

青少年BASIC 程序设计初步

[美]尤金·盖兰特 著
余祥宣 户正鼎译



华中工学院出版社

青少年BASIC程序设计初步

[美]尤金·盖兰特 著
余祥宣 卢正鼎 译
宋善德 审 校

华中工学院出版社

青少年BASIC程序设计初步

[美]尤金·盖兰特 著

余祥宣 卢正鼎 译

宋善德 审校

责任编辑 常江南

*

华中工学院出版社出版发行

(武昌喻家山)

新华书店湖北发行所经销

武汉大学出版社印刷总厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 8.25 字数: 181,000

1986年11月第1版 1986年11月第1次印刷

印数: 1—3,000

书号: 15255—070 定价: 1.40元

内 容 提 要

本书是一本青少年学习微型计算机基本知识和用BASIC语言编程的入门教科书，它是美国儿童计算机学校创始人尤金·盖兰特博士根据多年从事青少年计算机教学实践经验编纂而成。

本书联系中学生的现实生活与学习环境，以亲切、生动的语言，妙趣横生的例子，详细讲述了BASIC语言的基本内容和编写程序的方法。对每个解题程序都详尽地分析了解题思路，指出了易犯的错误，特别适合于自学。书中还介绍了安装微型机的有关方法和注意事项，微型机结构和功能等基本知识。为适应现代科学技术的发展，书中对计算机科学与工程中的一些新概念、新内容也作了深入浅出的介绍。本书易学、易懂，适于作中学生学习用BASIC编程序的教材，同时也可作为成年人的各种培训班的计算机入门课教材和中、小学教师的参考用书。

译 者 的 话

本书是根据尤金·盖兰特所著的“青少年BASIC编程初步”(1983年7月出版)一书译成,它可以说是罗兹·沃尔特所著“儿童BASIC编程”^{*}的姊妹篇。

原书作者盖兰特博士系美国儿童计算机学校(The Children's Computer School)的创始人,并在其中执教七年之久(至83年),成功地培训了四千多名儿童及成人,积累了丰富的计算机普及教育的经验。书中大量素材取自于作者在儿童计算机学校的教学实践。

本书与现有的某些BASIC语言普及读物不同,它不是生硬地罗列出一些命令及用法,而是联系中学生的现实生活与学习环境,在向学生们讲述如何编制一些有趣的游戏程序和做家庭作业的程序中,自然地逐条引出一些最基本的BASIC命令及用法。这样易学,易记,饶有兴味,适合少年儿童的特点。同时对于那些刚刚跨出中学校门的青年人、对于那些关心自己的孩子学习计算机或自己也想学些计算机基本知识的成年人,本书也是一本极好的入门教材。

此书也与其它一些直接给出解题程序的读物不同,它在举例时侧重于培养学生的思维能力,对每一个解题程序都详尽地分析了解题思路,指出了易犯的错误,诱导学生积极思考。这种叙述方式不仅适合于学生自学,而且对于教师来说,无疑就是一份教案范例。

本书不限于介绍BASIC语言的有关知识,而且还介绍了

^{*} 此书已由宋善德、洪帆两同志翻译,华中工学院出版社出版。

微型机的安装、结构和作用等基本知识，还涉及了计算机科学与工程中的一些新概念、新内容。这样，通过阅读本书，就会对整个计算机科学领域有一个初步的全貌性了解。

读者在阅读本书时，可直接从第五章开始。五、六、七、八、九诸章是本书的核心内容，在有了一些编程的经验之后，再回头阅读一、二、三、四章。第十章给出了大量实例，当然，其中有些例子不尽切合我国少年的实际，这在作教材使用时可作适当删补。

