

生产与经营管理 BASIC 程序

〔美〕 M. Z. 哈寨 著
I. D. 古坡泰

《生产与经营管理BASIC程序》编译小组

安徽电子科学研究所

1985

中 译 本 序

当前,我国计算机的应用愈趋广泛,已涉及国民经济各部门。国内不少企业、事业单位应用计算机(特别是微型机)辅助各项管理,取得了可喜的成效。但是,众多的企业、事业单位还在摸索、积累应用计算机辅助生产与经营管理的经验。为及时交流国外应用计算机辅助生产与经营管理的经验,安徽电子科学研究所的有关同志,将美国1983年出版的《生产与经营管理 BASIC程序》一书译成中文,它将对我国计算机应用工作起一些有益的作用。

《生产与经营管理BASIC程序》一书包括23个程序,是美国麻省、克拉拉多等著名大学的教授、博士们共同编写的。该书内容较全面,包含生产管理中广泛使用的70多种数学模型和技术;涉及到企业内的各种经营问题,例如,财务分析、预测、项目管理、工作测定、库存控制和质量管理等。该书内容有一定的先进水平,有些在我国尚属薄弱环节,例如库存控制中物资需求计划技术(MAP),只是近几年才开始引进的。有些程序与国内同类软件相比功能更强,更易于推广,例如ZBARR和PUC等。书中列出的23个程序,用基本BASIC语言编写,这种语言简单、易学,为广大管理人员来说,学会运用这些程序,进一步移植到本单位所有的计算机上,并开发和解决各种生产与经营管理的问题,提供了有利的条件。

我国的现代化建设,必须从我们的实际出发,走自己的道路,建设有中国特色的社会主义,学习国外先进的科学技术,绝不能生搬硬套。书中所列的模型和参数,哪些是符合我们国情?可应用到我们的现代化管理工作中去,哪些不适用于我国目前情况?如何修改?另外在该书的启示下,在可创造出新的、符合我国国情的模型和参数。书中的程序亦不是尽善尽美的,尚有些值得推敲之处,这些都是有待我们共同探讨的问题。

中国科学技术大学计算机系

副教授 唐策善

1985年12月

• 编 译 说 明

1、为便于读者阅读方便和印刷的需要,将原书分成二集装订,第一集包括概述、各程序的数学模型、参数选择及输入、输出说明。第二集包括输入、输出格式、源程序及参考文献等。

2、参加翻译工作有董传良、韩晓光、杨钢等同志,由徐钦经、任世成审校,编译出版工作过程中耿秀兰、许敦乐等,参加工作并给予支持。

3、在编译和验证本书所列程序正确性的过程中,唐策善副教授等同志都给了很大帮助,在此深表谢意。

4、限于水平,译文中可能有些错误和不妥之处,请读者批评指正。

目 录

第 1 集

著者的话	(1)
第一章 绪论	(2)
第二章 资本的预算与投资	(7)
第三章 预测	(12)
第四章 线性规划的应用	(20)
第五章 工程管理 (CPM / PERT)	(30)
第六章 工作测定	(39)
第七章 设施的布局	(48)
第八章 库存分析	(55)
第九章 统计质量控制	(66)
第十章 排队分析	(78)
附录: 表1A 表1B	

第 2 集

[各章节程序实例的终端会话及程序清单]

第二章 资本的预算与决算	
• CAPBUD实例终端会话及程序清单	(1)
• LEASE实例终端会话及程序清单	(12)
第三章 预测	
• 8 CURVS实例终端会话及程序清单	(22)
• FORCST实例 1、实例 2 终端会话及程序清单	(40)
第四章 线性规划的应用	
• LP实例终端会话及程序清单	(73)
• AGG实例终端会话及程序清单	(81)
• TRANSP实例终端会话及程序清单	(94)
第五章 工程管理 (CPM / PERT)	
• CPM实例终端会话及程序清单	(107)
• PERT实例终端会话及程序清单	(115)
第六章 工作测定	
• TIME. STY实例 1、实例 2 终端会话及程序清单	(133)

