

# 简略寿命表的电子计算机程序设计

( BASIC 语言 )

黄 小 兰

( 卫生统计学教研室 )

寿命表是研究居民健康状况,制定人口规划等的重要方法。寿命表中各项指标可以反映同时出生的一代人的死亡和生存规律。这些指标不受人口年龄构成的影响,可直接用于不同人群中的比较。平均期望寿命是指同时出生的一代人的平均生存年数。而去死因后的期望寿命是假设去掉了某种死因后的平均期望寿命,从而能了解各种疾病对寿命影响的程度。因而寿命表在人口学、流行病学研究等方面被广泛应用。但是编制寿命表这项工作由于使用的公式比较复杂,要求有效数字位数也较多,故用一般计算工具进行计算时十分繁琐而且易于出错。为了解决这项繁琐的统计工作,设计了编制包括去死因在内的寿命表的通用程序。

由于微型电子计算机价格低廉,目前国内不少医学院校、医院、卫生防疫等部门已有各种类型的微型电子计算机。BASIC语言是目前国际通用的算法语言之一,大多数微型计算机都配有。所以本程序采用扩展BASIC语言编写而成。本程序曾在DYNABYTE, CROMEMCO Z-30和CANNONCX-1微型电子计算机上多次运用,取得比较满意的结果。

## 一、简略寿命表的编制方法

在编制简略寿命表时,死亡概率 ${}_nq_x$ 是个关键指标。目前国内卫生部门常用的计算公式有两种。一是按生存人数 $l_x$ 与年龄 $X$ 呈直线关系的公式计算,另一是按生存人数 $l_x$ 与年龄

$X$ 呈曲线关系的公式计算。前者的公式是: ${}_nq_x = \frac{2n_n m_x}{2 + n_n m_x}$ ;后者的公式是: ${}_nq_x = 1 - e^{-n_n m}$

其中 $n$ 为年龄组距。70岁以上老年段生存人数按Makeham-Gompertz公式即 $\lg l_x = A + BC^x$ 计算。0岁组的生存人年数按顾杏元氏经验公式 ${}_1L_0 = 0.274l_0 + 0.726l_1$ 求得,其余年龄组生存人年数按 ${}_nL_x = n(l_x + l_{x+n})/2$ 计算。 $X$ 岁时尚存者今后尚能生存的总人年数 $T_x$ 按

$T_x = \sum_{i=0}^{\infty} {}_iL_x$ 计算;期望寿命 $e_x^0 = \frac{T_x}{l_x}$ 。

## 二、程序设计特点

1.本程序为编制简略寿命表的通用程序。利用BASIC语言是一种会话式语言的特点,用户可根据计算机的提问选择上述计算 ${}_nq_x$ 的两个公式中的任一个。1岁以上的年龄分组亦可选择5岁或10岁分组。