本书一至六章由卢正鼎翻译，七至十二章由余祥宣翻译。全书由宋善德校审。翻译过程中，对一些目前尚无统一译法的术语，我们采取了较为通用的译法，对原书中的某些错误作了改正。华中工学院计算机系邹海明教授对本书的翻译给予了热情的支持，何双成老师对书中的某些译法提出了有益的建议，特别是武汉大学英语系高兰生老师为本书的翻译提出了许多宝贵意见，华中工学院出版社的同志为本书的出版付出了辛勤的劳动，译者在此一并表示衷心的感谢。限于译者水平，原作中的一些通俗风趣之处，未必能尽达，其错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

译者

1985年6月

前 言

多数少年儿童读物的前言是写给家长看的，而本书的前言是写给孩子们的。如果愿意的话，不妨把这部分给你们的父母看一看。你们都知道，我们正处在一些人所说的计算机革命的开始时期。这种说法的真正含义是，现在计算机价格已经相当便宜，体积已经相当小，几乎人人都可以自己购买，向人借用，或者说可以在家中或学校里使用。这就是说，许多人将用计算机来工作，来做作业，来玩游戏，甚至来取乐。有些人用计算机来处理帐务，有些人把计算机当作文字处理机，即当作电子打字机，还有一些人把它们当作存放记录的电子文件柜。孩子们和成年人用计算机来娱乐。我们可以在计算机上玩游戏，可以利用计算机来使得做家庭作业成为一件趣事，也可以让计算机在学校里帮助我们工作，或者仅仅是随便玩玩而已。如果这些想法——特别是最后一个想法——听起来有吸引力的话，那么你就该读读这本书。

在我看来，玩玩有趣的东西比念书、做游戏更有意思。我小时候常常摆弄电动火车，让它们跑得非常慢。而要做到这一点是很难的。为此我还烧断过一截使火车内的灯光闪烁的保险丝。每当我的朋友来我家时，他们都想玩玩火车，看看有什么新花样。我们一起玩火车，交谈，一起解决问题，我们玩得很痛快。我父母的朋友常说：“他真是一个孤独的人，只怕将来日子会坎坷不平。”真可笑！即使照这样的逻辑来推断，象我们这样喜欢摆弄机器的人也总归不会感到孤独厌烦的，因为我们总有问题要思考，总有事情要做，我们可能会过着充实、富裕、愉快的生活。我的确就是过着这样的生活！爱摆弄机器的

孩子的家长们大可不必再担心了。

说这番话与计算机有什么关系呢？回答很简单。弄清怎样开动电动火车只要凭运气和灵巧的手指，但是如果不了解计算机的某些原理，你就会在计算机上浪费许多时间。假如你们想摆弄计算机，并真想在计算机上有点作为，那么你们就必须了解它是怎样运行的，必须学会怎样让它听你们使唤。但你们也可以只买游戏程序而不去了解除开机器以外太多的事情。如果你们只想做这些，则就不需要这本书。反之，如果你们想自己编写程序——甚至编游戏程序，或者要机器玩点小花样，那你们买这本书就对头了，这本书就是为抱有这个目的的人编写的。

目前适合家庭用的微型计算机有七十多种。微型机是一种体积小小到足以从商店拿回家去的计算机。世界上最大的计算机能做的事，微型机大体上都能做。要解极其复杂的数学题，微型机只不过是费时多一些，费劲大一些。但是，到了你们想做复杂的数学题的时候，可能已经上大学了，大学里会有称作“主机”的大型计算机供你们使用。

首先应该了解的是，在为数众多的微型机中，每一种都有自己的工作方式。对于这一点，当不同的机器使用不同的指令干相同的工作时，我通常是会指出的。但是要记住，如果熟悉了一种机器，那么就差不多能了解所有的机器，因为它们的工作方式毕竟大体相同。在本书中，我主要讨论所有机器都能做的事情。

许多学校已经看到计算机的重要性了，并买了一台或几台。学校里的计算机常常是分给理科或数学教研组的。通常，这些教研组有一位老师照管计算机，受委托来指导学生使用计算机。据我所知，计算机用来教授这位老师通常所教的课程。于是，如