	• WORK, SMPLG实例1、实例2 终端会话及程序清单	(142)
第七章	设施的布局	
	• PLAYOUT实例终端会话及程序清单	(151)
	• ASSMBLY实例终端会话及程序清单	(158)
第八章	库存分析	
	• PBREAK实例终端会话及程序清单	(165)
	• EXCHNGE实例终端会话及程序清单	(171)
	• INVCOST实例终端会话及程序清单	(183)
	• LOTSZ, MRP实例终端会话及程序清单	(190)
第九章	统计规量控制	
	• XBARR实例终端会话及程序清单	(202)
	• PUC实例终端会话及程序清单	(218)
	• LBL, AOQT实例终端会话及程序清单	(234)
	• AQL, LTFD实例终端会话及程序清单	(242)
	• LBL, SDV实例终端会话及程序清单	(249)
第十章	排队分析	
	• QUEUE实例1、实例2 终端会话及程序清单	(262)

· 内部资料 ·

著 者 的 话

作为面向经营企业机构处理复杂管理问题的生产与经营管理技术已被人们广泛接受，这些问题通常需要用计算机来解决，然而，尽管分析师和经理们使用了不同规模的计算机，但是能够在这些机器上运行的经营管理软件目前仍然十分有限。

写此书的目的就在于为商业、工业、管理科学与经营研究领域工作中与学习的专业人员和学生提供一些在经营管理中容易使用的BASIC计算机程序。本书也可作为上述领域教科书的补充材料。

本书为初次运用这些技术的人员在编制计算机程序去解决现实问题时提供一些经验。帮助他们进一步了解该技术的能力及其局限性。

本书中的一些程序都有助于专业人员去分析经营中日常出现的并需要仔细推敲的一些问题。本书中的这些程序很容易在大型计算机、小型计算机和微型计算机上运行。

我们尽可能对用于程序中的一些技术作简要的说明，同时，读者还可从其它地方找到相应的资料。建议读者在试用程序之前，要熟悉实例终端会话中的一些命令。设计这些实例终端会话是用来说明程序输入的要求，实际输出能力及其操作特性。

M. Z. Hassan

I. D. Gupta

生产与经营管理BASIC程序

第一集

程序特性和设计原理

第一章 绪 论

本书是一本用BASIC语言写成的二十三个计算机程序简要说明书,用这些程序能处理生产与经营管理问题,涉及到一个企业内的各种经营问题,其范围从财务分析、预测、项目管理的计划功能到工作衡量、库存控制和质量控制等的详细操作,它还包括当前工业上广泛使用的七十多种数学模型与技术。写本书是为了弥补微小型计算机领域中对软件需求日益增长的差距。

书中包括了几乎有一万多条用BASIC语言最简单形式写成的源程序,因而特别易于移植。由于设计时考虑十分细致,因此能有效地在大小不同的计算机上实现。

这些程序简要说明如下:

程 序	说 明
1、CAPBUD	资本预算和投资决策
2、LEASE	租借—购置分析
3、8 CURVS	八个不同曲线拟合程序
4、FORCST	预测与小时间序列分析
5、LP	单纯型方法的线性规划
6、AGG	用线性规划的综合计划模型
7、TRANSP	运输算法
8、CPM	关键路线法
9、PERT	程序评价与检查技术

- 10、TIME. STY
- 11、WORK. SMPLG
- 12、PLAYOUT
- 13、ASSMBLY
- 14、PREAK
- 15、EXCHNGE
- 16、INVCOST
- 17、LOTSZ. MRP
- 18、XBARR
- 19、PUC
- 20、LBL. AOQL
- 21、AQL. LTFD
- 22、LBL. SDV
- 23、QUEUE

- 时间研究分析
- 工作采样分析
- 过程布局设计
- 装配线计划
- 库存控制中的价格优惠
- 库存计划的交换曲线
- 库存价格模型
- MRP批量技术
- $\bar{X}$ 和R统计控制图
- P、U和C统计控制图
- AOQL的按质量的单采样计划设计
- AQL和LTFD的按质量的单采样计划设计
- 按变量的LBL单采样计划
- 单个和多个服务员的排队模型

I. 各章节的结构

每章都对主题的基本概念和使用计算机程序的前提作一简要讨论，用以指出每个程序所要的输入和程序的输出。为了说明它的使用方法，每个程序至少有一个完整的实例终端会话源程序清单列在实例终端会话之后，每章结束还对该程序的维数技术要求进行讨论，便于程序有可能扩展处理一些较大数量数据的问题。每章有关的参考书目附于书后。

