

ALPHA-MICRO 微型计算机的应用

引 言

本文主要介绍 ALPHA—MICRO 微型计算机在工程计算方面的应用经验和体会，尤其是在土建方面的应用，由于个人的水平有限，对微型计算机的使用介绍尚有一定的局限性，有谬误之处，希请读者提出批评。

陈 景 云

一九八二年 六月

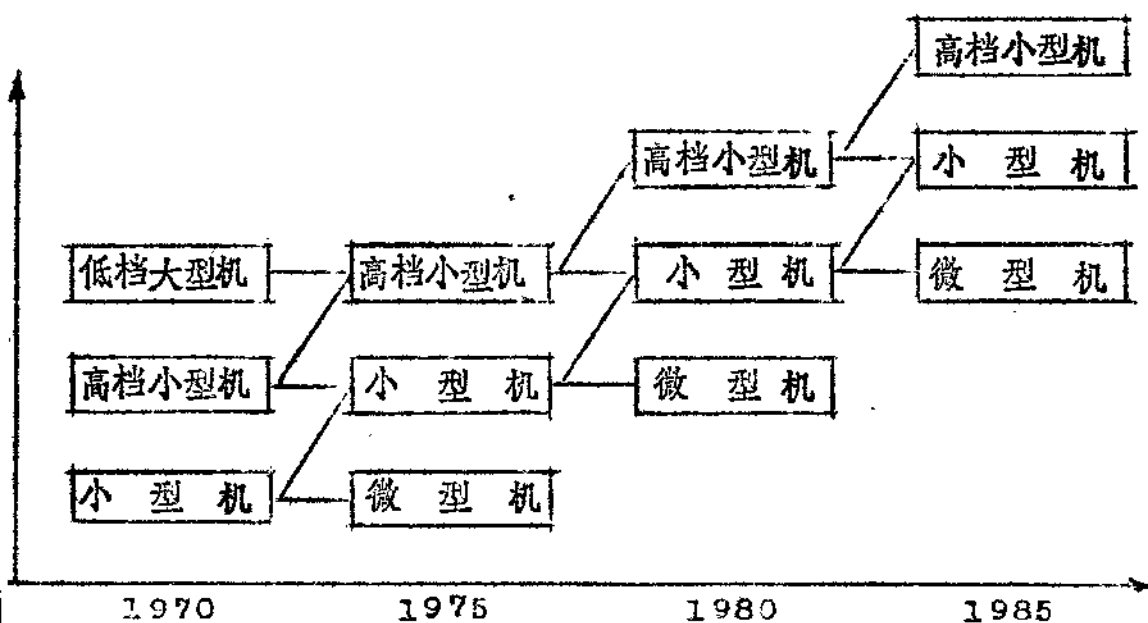
目 录

- 一、微型计算机的一般概况
- 二、微型机的特点及操作系统系统的几个功能
- 三、运用操作系统系统编制程序
- 四、运用简化计算方法
- 五、对如何运用微型机的看法

一、微型计算机的一般概况

大规模 (LSI) 及超大规模集成电路 (VLSI) 的发展, 导致微型处理器的出现, 从而引起计算机结构的演变, 微处理器及其配套电路为核心所组成的微型计算机系统, 以其体积小, 价格低廉、性能日益提高, 将广泛应用于各个领域, 我国微型计算机的应用正在兴起, 随着不断学习先进技术, 使用微型计算机的单位愈来愈多了。

微型计算机是 70 年问世的, 到 80 年已占领了低档小型计算机的位置, 70 年时候的低档大型计算机, 到 75 年其性能已由高档小型计算机所取代, 估计到 85 年又将被微型计算机所取代, 各类计算机互相取代的情况可见下图所示。



由上述简图中可见到微型计算机（简称微型机）的发展是相当迅速的，如何发展应用微型机是当前各个领域中所注视和研究的课题。

微型机最初大都是应用在数据处理的设备中，例如用在终端设备或计算机外部设备的控制，以后逐步发展到其他大型设备装置中的应用。近几年以来，又逐渐渗入到家庭电器及小型装置中，8位的微处理器已占有广大的市场，由于技术的不断发展进步，8位微型机功能的增强与16位微型机的问世，微型机已可使用单用户实时操作系统，取代了小型机的初期工作，并可进行一定限度的科学计算，信息处理等，在小型生产现场或设备仪器方面，进行控制或数据处理，这些领域有的是小型机以前所不能占领的位置，因此就微型机所占领的领域是具有普及性的领域，其应用面是十分广泛的。