果数学老师用，他（她）便用来教数学。固然，数学老师会认为这是相当合情合理十分在行的事情，但是你们可能学到也可能学不到计算机程序设计的一般原理。用计算机来教数学，教科学，并不是正规地教计算机方面的知识。在我的《娃娃与计算机：家长用的微型计算机手册》一书中，我向家长指出，计算机与数学的关系，即使有也是微乎其微的。当然，计算机可以用来算数学题，事实上，计算机最初就是用来进行数学计算的，但是计算机也“计算”星球大战之类的游戏以及许许多多其它的问题。

如果你想学计算机，即使数学懂得不多也能学得很好。我并不是说不要学很多数学，因为我们都有必要知道怎样进行某些计算，怎样测量物体。不过，数学和计算机不一定是兄弟，事实上，它们几乎连堂兄弟也不是。

有关学校里的计算机，还要说一点：它们常常是多人合用的。许多孩子组成一个小组，用一台机器。在儿童计算机学校，我们很早就意识到，要学计算机，每个学生需要在自己的机器上操作。如果你们学校不是这样做的话，那么学计算机就很困难了。我们在学校做过好些研究班级大小的试验，其结果十分清楚。毫无疑问，一个班学生超过十二个人，学起来就会感到困难。关于这个问题要说的最后一点是，我们为每个班配备了两名教师，一个在后面看屏幕，纠正错误，另一个在前面，在黑板上或者在投影机上讲解新的内容。

如果你们学校不是这样教计算机的话，那么你们从这本书中学到的有关计算机和计算的知识可能同你们在学校学的一样多，或者还要多一些。不过，你们必须通过使用计算机来学习编程序。或许你可以请老师看看这本书，同意你用学校的计算机来学本书介绍的计算机知识。你们也可以用图书馆的公用计

算机，或者用朋友家里的计算机来进行实践。

如果没有别的办法，那你就需要自己家里有一台计算机。在第一章，我将简略地介绍一下适于你们购买的机器，其中有一些价格不到七十五美元，你们甚至还可买一台旧微型机。可以同父母达成协议：如果家里添置一台微型计算机的话，就不再花钱去玩电子游戏机了。说不定你们父母比你们用机器还用得多呢！（关于怎样购买微型计算机的详细介绍，请看《娃娃和计算机：家长用的微型计算机手册》一书。）

下面我想谈谈程序设计和程序设计语言问题。摆弄计算机，通常指的是编写程序，让计算机做你们想做的事情。计算机的程序，就好比是一组引导计算机一步步前进的详细指示。在计算机短短的历史上，发明了各种各样的程序设计语言。在第十一章中将要谈到许多这样的语言，但是现在你们应该知道，在本书中我们只讲解一种语言，那就是所谓的BASIC，它是“初学者通用符号指令代码”的缩写，我只讲这种语言的主要原因是，当前所有的微型计算机都懂得这一语言，这种语言简单易学，尽管它对于某些工作可能不是最简洁、最迅速的，但是它几乎足以做任何事情。

我们马上就要开始我所想象的那种神奇的探索了。你们在目录中可以看到，这本书分成三部分。第一部分是微型计算机的作用简介，略述什么是微型计算机，它们能做什么事情。

第二部分讨论计算机程序设计。依我看这是最重要的一部分。我认为这部分的内容对于你们学习编写程序会真正有所帮助。它不能代替有效的手把着手的教学，任何书本都做不到这一点。不过，这一部分能帮你们起步，也许可以清除一些糊涂概念。

你们的老师们——无论是计算机专门学校的，计算机夏令

营的，还是正规学校的，都会热心地帮助你们学习编程序的。老师们出于自发的热情，往往容易向前赶。结果，他们有时会忽略一些需要进一步解释的内容。他们不会因为某一个学生（比如说你）所感兴趣的或不明白的问题来拖累班上多数学生。我希望第二部分的内容能够解决那种不易明白的问题。