I. 程序特性和设计原理

由于不可能编写一本满足广泛需要的计算机程序，因此我们希望开发的这些程序使得它们易于修改，这是由于所有程序都采用相同的结构来实现的。我们采用命令驱动方式来开发大多数程序，也就是说，用户用命令来指挥计算机完成所要求的任务。命令驱动结构的优点是容易将命令加到程序上来完成附加的功能，反之用询问驱动方式设计程序，一旦程序建成，要修改就相当困难。

严格按命令驱动开发的计算机程序是当前最有效的设计方法，因为它允许按命令灵活地实现不同的选择，但命令结构比较复杂，设计上有一定难度，另外，命令结构的使用不如询问驱动方式方便，因为它要熟悉命令结构本身的语法。虽然严格按询问驱动方式设计的计算机程序使用比较方便，但对用户来说，它缺乏灵活性，询问驱动方式的计算机程序用户只能在程序所提供的操作功能范围内进行选择，确实这样，当一个程序在回答许多问题之前应该准确地决定用户希望做些什么？

因此，我们在设计程序时，将这两种方式结合起来，除LP和AGG程序严格采用询问驱动方式外，本书中其它程序均按命令结构方式，换句话说，如果所有计算机存储器中输入的数据都准备使用的话，那么每个命令都要完成它的功能，如果命令需要追加信息时，程序将用一个或更多的询问提示所需信息，每个命令由尽可能清楚地说明其功能的字符组成。例如：“HELP”命令是显示所有可用命令，“RESTART”命令是不需重新编译就可执行程序，“EXIT”命令是结束程序执行。

所有设计的程序都可进行对话式操作，不须再加输入输出设备。所有输入数据可以从计

算机终端上提示, 或者通过 BASIC 中的 DATA 语句可作为程序中一个部分使用, 但是, 每当用户要求改变数据时, 必须重新编译程序, 因此从数据语句接受输入数据是非常烦琐的事。下面有关程序结构的章节里我们还将进一步讨论。

在某些计算机系统中, 特别是一些较大的计算机系统, 提供外部设备建立一个文件(称为控制文件), 在这个文件中, 所有输入数据和命令都能按任意格式存贮; 可用一些适当的系统命令打开控制文件来启动程序, 当用终端输入大量数据造成价格过高以致程序又不能保证编辑数据时, 控制文件就特别有用了。另外的方法是修改程序, 从 DATA 语句去读输入数据或修改程序, 这样它就能象磁盘文件那样从存贮器中读取输入数据。

这些程序所有输出都规定显示在 80 行标准的 CRT 终端输出设备上或打印在每行 80 字符或行宽更大的打印机上。

里。 程序结构

本书中所有计算机程序都采用规定的结构, 源程序分成下列六个部分:

1、维数说明——所有数组大小的说明都放在这一部分, 每个数组都有详细说明, 如果数组大小需重新规定时, 每章的末尾都说明了必要的修改过程。

2、程序使用简要介绍——这部分包括程序和有关输入要求的信息描述, 只有 LP、TIME、STY、WORK、SMPLG 和 ASSEMBLY 四个程序除外, 这四个程序的输入要求没有明确说明, 因为它们的数据输入比较复杂, 我们要求用户采用 DATA 语句来输入数据; 在这种情况下, 程序将会提示用户可从本书所提到的实例中得到详细的输入顺序。

3、提示输入数据——只有当需要从终端上交互输入数据时, 此段才存在, 如果用户希望修改程序从 DATA 语句读取输入数据时, 这节也要修改, 也许最简单的方法是将 INPUT 语句改成 READ 语句, 而不改动提示询问。

4、命令检验部分——除 LP 和 AGG 程序外, 所有程序都有“HELP”和“EXIT”命令, 每个命令都建立一些标记变量, 或用 GOSUB 语句来调用之程序。如果需要追加命令, 此段也容易修改。

5、子程序——与大量计算有关的命令包括任何输出报表命令都通过子程序来完成, 如果程序需要输出固定的格式(如表格), 那么就要有一个包含所有格式的子程序, 称为启始程序, 通常列于源程序的末端, 由于所有格式语句都集中在一个地方, 这样就便于修改, 如果用户的 BASIC 解释程序与我们所使用的解释程序有不兼容的话, 首先就得寻找其差异。

6、DATA 语句——上面已经提到, 只有 LP、TIME、STY、WORK、SMPLG 和 ASSEMBLY 等四个程序需要通过 DATA 语句输入数据, 它们通常在源程序最后跟一个 END 语句, 除 LP 程序外, 其它在源程序中出现的 DATA 语句都是程序中的必需部分, 不能修改, 质量控制一章的程序里, (即 XBARR、LBL、AQQL 和 AQL、LTFD) 用 DATA 语句存贮一些统计表是特别重要的。