2.本程序可同时用于编制去死因寿命表。使用时只要在计算机键盘上输入要去除的死因的各年龄组死亡人数即可编制出去掉该死因后的寿命表。去除死因的多少不受限制。

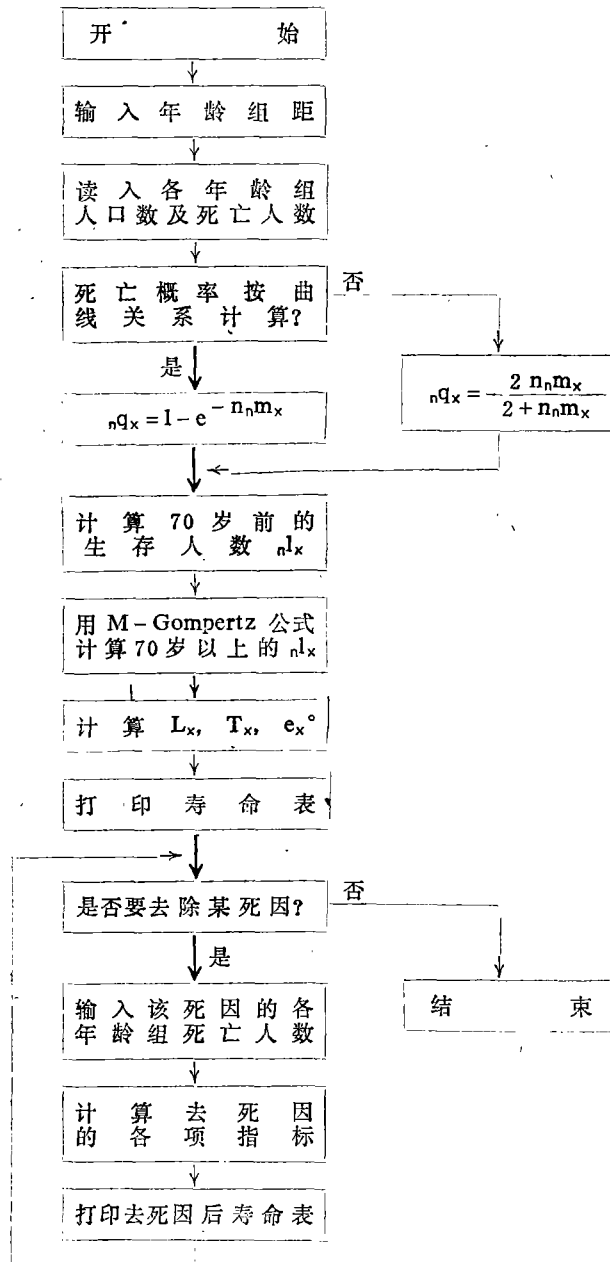
3.为适合一般医务卫生人员及医学生的情况,操作十分简单。使用时只要把要计算的某地各年龄组的人口数和死亡数依次打入DATA语句便可。程序运行后,按荧光屏上的简单

提问回答,便可得到结果。计算结果以表格形式打印输出。表格的形式以及指标使用的符号尽量与习惯使用的符号一致。个别符号由于微型机符号所限而略加修改。

4.本程序是用扩展 BASIC 语言编写,但也可用于其它 BASIC 语言,用时只要根据各种机器的 BASIC 语言说明书略加修改便可使用。本程序占用的字节为7K。

### 三、简略寿命表及去死因寿命表程序设计框图

简略寿命表及去死因寿命表程序框图



#### 四、结果

现以四川医学院主编的《卫生统计学》第142页的资料为例，打印结果如下。文中有横线部分为用户从键盘输入的字符。

>> RUN (执行)

GIVE THE INTERVAL BETWEEN 2 AGE GROUFS? 5 (给出年龄组距? 5)

TYPE THE NUMBER OF THE FORMULA WHICH YOU USE: (打上所用公式号码?)

1.  $Q(X) = 1 - \exp(-N * M(X))$       2.  $Q(X) = 2 * N * M(X) / (2 + N * M(X))$

? 2

LIFE TABLE

YRS.	POPULATION	NO.OF DEATHS	M(X)	Q(X)	S(X)	L(X)	T(X)	E(X)
0—	35695	336	...	0.00941308	100000	99317	7060383	70.60
1—	244656	469	0.00191698	0.00763862	99059	394721	6961067	70.27
5—	342732	206	0.00060105	0.00300075	98302	490773	6566345	66.80
10—	444474	149	0.00033523	0.00167473	98007	489625	6075573	61.99
15—	332076	260	0.00078295	0.00390712	97843	488259	5585948	57.09
20—	293823	317	0.00107888	0.00537989	97461	485992	5097689	52.31
25—	208848	264	0.00126408	0.00630048	96936	483155	4611697	47.57
30—	206316	336	0.00162857	0.00810983	96326	479675	4128542	42.86
35—	261657	476	0.00181918	0.00905470	95544	475559	3648867	38.19
40—	225309	638	0.00283167	0.01405881	94679	470068	3173308	33.52
45—	165405	934	0.00564675	0.02784071	93348	460244	2703240	28.96
50—	113409	1062	0.00936434	0.04575062	90749	443367	2242996	24.72
55—	78825	1258	0.01595940	0.07673539	86597	416375	1799629	20.78
60—	60951	1599	0.02285886	0.10811578	79952	378152	1383255	17.30
65—	58998	2016	0.03417065	0.15740654	71308	328480	1005103	14.10
70—	44214	2305	0.05213281	0.22705840	60084	266313	676623	11.26
75—	22932	1785	0.07783882	0.32076646	46441	194965	410310	8.84
80—	13245	2153	0.16255191	0.44059420	31544	122977	215346	6.83
85—				0.58203749	17646	62554	92369	5.23
90—				0.73021022	7375	23413	29815	4.04
95—				0.86019707	1990	5670	6402	3.22
100—				0.94791176	278	732	732	2.63
105—					14	39		

DO YOU WANT TO ELIMINATE ANY PARTICULAR CAUSE OF DEATH? (Y/N)

(是否需要除去某一死因? 是/否)

? Y (是)

WHICH DISEASE DO YOU WANT TO ELIMINATE? (那一种疾病要除去?)