在了解了计算机并且能真正轻松自如地运用程序设计的知识之后再读第三部分的内容。在第十章中我将以启发想象力的方式来让你们运用所学到的程序设计技巧，探讨怎样解决你们可能碰到的特殊的程序设计问题。然后我在第十一章中将帮你们了解目前最广泛使用的程序设计语言，并找出这些语言的相同、不同之处。你们将会看到计算机世界同现实世界一样，也有很多种的语言。不同的程序设计语言适合于干不同的事情。当你们读到第十二章时，我将教你们用所学到的技巧来帮助别人，教你们如何进一步学习计算机知识，为参加AP*考试和制定个人专业规划而努力。

祝你们顺利！

尤金·盖兰特

一九八三年七月于纽约

*AP (Advanced Placement) 考试系美国中学毕业生参加的一种高级考试。——译者注

目 录

前言	(IV)
第 I 部分 在编程序之前	(1)
第一章 孩子们, 来接触微型计算机吧!	(1)
把有关部件联起来	(7)
“各就各位, 预备——”	(8)
来编一段程序吧!	(11)
第二章 计算机的四部分	(16)
屏幕	(18)
打印机	(26)
计算机可以奏乐	(31)
计算机可以会话和绘图	(32)
练习 1	(31)
第三章 各种各样的输入设备	(35)
关于键盘, 望加注意	(38)
二进制意味着只用两个数字	(41)
操纵杆和鼠式光标控制器	(44)
终端和调制-解调器	(49)
练习 2	(52)
第四章 机器的内部结构	(53)
从过时的部件中脱颖而出的芯片	(51)
数字与模拟	(54)
中央处理机 (CPU)	(56)
存储器的构成	(57)
外部信息的集成——软盘	(62)
练习 3	(67)

第 I 部分 运行自己的程序	(68)
第五章 循序渐进地学习编程序	(68)
内务处理和行号	(71)
我们来编一个程序吧!	(74)
编辑程序	(79)
给用户一些提示	(82)
练习 4	(88)
第六章 分支程序	(89)
“当...做...”循环	(91)
不妨叫我为随机的	(95)
人们称它为 ASCII 码	(98)
我们来停止程序	(104)
练习 5	(100)
第七章 程序的结构	(110)
一个程序框图相当于上千行代码	(111)
子程序的结构	(115)
各种各样的表	(119)
DIM 是什么, FOR...NEXT 是什么	(120)
各种主控程序	(125)
时间是实质性的问题	(132)
练习 6	(137)
第八章 输入和输出	(138)
即使是我也犯错误	(140)
发挥字符串的作用	(144)
输入规整化	(148)
一起来玩游戏	(150)
保存数据的好装置: 令人喜爱的磁盘文件	(159)
练习 7	(163)
第九章 与子程序有关的讨论	(164)

猜单双的游戏——将长行变成一些短行	(167)
将数值转换成数字串以及层层嵌套的情况	(170)
ON...GOTO和ON...GOSUB	(173)
直接获取键击信息	(180)
用PEEK和POKE来抽出和推入	(184)
练习 8	(187)
第Ⅱ部分 向深度和广度进军	(188)
第十章 编制程序的技巧	(188)
一些程序片断	(189)
辅助学生做作业的程序	(193)
算术	(194)
对初学者适用的基本技能训练	(194)
求解中等和高等程度的算术问题	(197)
科学学和生态学	(202)
语言学	(205)
字的拼法	(206)
加标点符号	(207)
造词汇表	(208)
外国语	(208)
游戏	(211)
第十一章 BASIC 不是独一无二的语言	(225)
解释程序和编译程序	(226)
各种各样的语言	(230)
以积木构件为基础的新语言	(234)
是谁在主宰机器	(237)
第十二章 未来在于今天	(243)
练习答案	(248)

