如何做”。面向过程的语言主要有 FORTRAN、Basic、C、Pascal 语言等。其中，C 语言既适用于编写系统软件又适用于编写应用软件，兼有低级语言和高级语言的特点，也有人称它为中