去年12月在广州召开的全国土木建筑学会应用程序交流会，已把微型机的应用研究列入会议的重要议程，在会上交流了微型机在我国土木工程方面的应用情况，并组织代表观摩参观我院ALPHA-MICRO微型机，引起会议代表的极大兴趣，目前微型机的推广应用只是开始，正处于兴起阶段，一开始微型机就表现出强大的生命力，随着科学技术的不断发展，计算能力更强，速度更快，内存更大的微型计算机必然出现，随着科技人员对微型机的掌握了解，必然会把微型机的应用推到新的水平。

二、微型机的特点及操作软件系统的几个功能

现结合我院的ALPHA—MICRO微型机来介绍微型机的特点及操作软件系统的功能。

我院于1979年4月自美国新芽(SEED)电脑公司引进一套ALPHA—MICRO微型计算机,全套设备包括有中央处理机(CPU)型号为AM—100,16位字长,有效位数为11位,浮点加法的运算速度为2万次每秒,9427H型磁盘机(16"硬磁盘),外存的容量为2×5百万个字节,二台IQ—120型键盘显示器(CRT终端)规格为80字×24行。另一台NEC5520型行印机,每秒打印55个字符,计算机的操作系统是AMOS多用户分时系统,配备有ALPHA—BASIC, LISP PASCAL, ASSEMBLY等算法语言,内存的最大容量为78BK字节,这类微型机体积很小,价格低廉,耗电量省,使用简单方便,颇受人们欢迎,如上所述,ALPHA—MICRO SYSTEM高档微型机的操作系统是AMOS,该系统提供几种算法语言,但ALPHA—BASIC是最主要的一种,它比一般的BASIC语言要广泛灵活深多,功能亦比较强,特别在数据处现和文件处理方面具有独特之处。此外在浮点运算方面也配备有相应的硬件,因此,在运算速度方面比之一般的BASIC微型机系统都要快。

ALPHA-BASIC除了有一般的对话式运行之外，另有一种编辑方式（COMPILER MOLD）。在这种方式下，可由本系统提供二个编辑程序（EDIT和VUE）来编程序，然后用编译程序来编译源程序，并把编译好的目标程序存放在磁盘中（本机的外存设备），当实际运行时，只将目标程序和运行程序装入内存即可运行计算。这样做可节省内存和加快运算速度，EDIT和VUE都是功能很强的编辑程序，尤其是VUE，它是面向萤光屏的编辑程序，使用起来特别称心如意，可以随意编写，修改非常之灵活，当用VUE进行编制程序，修改程序和编译程序，在编译后VUE自动把指定所用的语言的编译程序调来进行编译，并把编译完的目标程序和程序一起存入磁盘中，同时把原有的BASIC程序变为后备的程序，相当于作保险的备用程序。

在ALPHA-BASIC系统中有一个MAP语句，它是运用系统中的内存图式系统（MEMORY MAPPING SYSTEM）内存的分配是在编译过程中进行的，所有定义过的变量都分配在一个连续的可预知的区域内，通过一个索引系统，用目标程序编码来查询各变量，任何程序的变量存贮区的分配都是预先安排的，一般是在编译过程中每遇到一个变量就分配一个，这种方式比较复杂，不容易掌握，但在编制复杂内容的程序时就需要用到这种高级的分配方式，其特点是用一种特定的方式来分配变量，MAP语句本身是非