第 I 部分 在编程序之前

第一章 孩子们，来接触 微型计算机吧！

本章中要注意的概念

程序——人们放入计算机中命令机器该做什么事情的一组指令。

大容量存储——把程序或数据存储到计算机外部的一种方式，这通常指的是把程序或数据存放在软磁盘上或盒式磁带中。

LOAD(装入程序命令)——这是一条直接命令，它吩咐计算机把放在某种大容量存储装置中的程序装入计算机的内存储器中。

LIST(打印程序清单命令)——这是一条直接命令，它命令计算机把内存储器中的程序代码显示在屏幕上。

RUN(运行命令)——这条命令吩咐计算机按程序指令运行。

RETURN键(回车键)——这是键盘上最重要的一个键，它使计算机对你所打入的内容起作用。

硬件——机器以及它的一些零部件。

软件——各种程序的总称。

存贮器——计算机的一个部件，它使得计算机具备记忆功能，就象电灯开关能“记住”电灯是开还是关一样。

光标——计算机屏幕上一个闪烁的光斑。当你敲一个键时，它指出一个字母或数字将在屏幕上出现的位置。

语法错——当你干了某件错事，例如将RUN写成了RUM时，计算机所给出的信息。

无限循环——使得计算机反复不断地做某件事情的程序，它只有在人为的干预下，才能强行停止。

控制键(CONTROL键)——与换档键(shift键)类似的一种特殊键。如果在按住控制键的同时又按其它的某个键，那么这个键就能做与原来不同的工作。

如果你们家刚好购买了一台微型计算机，或者在你们学校里装了一屋子微型计算机的话，那么我们就可以着手做一些有趣的事了。如果机器运到了家中，你很可能会迫不及待地打开包装箱，摊出里面的东西。为了保护机器，以防搬运过程中的颠簸碰撞，人们多半采用某种泡沫塑料或其它保护材料来包装它们。希望你记住全部的包装方法，这是因为一旦发觉某些部件有毛病，需要去调换这台不合格的机器时，若你能按原装还原，那么商店便会乐于调换。还有，当你为了在学校表演一个新程序，或为了在暑假期间随身携带计算机从一个地方到另

一个地方时，记住包装方法也是大有益处的。

包装箱中一定装有两类物件，一类是称为“说明文件”的印刷材料，它是使用说明书；另一类是计算机本身的零部件，称之为“硬件”。你可能还买了少许称为“软件”的程序，这些程序记录在象盒式磁带、软磁盘这样的一些大容量存储介质上，或者存放在插入式盒式磁盘之中。我们暂时把软件和说明文件搁在一边，先取出硬件来进行检查，但是因为我们马上就要用到说明文件，所以要把它们放在附近。

如果你是在学校里首次试着使用微型计算机，那么当你在用计算机之前时，应该复习一下本章的内容。希望你最好带上这本书，要不然就复制第11页或第36页中的那段小程序，这样你就能在学校的机器上试着运行它。我把这一小段程序称为“试飞”程序。如果一台计算机能够运行这一程序的话，那么这台计算机几乎就能做任何事情。

如果你自己、你的家庭、你的学校或是你的朋友都没有可供你使用的计算机，你就得去租一台或者买一台。在儿童计算机学校，我们把一些小计算机租给学生，每周按机器零售价的10%收费。这样，经过十周，学生们就可能用这些租金款来买下这些机器了。

现在帮你学习这门新技术的一台合适的计算机的价格已低于200美元，花这笔钱，你就能买到下列物件：一个称为主机的计算机本体，一个使计算机的显示输出与家用电视机相匹配的射频调制器以及一个电源。对某些计算机来说，例如康门多(Commodore)VIC-20型计算机，以上这三部分是分离的，而其它一些小的微型计算机，如象雷迪欧·谢克(Radio Shack)彩色计算机，它们的射频调制器和电源都装在机器内。而象泰门克斯辛克勒(Timex Sinclair)这样一类计算机，其射频