IV. BASIC 语言的使用

所有程序都在 RIME-400 计算机上的 BASIC (V) REV. 8.1 解释程序上开发过的, 虽然 BASIC 语言十分有用, 但在命名变量上还存在一些局限性, 换句话说, 变量名或数组名不能超过两个字符, 但现在极大多数微型计算机都能接受较长的变量名, 实际上这对我们有好处, 增强了程序的可移植性。

另外，我们仅把自己限制在一些对我们使用十分方便的BASIC (V) 语句上，程序有下列一些特性：

1、整数变量与实数变量之间不作区别

2、数组变量——最多使用二维数组

3、常量——数字常量与字符串常量都可使用，如-1.1E30称为数字常量，“HELP”是字符串常量

4、算术运算

+ 加

- 减

* 乘

/ 除

** 取幂

5、关系运算

= 等于

<> 不等于

< 小于

> 大于

<= 小于或等于

>= 大于或等于

6、只用一种型式的赋值语句，即

VARIABLE = EXPRESSION

这里，“EXPRESSION”可以是一个常量，或是数字常量和数字变量的运算操作组合，或是一个串变量。

7、使用IF—THEN的两种语句

(1) IF 逻辑表达式 THEN 行号

如果逻辑表达式为真，则程序就转移到规定的行号。

(2) IF 逻辑表达式 THEN 语句

如果逻辑表达式为真，则程序执行语句。

8、用FOR—NEXT环作迭代运算，有两种标准型式。

(1) FOR 变量 = 值1 到值2，步长值等于值3

.....

NEXT 变量

(2) FOR 变量 = 值1 到值2

NEXT 变量

9、输入语句 当终端提示输入数据时使用下列语句

INPUT 变量

INPUT 变量1，变量2.....，等

当用DATA语句输入数据时，所使用的BASIC语句为：

READ 变量

READ 变量 1、变量 2等

10、输出语句 输出总是用下列语句，并安排在计算机终端上

PRINT

PRINT 变量

PRINT 变量 1，变量 2

PRINT USING 字符串变量，变量 1，变量 2

字符串变量——例如F\$(1) 总是含有所需的格式，举例：若F\$(1) = “##.##”，表示用这种格式打印的变量可以是正的或者是负的，小数点定在第2位，若变量为非负由BASIC(V)删掉减号。如果变量为负，减号出现在所示格式的确切位置上。减号不调整到右边，因此，当格式过的数为负时，乍一看本书程序中的某些实例终端会话输出就觉到有些奇怪了。

另外，使用空格 PRINT 语句可产生多达十四个有效数字的打印数，这是我们使用的解释程序所固定的，其他一些解释程序没有那么多数字。

11、所用的其它一些BASIC标准语句是：

REM (注释或说明)

GOSUB 行号

GOTO 行号

RETURN

END

12、所用的固有函数或内部函数，每个函数必须有一个运算表达式或数字常量的自变量。

ABS(自变量)——取自变量的绝对值。

EXP(自变量)——返回到自变量的指数值。

INT(自变量)——将自变量的数值舍成整数位。

注意：某些BASIC解释程序，此函数表示要舍入。因此，如果自变量结果为-1.7时，对舍位数来说，舍入后将是-2而不是-1。

LOG(自变量)——取自然对数。

RND(自变量)——在0和1之间产生随机数。本书中所有相应程序的自变量都采用另。

SQR(自变量)——取自变量的平方根。

TAB(自变量)——移到自变量指定的打印位置上。

V. 在 IBM-PC 微型计算机上运行

我们已转换了这些程序在 IBM-PC 个人计算机上运行过，目的是为了估计这些程序的运行时间。所用的 IBM-PC 有 64KRAM 和一个软磁盘驱动器。

我们的做法是首先利用 IBM-PC 上操作的通信程序通过电话线将 PRIME-400 小型计算机的源程序转换到 IBM-PC 上。然后转换该程序使它与 PC-DOS 的 BASIC 解释程序相一致。转换过程中，我们发现“PRINT USING”语句，打印格式转换、取幂和一些内部函数(RND和INT函数)有些差别。

