

林业译丛

LIN YE YI CONG

《微型机在林业上的应用》

专 辑



1985

东北林学院

S7
5.5A



林业译丛

一九八五年第三期

(总第37期)

编辑：东北林学院科技情报研究室

地址：哈尔滨市和兴路

出版：东北林学院

印刷：东北林学院印刷厂

订购：全国各地邮局

黑龙江省期刊登记证第417号

代号：33—65

1985年9月出版

3.00

《微型机在林业上的应用》

目 录

微型机——林业工作者的新式工具.....	(1)
微型计算机对林业的冲击.....	(4)
微计算机程序设计规范的优点和缺点.....	(11)
计算机硬件的优选.....	(15)
应用程序之间的数据交换.....	(19)
林业中的微型机通讯系统.....	(24)
对微机作综合性处理的评价.....	(44)
✓微型计算机和森林清查数据.....	(53)
✓一个适用于微型计算机处理的常规森林清查系统.....	(56)
✓为森林资源清查所研制的微型计算机程序.....	(62)
✓理想的森林生长量预测系统.....	(65)
✓利用微型计算机模拟森林经营计划.....	(93)
利用计算机制定阿勒格尼硬材林的经营措施.....	(100)
经理方式数据库的林业生产财务分析程序.....	(103)
✓利用微机模拟方法的森林采伐计划.....	(108)
微机辅助管理南部松小禹.....	(119)
✓病虫害综合管理决策程序森林管理人员的新型工具.....	(124)
✓微机在林火管理中的应用.....	(130)
微机在城市林业中的应用.....	(133)
微机在教育 and 培训中的应用.....	(135)
微机在林业计划中的应用.....	(138)
✓林地记录数据库管理系统的应用.....	(141)
✓林班制图和经理的微型电子计算机系统.....	(149)
萨斯喀彻温的森林清查数据数字化系统.....	(153)
为微型机发展大型软件技术.....	(158)
计算木材干燥应力的电子计算机模拟程序.....	(162)
阔叶材 BASIC 程序语言识别系统.....	(169)

微型机—林业工作者的新式工具

Sohn W. Moser, Sr., Harry C. Hitchcock, And

H. Michael Rauscher

随着微型机越来越广泛地应用于各行各业，微型机的实用性和多用性已引起各方面的瞩目。

微型机是由大规模集成电路组成，具有体积小、重量轻、价格便宜的特点。它的出现，有力地推动了其它科学技术的发展。

直到70年代中期，微型机还只是那些电子业余爱好者的产业。今天，所谓的私人计算机产业已经大大发展，在百货公司或电器商店以及许多邮购公司都可以很容易买到微型机，接通电源立刻就可以使用。

市场研究表明，今后十年微型机的销量将是很大的。目前，至少有150家公司在制造微型机，每台价格在99美元到10000美元之间。1982年11月22日的商业周报指出，1982年销售金额为61亿美元，预计到1986年将增加到210亿美元。由于微型机的利用率日益提高，人们在商业和其它专业方面使用微型机的态度和概念也在不断改变。以前，电子计算机往往给人一种神秘感，认为只有那些会正确使用计算机语言的人才能较容易地使用计算机。今天，微型机可放在办公桌上使用起来很方便。毫无疑问，微型机将成为日常工作中的一种办公用具。

蚀刻在硅片上的计算机功能不仅对商务管理者和其它专业人员有用，对林业工作者也同样实用。事实上，微型机价格便宜、重量轻、便于携带、较容易使用，这正是林业工作者所需要的。只要有一个电源插座，微型机就可以在任何办公室、野外工作站或实验室使用。最近研制的手握式微型机，在没有电源插座的情况下也能使用。因此可以相信，微型机将能象测径皮尺和棱镜角规一样成为林业工作者必不可少的工具。

为了探索研究目前微型机在林业上的应用，1982年5月召开了一次题为“微型计算机—林业工作者的新式工具”的研讨会。这次会议是由美国林学会森林调查和系统分析研究组与普杜大学林学与自然资源系协力组织召开的。有240多人参加了这次会议，共有26篇论文论述了计算机软件 and 硬件、信息和森林调查资料处理、林分生长量、收获量和森林经营以及数据管理系统等研究成果。此外，在一次微型机展览会上，通过与会者的介绍为微型机的硬件制造和软件编制提供了一些经验。

本文简述这次会议上介绍的有关情况，以阐明微型机在林业应用方面的潜力。

管 理 上 的 应 用

计算机早期用于林业是利用大型计算机进行森林资源调查和木材管理。如今，用微型机就可完成。华盛顿大学编制的一组五个程序用于传统的森林资源调查分析。这些程序

根据野外闭合导线数据估计面积,用利率公式计算立木材积,根据随机、分层、重复抽样方法获得的数据估算林分断面积和林木株数。

微型机也能辅助其它类型为森林资源调查。乔治亚林学会为亚特兰大都市林业设计了一个行道树资源调查程序。除了能对树木进行物理描述外,微型机还可贮存有关树木分布、生长条件、栽培要求和可能受地上或地下干扰的信息。微型机利用贮存的信息可组成各种总结报告来辅助预算准备工作和任务分配。