? CANCER (癌)

PLEASE ENTER THE NUMBER OF DEATHS OF THE CAUSE BY EACH AGE GROUP

(请按年龄组输入该死因的死亡数)

$D1(0) = ?0$   $D1(1) = ?17$   $D1(5) = ?15$   $D1(10) = ?17$   $D1(15) = ?27$   $D1(20) = ?18$   
 $D1(25) = ?24$   $D1(30) = ?39$   $D1(35) = ?78$   $D1(40) = ?114$   $D1(45) = ?210$   $D1(50) = ?235$   
 $D1(55) = ?263$   $D1(60) = ?306$   $D1(65) = ?333$   $D1(70) = ?263$   $D1(75) = ?181$   $D1(80) = ?$

119 (输入)

LIFE TABLE (AFTER ELIMINATING DISEASE CANCER) (去除癌后的寿命表)

YRS.	NO. OF DEATHS	P1(X)	Q1(X)	S1(X)	D1(X)	LI(X)	T1(X)	E1(X)
0—	0	0.99058692	0.00941308	100000	941	99317	7210094	72.10
1—	17	0.99263723	0.00736277	99059	729	394776	7110778	71.78
5—	15	0.99721744	0.00278256	98329	274	490963	6716002	68.30
10—	17	0.99851620	0.00148380	98056	145	489915	6225039	63.48
15—	27	0.99649791	0.00350209	97910	343	488694	5735124	58.58
20—	18	0.99492481	0.00507519	97567	495	486599	5246130	53.77
25—	24	0.99427065	0.00572935	97072	556	483970	4759331	49.03
30—	39	0.99282810	0.00717190	96516	692	480850	4275861	44.30
35—	78	0.99242341	0.00757659	95824	726	477304	3795011	39.60
40—	114	0.98843864	0.01156136	95098	1099	472740	3317707	34.89
45—	210	0.97835026	0.02164974	93998	2035	464904	2844967	30.27
50—	235	0.96418758	0.03581242	91963	3293	451583	2380063	25.88
55—	263	0.93879655	0.06120345	88670	5427	429782	1928480	21.75
60—	306	0.91160761	0.08839239	83243	7358	397820	1198698	18.00
65—	333	0.86671288	0.13328712	75885	10114	354138	1109878	14.51
70—	263	0.79627723	0.20372277	65770	13399	295355	746740	11.35
75—	181	0.70657873	0.29342127	52372	15367	223440	451385	8.62
80—	119			37005			227944	6.16

DO YOU WANT TO ELIMINATE ANY PARTICULAR CAUSE OF DEATH? (Y/N)

(是否需要除去某一死因? 是/否)

? N (否)

\*\*\*1730 END\*\*\* (结束)

表中 E(X) 栏即为 X 岁的平均期望寿命, E1(X) 为去除某死因后 X 岁的平均期望寿命。

## A Program Design of Constructing Abridged Life Table(BASIC Language)

Huang Xiaolan

(Department of Statistics, Faculty of Public Health, Zhong Shan Medical College)

### Abstract

The average lengths of life is a valuable index, which provides the public health workers, demographers and other research workers with tools for making international comparisons as well as for comparing contemporary groups within a country. Since the procedure of constructing a life table is rather laborious and very likely to make mistakes, a program of constructing abridged life table was designed. It was written in BASIC language, which is suitable for most of the microcomputers. This program can be used for constructing both ordinary life table and the life table when a particular cause is eliminated. The method, formulas for constructing the life table, the characteristics of the program and the format of presenting the results are given in this paper. This program has been examined in DYNABYTE and CROMEMCO Z-80 microcomputers and satisfactory results have been obtained.