当我们运行了本书中所举出的例子后，得到的结果相同。然而，对于那些需要用随机数进行模拟的例子，由于从 IBM—PC 所获得的随机数序列不同，因而其结果也就不同。大多数实例的响应时间是十分好的，但有一些例外情况，它要求非常严格的计算。例如在进行优化选择时，需用 RORST 程序；在启动模拟特性时，要用 RERT 和 MRP 程序；当扩大计划范围的数量时，要用 AGG 程序。对于上述这些情况，我们可能对使用微型计算机不会有什么兴趣了。因为解决 AGG 程序实例大约要花费 38 分钟时间，它是一个具有 37 个变量和 37 个约条件的线性规划表示法。同样一个问题在 PRIME—400 上不到 2 分钟就可解决了。

人们相信，未来微型计算机的发展速度不仅越来越快，而且其作用也越来越大，我们正目睹这一伟大变革。相信不久将来微型计算机将对如何解决问题与经营管理问题有很大影响，这是确信无疑的。

第二章 资本预算和投资

I. 资本预算

CAPBUD 程序

- 输入
- 输出
- 实例
- CAPBUD 实例终端会话
- CAPBUD 程序清单

II. 投资

LEASE 程序

- 输入
- 输出
- 实例
- LEASE 实例终端会话
- LEASE 程序清单

III. 维数说明

IV. 参考文献（见附录）

资本预算与制定投资计划的可行性有关。完成投资计划所依据的标准有回收率，纯现值（Present）或偿还周期等。如果是确定多个投资计划能以计算一项计划的利润指数（Profitability index）作为确定多个计划相对等级的基础。

从另一方面说，要给一项计划进行投资，只能在它的可行性制定之后才给予考虑。我们的讨论将局限于资金获得问题，即通过租赁或建立一个债务来筹集资金。

本章给出两个计算程序有助于解决这些问题。这两个程序分别是 CAPBUD 和 LEASE。CAPBUD 是解决资本预算问题，而 LEASE 是解决投资方向的问题。

I. 资本预算

资本预算问题是解决资金的安排，这种安排具有今后收回资金的可能性。下面过程可用于资本预算分析。

- 1、估计数年内投资的经济寿命。
- 2、利用下列步骤估计经济寿命期中每年的周转现金流量。

a. 预算用于计划的现行总现金按排和所需的流动资金。

b. 如果合适的话, 则选择适当的折旧方法, 并且估计其残值。最通用的折旧技术是直线 (Straight-line) 折旧法, 年数字总和折旧法 (sum-of-years-digits), 和双倍递减折旧法 (double-declining)。

c. 预算经济寿命期中每一年的现金支出。

d. 预算经济寿命期中每一年的现金收入

e. 确定拨款公司边际效用的所得税率。

3、为了制定资本预算的可行性, 要计算内部回报率 (IRR), 净现值 (NPV) (Net Present-Value), 或者投资的偿还期。

一个投资的 IRR 是这样的折扣率, 它等于现金支出的现值 (PV), 与投资于所有现金流入 (inflow) 的现值 PV 有关。令 n 为经济寿命, R_i , ($i = 1, \dots, n$) 是周期为 i 的纯现金流量 (现金流入减去现金流出)。又令 r 为折扣率, 那么 IRR 可以通过解下面等式中的 r 来决定:

$$-C + \sum_{i=1}^n R_i / (1+r)^i = 0$$

这里 C = 所需要的总创办投资, 包括一些流动资金。

投资的纯现值 NPV 可以通过选择一个合适的折扣率或利息 K 来计算。

$$NPV = -C + \sum_{i=1}^n R_i / (1+K)^i$$

偿还期 (Payback Period) 表示偿还创办投资 (C) 所需要的年数。这个方法不使用被折扣的现金流量。

4、利用利润指数 PI 对不同的计划进行分类排列, PI 由今后纯现金流量的 PV 与创办投资之比来定义。

$$PI = (\sum_{i=1}^n R_i / (1+r)^i) / C$$

5、在分析和考虑了其它有关因素的基础上, 决定该计划的投资是否有价值。

CAPBUD 程序

CAPBUD 设计成这样: 一旦初始数据被键入后, 则可以容易地完成以上分析。如果收入和消耗分别都知道的话, 该程序可以用于决定纯现金流量。本程序由命令驱动的, 用所提供的一些命令去改变折扣率和折旧方法。本程序中所采用的折旧方法是直线折旧法 (SLDEP)、年数字总和折旧法 (SYDDEP) 和双倍递减折旧法 (DDDEP)。本程序所选择的默认折旧方法为双倍递减折旧法。