一组称为“林地设计与分析系统”的综合程序包已经由田纳西河流域管理局编制出来。这一系统包括商业应用、林业应用和软件研制辅助设备。林业程序含有一个通用调查资料处理程序,该资料处理程序根据 Doyle, Scribner 或国际 1/4 吋材积表累计来自各种抽样设计和每木调查总计表的资料。数据输入程序把野外资料传递给计算机。这个程序包中的另一个程序是利用相同的调查资料预报木材产量和相应的价值。

其它几个程序用来制定森林经营决策。TWIGS——理想的林木生长量预测系统就是按适于通用大型计算机的林木生长量预测系统仿制的微型计算机系统,它是为了模拟湖州地区林分中林木单株的生长和死亡率由中北森林实验站设计的。该系统含有一个模拟所有采伐方式的管理子系统。生长量模拟程序和采伐方式模拟程序将与经济分析子系统相互配合共同对经营方案作出评价。

对于美国东南部的 11 个林型,用材林经营方案也可通过 YIELD 程序来模拟和评价。这一程序是田纳西河流域管理局(TVA)WOODPLAN 的另一个组成部分。它综合许多出处发表的生长量和收获量模型,组成了一组林分收获量估测程序。该系统经检验后,已经在 8 号区国有林综合规划的实施中加以应用。

东北林业实验站已经为 Allegheny 硬材林研制了一个林分分析和制定育林措施的系统。该系统利用野外调查资料获得林分现状,然后把林分现状连同育林指南一起进行分析,为主伐、商业疏伐或早期商业疏伐及其它育林措施提供合理建议。

美国农业部林务局林业生产评价方法研究组编制了一个称为 MICROPLOY 的林业投资财务分析程序包。该程序包把木材产量和财务收入情况编成报告,同时,还能计算生产成本,核对通货膨胀后的税收、实价变化和地方的财务指标。

对各种林分和立地条件的集材方式的评价是森林收获规划的重要方面。普杜森林工程和西雅图林务局共同研制出一个评价索道集材系统的微型计算机模拟模型。利用此模型模拟出各种林分状况,然后森林工程师可随时设计集材区来模拟集材作业。微型机提供累加产量统计表和集材区图来帮助确定将要实施的采伐方式。

这次会议不仅有森林调查、财务分析和采伐方面的论文,还有美国农业部林务局南部地区试验站编制的为南方松甲虫、老树根腐、小叶病和南方纺锤状锈病提供治理方案的综合性害虫治理决策检索表程序。这个检索表程序是通过一个“利民”微型机程序付诸实施的。具有计算机终端的林业工作者可利用音频电话线遥控使用这一程序。这个程序是对话式的,一经使用,则要求林业工作者作出“yes”或者“no”的回答来确定林分、害虫和区位情报。当所有的问答完成后,计算机提供可能的防治和控制措施。得克萨斯林务局害虫防治处也已经发现在害虫防治方面微型机是实用的。该机构已经研制

出一些程序用来预报虫害蔓延和木材损失,指定各种南方松甲虫的控制措施,以及根据气候资料预报每年大批害虫出现的数量。

一 般 应 用

以上是微型机在林业上的具体应用。其它报告集中在能够承担各种管理和数据处理任务的软件上。所包括的程序有:文字处理、统计分析、分列表计算、数据库和文件管理、应用程序间的数据交换,以及与其它计算机和信息系统的通信联系。

文字处理系统使得文章容易进入计算机文件贮存器。进入贮存器的信息被重新编组以满足专门需要,如书信、报告、科学论文或森林经营计划。最后稿件被传给打印机制成无误的副本。专用的文字处理机是可以买到的,但目前只要具有适宜的软件包,大多数微型机也能很好地完成文字处理任务。一名代表论述了文字处理系统需要考虑的事情和特性,另外几名代表也指出了文字处理系统是微型机的一种重要用途。

这次会议对微型机在统计分析方面的应用也作了评价。微型机能完成过去大型主机完成的统计分析,其优点是简化存贮、程序相互控制、图形和表格及报告的各种输出格式多种多样可供选择。成本低,仅仅是机器固定价格所限定的费用。大型计算机没有灵活的作业时间,相比之下,微型机在使用方面有较大的灵活性。

由于微型机不具备大容量的贮存硬件,统计分析计算受到限制,因此,必须有适宜的统计软件。一些代表谈到了这一问题,并把他们研制的统计分析处理系统向与会者作了介绍。这一系统可进行统计资料处理、回归分析、方差分析、检验分布、正交设计和多元分析。