执行语句。它只是告诉编辑程序有关变量的定义和分配方式，每个MAP语句中只有一个唯一变量。

此外ALPHA-BASIC文件处理系统，有时也称I/O系统，即输入输出文件处理系统，一般在新型的计算机中都有操作系统软件，把它与信息控制部分结合称为文件系统，文件系统又可以使我们能以统一的形式处理各种信息，对信息作传输和存取，由不同的信息组成记录，再由不同的记录组织成文件，所以文件本身就是由信息组成的若干个记录而构成，ALPHA-BASIC系统的文件主要分有顺序文件(SEQUENTIAL FILE)和随机文件(RANDON FILE)，顺序文件构成比较简单，容易使用及掌握，其特别是该文件所记录的信息总是按顺序由第一个到最后一个，不论存取都是自第一个信息至最后一个信息，不得在中间的任何位置跳越过去，所以顺序文件使用的场合主要是存取的数据信息都是连续的，而且是自头至尾完整的存贮，随机文件就比较复杂些，程序对随机文件的存取数据信息是通过逻辑记录来实现，(LOGICAL RECORDS)，所谓逻辑记录是在程序中所定义的一个固定字节数，其格式和类型也都被程序严格定义，反映在磁盘上的贮存单位用实物记录来表示，(PHYSICAL DISK BLOCKS)，一个实物记录有512个字节，而逻辑记录的大小可以从一个字节至512个字节，所以一个实物记录

往往包含数个逻辑记录，ALPHA-BASIC的I/O系统能自动计算一个实物记录能容纳几个逻辑记录，装满之后，能自动调用下一个实物记录，随机文件必需用ALLOCATE语句预先分配所需要的实物记录数量，所以程序中当用到随机文件时，就必需预先计算逻辑记录的大小及所需要的实物记录数，由于随机文件都有记录的指针，即表示每个逻辑记录的序号，因而只要知道指针，即可找到相应位置的数值，即逻辑记录，而不必象顺序文件那样从头至尾来一遍，表现了随机文件的灵活机动性，其他如ISAM带索引的顺序文件的处理原理和随机文件类似，但和科技计算关系不多（主要用于商业活动和企业生产管理），不作详细介绍。

通过上述性能、功能的介绍，就可以在程序编制实践中加以利用，例如可以运用MAP语句（MAPPING SYSTEM）可以把程序当中的主要信息传输到任何分程序中去，存贮相当简便，这样就不必再在每个分程序中一个个地把信息读入或写入，大大节省程序的篇幅，减少运算时间，提高了工作效率，因为MAP语句，就是用来把各种信息不论它们之间是否同类型的变量，均可以一次完成传输，写入磁盘或读入内存中，有了顺序文件和随机文件，我们就可以利用文件处理系统，把程序需要的信息，数据存入文件中，或从文件中读出，提供程序运算的需要数据，对于程序的中间运算结果也可以贮存在指定的文件中，或把最后计算结果存贮于指定的

文件中，而存放中间结果的数据又可给另外程序提供必要的信息，所以信息的交换输送往往达到十分频繁的地步。

三、运用操作系统系统编制程序

目前的微型机普遍存在的问题是内存容量还比较小，字长最大的也就是16位，如ALPHA-MICRO微型机能提供给程序运算的最大净内存容量也只有50BK字节左右，因为其余的内存还需容纳操作系统等软件，所以在工程计算中经常出现内存不足的现象，如遇到较大的程序和较多的数组就算不了，在这种情况下，就不得不研究各种办法，寻找各种途径来解决：怎样才能发挥微型机的效能，如何使小机也能算大题目，仍是使用计算机的讨论课题之一，通过近年来的摸索和学习，取得一点实践经验。

利用ALPHA-BASIC系统的CHAIN复盖语句和文件处理系统以及图式理论系统，可以把大的程序分割成几个若干小部分的分程序，程序计算的中间结果可以用文件贮存和读取，并用MAP语句作信息的传递，这样的处理方式犹如一个人赛跑，由于气力不足，只好利用多几个人分段接力赛跑，数据信息好比是接力棒，一个一个地传递至目的地。一个连续代入法的简式框架程序，完整程序至多只能算50根杆件（在ALPHA-MICRO微型机上运算），经采用复盖方式处理之后，就可算至99根杆件，由

于程序的分段，加上设立较多的文件，运算，信息的传递都是要花费不少时间，计算速度是变慢了，一般每访问一次文件，大概是相当执行三千条语句的时间，可见计算能力虽然增大了，但时间却多了。

现在介绍连续代入法筒式恒架程序的分段复盖程序，程序分段的原则是以程序解算最大题目时，被分隔的程序依然是充分利用内存容量为原则，以便尽可能节省运行时间，这样的分割应当是认为最经济，最优的，开设的文件应当愈少愈好，因为每开设一个文件，就要消耗 512 个字节（文件本身所消耗的），上述程序共分成 8 段分程序，17 个数组文件（随机文件），5 个输出文件（顺序文件），2 个输入文件（随机文件）和 3 个命令文件，合计共 35 个文件的规模，可见程序的处理还是比较麻烦而复杂的，花费的工作量也比较多，现把程序结构统计表示如下表：