输入

- 1、投资名
- 2、整个周期中的投资寿命
- 3、用百分比表示的折旧率
- 4、创办现金投资

5、若各周期的纯现金流量未知，则输入——

——流动资金总额

——用百分比表示的公司税率

——各周期收入

——各周期总消耗

——投资的残值

6、若各周期的纯现金流量已知，则输入——各周期纯现金流量

输出

有两条输出产生命令：SUMMARY和DETAILED命令。SUMMARY命令产生由IRR，偿还期，PI和NPV所组成的简短报告。PI和NPV是以所选择的折扣率为基础。如果纯现金流量未知，并且用户正使用本程序去决定它时，那么IRR依赖于所选择的折旧方法。如果纯现金流量已知，则意味着当决定纯现金流量时，用户已经事先选择了一个折旧方法。因此，在这种情况下该命令对选择折旧方法已无意义了。另一方面，DETAILED命令产生详细的折旧输出，税金总额，各周期现金流量和可适用于各周期现金流量的PV。

实例

ABC公司正在考虑对一种需要20,000美元资金安排冲床进行投资，并还需以3000美元的流动资金用于周转。估计冲床五年经济寿命后的残值为2000美元。该公司边际效用率为百分之五十。可适用的一年折扣率为百分之九。年收入和年总消耗为：

年	1	2	3	4	5
收入	12000	15000	15000	18000	14000
总消耗	4000	5000	6000	7000	3000

该公司希望估价这项投资的经济价值以及年数字总和折旧法与双倍递减折旧法的相对优点

请参考下面立即要讨论的终端对话例子。由于在这种情况下，各年的纯现金流量是不知道的，所以用户要用程序去找到它。为了显示所有可用的命令，第一个命令可键入HELP命令。接着键入SYDDEP命令选择年数字总和折旧法。SUMMARY命令表明只有18.71%内部回收率（IRR）的纯（现值NPV）为6476美元。接下来，我们用DDEP命令选择双倍递减折旧法。SUMMARY命令指出更有吸引力的数值是19.33%内部回收率（IRR）的纯现值NPV）为6680美元。接着，键入DETAIL命令可以获得详细的分析。采用这两种类型折旧方法的这项投资的偿还周期都为4年。

为了说明程序在各周期纯现金流量已知情况下的使用，我们将利用下面所示结果进行分析。从最后DETAIL命令得到的投资的纯现金流量为：

年	0	1	2	3	4	5
现金流量	-23000	8000	7400	5940	6364	5796

0年中的投资等于20,000美元的创办资金投资加上3000美元的流动资金，共为23000美元。流动资金总额可以在经济寿命的末尾与2000美元投资的设备残值费一起回收。因此五年且该资本的回收总额为3000美元+2000美元=5000美元。实际上，五年中纯现金流已从5796美元增加到5796美元+5000美元=10,796美元（见以上的表格）。在不知道纯现金流的情况下，为了对本例产生一个同样的结果，我们在分析中已经使用了总量。

让我们现在继续终端会话例子。键入RESTART命令是初始化的一个新问题。对于输入数据，一定要注意对提出的问题给出肯定的响应（Y），这问题与各周期纯现金流量的知识有关。DETAIL命令表明这些分析结果与早先表示的双倍递减折旧情况一样。

注：CAPBUD实例终端会话及程序清单详见第2集1~11页。

I. 投资

投资可行性制定以后，就可探讨筹集资金的方法。有很多种筹集资金的办法可供选择。如通过新投资，通过租赁或通过借款来给投资计划筹集资金。本文中的借款筹集资金是指向一个金融机构借钱去交付投资的初始成本，并且定期偿还带有利息的借款。

本章我们仅考虑通过租赁或购买来筹集资产的问题。解决这些问题的必要步骤如下：

1. 区分和消除租赁和购买之间的任何特殊差别。典型的例子是维修保持成本，它有时作为租赁支付款额部分。

2. 假定租赁和借款的寿命相等，因而可以在同样的基础上进行比较。假定为了征税受益，折旧寿命可能比借款寿命要短，无论如何，它不会超过借款寿命。

3. 用于计算借款的定期债务而支付款额的利息率可以与用于比较租赁或购买方案的折扣率不同。

4. 资产的预期残值和增税残值可能不同。如果前者大于后者，那么其差变成资本的回收总额，并作为一般收入计税。否则，其差作为税收入损失处理。

5. 由于今后资本回收的不确定性，残值可以使用较高的风险调整折扣率。

6. 在租借筹集资金的情况下，资产为拥有产权的出租人所有。公司（承租人）在整个租赁期间定期向出租人支付款额。支付款额的方法可以按预付方式或者按欠租方式。在这种情况下，公司由于整个租赁支付款额而获得课税利益。另一方面，出租人从投资税贷款（ITC）、和折旧费用中受益。在某些情况下，出租人甚至可以把全部或部分投资税贷项转让给承租人

令N为租赁的寿命，L_t为周期t内的租赁支付款项，TR为公司的边际税率，K是税后折扣率，而ITC为出租人转让给承租人的投资税贷款项。如果以欠款方式付款，则租赁的税后成本现值（PVL）为

$$PVL = \sum_{t=1}^N L_t (1 - TR) / (1 + K)^t - (ITC) / (1 + TR)$$

如果以预付方式付款，则求积符的上限分别改为t = 0和N - 1。

7. 在借款筹集资金的情况下，假定公司以一个确定的利息率获得借款以便购买全部资产，并保持对该资产的所有权。实际上是定期支付款项给贷方来清偿利息和本金，直至全部借款都付清为止。在筹集资金这种情况下，公司可以通投资税贷款项（ITC），折旧费用和付给贷方的利息来获得税利。另外，如果有的话，则可以回收残值。

购买选择的税后成本的现值（PVP）可以由：

$$PVP = D_0 + \sum_{t=1}^N (P_t - TR \cdot I_t) / (1 + K)^t - \sum_{t=1}^N (TR \cdot D_t) / (1 + K)^t - (ITC) /$$

$$(1 + K) - (SV) / (1 + R_s)^N$$

来决定。

这里: D_0 = 分期付款的定金

N = 借款周期

P = 周期 t 内借款的支付款额

TR = 边际税率

I_t = 以 t 为周期付给的利息

K = 税后折扣率

D_t = 以 t 为周期纳税折旧总额

ITC = 投资税贷款项收入

SV = 残值

RS = 残值的税后折扣率

和 M = 资产的折旧寿命

LEASE 程序

本程序中所使用的计算过程是建立在上面探讨的基础上。本程序也假定租赁付款和借款付款都是分期付款, 在本程序中所用的三个最普通的折旧方法是直线折旧法 (SLDEP), 年数字总和折旧法 (SYDDEP) 和双倍递减折旧法 (DDDEP)。

记住, 虽然上面的公式涉及到比如象税后折扣率的所有折扣率, 但是实际上程序提示的是以税前折扣率作为输入, 税后折扣率等于税前折扣率乘以 $(1 - \text{税率})$ 。

输入

1. 计划名。
2. 租赁/借款的寿命 (必须是整数)。
3. 以百分比表示的公司边际税率。
4. 以百分比表示的税前折扣率, 它可以是资本的成本或所希望回收的比率。

租赁输入选择

5. 每一项付款的总额。
6. 付款是预付的或者是欠款的。
7. 由出租人转让给公司的 ITC。

购买输入选择

8. 资产的购买价格。
9. 创办现付款。购买价格与现付款额的差就是筹集资金的总额。
10. 以百分比表示的税前借款率。
11. ITC 收入总额。
12. 税残值 (TaxSalavage Value)
13. 期望的残值。
14. 以百分比表示的残值税前风险调整折扣率。
15. 资产的可折旧寿命 (必须是整数)。

输出

折旧方法可以选用 SLDEP, SYDDEP 和 DDDEP 命令。虽然默认的折旧方法是双倍递减折旧法 (DDDEP)。一旦折旧方法选定, 那么 SUMMARY 命令将可产生租赁选择和购买

选择纯现金流量的现值。另一方面,DETAIL命令除了显示概要的信息之外,还将产生各种选择和它们表示现值的付款计划。

实例

Zeta 公司想购进一台售价为100,000美元的小型计算机。同样的计算机结构形式可以按每年为30,000美元的租金租五年。租金以积欠款方式偿还。如果选定为购买,则该公司可以查明一个借款相当于每年百分之十四税前借款率的设备成本。该借款将在五年内偿还。假定Zeta公司用直线方法计算租税,五年以后有10,000美元的残值折旧。该公司相信所希望的残值将不会更高并且想把百分之三十较高的风险调整折扣率用于残值。租赁选择和购买选择的投资税贷项都是10,000美元。对这样一个投资所希望的最小税前回收率为百分之十五,而公司的边际税率为百分之五十。