分程序号	程序本身占 用内存 千字节	开设文件数	文件本身占 用内存 千字节	程序中数 组占用内存 千字节	程序全部占 用内存 千字节
1	3.5	6个	3	10.1	16.6
2	1.5	5个	2.5	20.2	24.2
3	2.6	7个	3.5	14.9	21.0
4	4.2	10个	5	14.9	24.1
5	4.0	11个	5.5	14.9	24.4
6	5.6	15个	7.5	14.9	28.0
7	5.6	14个	7.0	12.3	25.4
8	4.0	13个	6.5	20.8	31.3

四、运用简化计算方法

一般的工程计算中，尤其是土建工程的设计计算，如连续梁或钢筋混凝土框架的内力分析，在过去没有计算机的年代，都是用手算为主，这样的计算当然在计算上是比较简单而较粗糙，计算的精度也不太高，是规范所允许，采用的安全系数也是规范规定，今天我们有条件用计算机代替人工手算，对于一般的工程设计计算，并没有必要达到精确计算程度，利用计算机计算只要达到手算的精确度，而提高计算效率，同样是很具有很大意义，应用微型机采用简化计算方法，不但扩大微型机的运算能力，且又提高计算速度，对节省大量时间，是具有现实意义，开展近似计算的研究结合在微型机上的应用，近年来得到重视，华南工学院罗松发教授积极支持研究，已经在这方面开展不少工作，相继发表不少有意义的文章。

去年底广东省轻工设计院蒋发祥工程师研究编制简式框架的近似计算及程序（详见《简化框架近似计算与计算程序》一文），取得一定经验，主要是针对微型机在计算较多杆件的框架时，在内存容量方面显得不足，而计算时间也过长，我们试对多层平面框架作如下简化计算，不考虑杆件的轴向变形，在垂直荷载下不计侧移影响，风荷载均化算为作用于楼层之水平集中力，在水平力作用下，每层的各节点水平位移相等，横梁反弯点在梁中，不利活荷载组合用分组办法处理，忽视对远杆件的影响，以这些假定采用有限元法编成程序，经计算对比，计算时间大为节省，在垂直荷载作用下，误差较小，在水平荷载

作用下有一定误差，主要是楼层的剪力是按柱刚度分配，而实际并非如此，尚有待再作进一步探讨。

以三跨四层为例：

计 算 内 容	连续代入法	有限元法	简化方法
垂直荷载作用下(包括活荷载组合及配筋)		19分51秒	2分4秒
垂直荷载与风荷载同时作用下(包括活荷载组合及配筋)	39分12秒	29分16秒	3分47秒

此外，对一般多层的平面框架抗震验算，采用近似的计算方法，作了程序的编制和应用(如连续代入三简式框架简化抗震验算程序)。实践证明不少简化计算是行之有效的办法，不但能满足一般工程的设计精度要求，提高了计算的速度，扩大了微型计算机的运算能力，为进一步推广应用微型机创造了广阔前途。

五、对如何运用微型机的看法

在国外，大部分的微型机是用在商业、企业活动中，在这些领域中，都有丰富而成熟的应用软件和系统软件，如何把一些对于科学计算有效的操作系统软件运用起来，进行灵活配合应用仍是当前微型机应用的一大课题，一般地说，这些操作系统软件工作比较可靠、稳定、使用灵活，如果能充分了解并掌握，就可以很好地为工程计算程序服

务，所以对于从事专业工程程序的编制者要求既有专业知识，又要有操作软件系统知识，只有这样才能最大限度利用微型机，发挥微型机的效能。

在工程设计实践中，所谓计算大部分是近似的，只是相对准确而已。例如设计中，所选择的荷载本来就是一种近似值，在这种条件下进行最精确的计算，其结果依然是近似的，所以说在允许采用近似计算的地方，还是采用近似计算好。这样既节省人力又节省时间，且可发挥计算机的效能，这是值得深思的问题。

微型机的应用正在开始兴起，相信在不久的将来，在人们的研究摸索之下，应用的经验一定更加完善，使用一定更加普及。