上述例子的结果可见下面的终端会话例子。所有数据被键入以后,使用HELP命令列出所有可用的命令,接着用SLDEP命令选择直线折旧方法。DETAIL命令产生两个可选择的筹集资金的详细分析。结果表明购买选择更有利,因为纯现值中的差为3446美元。EXIT命令用于中止该程序。

注:LEASE实例终端会话和源程序清单详见第2集12~21页。

II. 维数说明

CAPBUD 程序

时间周期数 n ,当前程序中限制到20。为了便于改变程序以适应其它维数,在CAPBUD中下列语句可供修改:

```
40  DIM    EO(n), E1(n), E2(n)
50  DIM    C(n), R(n), G(n), F(n), Q(n), U(n), V(n), O(n)
70  MO = n
```

LEASE 程序

同样,LEASE可以处理的最大时间周期数当前设置为25。为了增加或减少这种限制,必须用适当的值替换下面语句中的变量 n :

```
30  DIM    L(n), T(n), L1(n), P1(n)
40  DIM    L3(n), I1(n), G3(n), L4(n), P2(n), T1(n)
50  DIM    S1(n), S2(n), S3(n), F$(10), B$(3)
70  MO = n
```

第三章 预 测

I. 八个曲线

- 8 CURVS程序
- 输入

- 输入
- 输出
- 例1

- 输出
- 实例
- 8 CURVS实例终端会话
- 8 CURVS程序清单

I. 预测

- FORCST程序

- 例2
- FORCST实例1终端会话
- FORCST实例2终端会话

III. 维数说明

IV. 参考文献(见附录)

预测是商业和政府机构中最重要的功能之一。之所以需要良好的预测是因为预测可用于编制计划, 编制预算和确立目标。商业机构中的典型应用是生产线的销售预测。

按照数据的适用性和可用性, 可以用简单的或者复杂的模型或者用人工判断来产生预测。比如指数平滑 (exponential smoothing) 模型是用于库存项目需求预测最简单的模型。其它更复杂的模型, 比如某些经济模型可以包括数百个内部有联系的等式。

本章, 我们将研究比较简单而且也是最有用的预测模型。这些模型是众所周知的, 它在许多有关预测的教科书中已经叙述过(见参考文献)。本章提供两个计算机程序, 以简单的终端会话说明这些程序的使用。

第一个程序称为“8 CURVS”, 正如8 CURUS名字那样, 它是一个曲线拟合 (curve fitting) 程序, 可以生成八个不同的曲线以便在变量X和Y之间提供一组观察点。所有曲线都以X变量和Y变量的某些变换为基础。该程序一般用于X和Y不需要时间序列数据 (time series data) 的场合。

第二个程序FORCST是一个以时间序列分析软件包。它包括若干个预测模型和其它帮助用户在进行分析时间序列时鉴别最好模型的技术。例如, 它可以产生一个自相关函数, 此函数可用于检测数据的趋势和季节性模式 (Seasonal Pattern)。这些程序中最通用的模型为指数平滑型, 移动平均 (moving average) 型和回归型 (regression)。对指数平滑模型, 还提供一个优化性能, 便于用户在时间序列情况下确定最好的平滑常数。

这两个程序清单比本书中其它程序清单更长些。这是由于我们已把许多技术结合到这些程序中去了。这样做的原因是: 尽量使用户从拥有各种技术的程序中获得益处——用户只要按一下手指就可执行分析, 而不要处理大量的小程序。

1. 八个曲线

当X和Y二个变量之间存在某种因果关系时(这里X是自变量, Y是因变量), 我们希望用某些恒等式来研究这种关系。最简单的形式是线性关系。我们已提出一些其它有用的关系, 这种关系是由X和Y变量转换来的, 转换结果将是线性关系。表1表示八个不同曲线及其相应的线性变换。

表1

八个曲线及其线性变换

曲线

恒等式

线性变换

1 $Y = a + bx$

$Y = a + bx$

2 $Y = ae^{bx}$

$\log y = \log a + bx$

3 $Y = ax^b$

$\log y = \log a + b \log x$

4 $Y = a + b/x$

$Y = a + b/x$