许多林业工作者日常从事的计划、预算和会计工作可通过购买市场上出售的几种分列表程序很容易地完成。这种程序,提供了进行有关表格中或计算机分列表的行列数字运算的一种方便方法。为了使管理人员知道不同情况下的结果,表中的数据可适意地变换。会议代表指出了这些程序在害虫控制、森林规划、林火管理和教学方面的用途。

林业工作者和其它管理人员不断地收集和整理信息,这一工作通常是将信息资料放入文件夹中存档。如今有了文件和数据库管理系统,可以利用计算机完成情报信息处理任务。这种系统一直是用在大型计算机上,现在微型机也正在配备这种系统。微型机上的这种系统是把数据项组成专用文件的文件管理系统,在真正的数据库管理系统中,数据项是通过一定的数据结构连接的,但目前大多数微型机软件包不具备这种系统。

这次会议上宣读的论文列举实例说明了数据管理程序在林业上的应用。例如,用一种市场上可买到的系统编制程序来修改和编写国有林林班调查和经营管理报告,这些报告包括具体地段的森林蓄积量情况和应采取的经营措施。

德克萨斯州 A 和 M 大学设计的一个程序可制做林班图。这个程序可以用于采伐作业,公路、林道和油站及林班中其它设施的管理。通常只需少量的工作,计算机就可制出符合要求的林班图。

萨克其万河旅游、再生资源局研制的一个大型系统,利用交互微型机,按照方格网表示法的数字来鉴定林分多边形。这些~~些~~信息被传递给用于更新大型森林数据库的主机计

算机贮存起来。

最后举的例子说明了微型机对于林业工作者的又一潜在用途，即各计算机站间的通讯联系。建立了这种联系，可利用一台计算机编组数据文件，通过另一台计算机进行处理。这样，大型数据库可充分利用，电讯也可传递。当微型机耦联到备有电话机的外界装置上时，会有更广泛的用途。一位从事微型计算机与其它计算机通讯联系软件研究的代表对此作了详细介绍。

关于 标 准 化

综上可表明微型机是林业工作者所需要的，但不能忽视存在的问题。最大的问题之一是缺少各种适用且微型化的微型机软件。实际中应用的软件，一般都是为特定的计算机设计的，不适用于其它计算机使用。这是由于没有程序设计和语言标准造成的。

尽管硬件研制工作在迅速向前发展，但基本用户对此更加关注。他们关心微型机的标准化问题，这次会议收到了许多谈到程序设计规范和应用程序间数据交换的论文。如果微型机能通用化，将会发挥更大的作用。

林业工作者对微型机的反应如何呢？他们的态度是即乐观又担心。因为他们知道微型机会使他们的工作方式发生变化，同时由于不尽了解而产生一些担心。他们知道微型机与“信息时代”相联系，并且最重要的是微型机能以非常高的速度和精度进行常规计算。

这次会议收集了26篇论文编辑成题为“微型机——林业工作者的新式工具”的论文集，由美国林学会出版社出版，可从普杜大学林学系或美国林学会买到。

陈文斌 译自 《Journal of Forestry》 June 1983

微型计算机对林业的冲击

J. Michael Vasievich (美)

微型计算机对于我们，就像兔子祸患一样，它们可以在每株灌木后面繁殖，而从黑暗中蹦出来的总是和已有的不同。它们以惊人的速度不断进化。每一个新机型容量更大，速度更快，或是具有不同的形式。它们都很引人注目，每一个新机型似乎都胜过旧的，它们的新奇功能使我们赞叹不已。在它们完全占领阵地之前，我们得花费时间去决定如何对付它们。当然，我们会找到一种方法去最有效地利用这一新发现的资源，去对付这群“兔子”的入侵。

微 机 爆 炸

目前,我们到处都会碰到微型计算机,所有管理信息的人(包括林学家)都购买和使用微型计算机。这些机器是一种能提高生产率的有效的新工具,它们使我们能够更快并更准确地解决复杂的问题。林学家必须学会如何有效地使用微型计算机,他们需要学习新技术,解决问题的新方法,以及创造性地运用这种工具的新办法。

微型计算机工业是一个迅猛发展的工业。现在使用的微型机在计算机总数中已占40%,它的数量和用途还将继续扩大。林学家要熟悉这个有发展前途的工业,其优越性是很大的。

计算机工业历史悠久,巴斯加的人力计算机器诞生于1642年,但直到二十世纪才出现了电子计算机。它的发展很慢,活像喧闹的恐龙。第一台现代大型电子计算机,是由国际商用机器公司(IBM)于1943年为海军制造的Harvard Mark I,它的长度为17米,高2.4米,其计算能力相当于今天的台式微型机。这台机器在当时的战争中确实起了很好的作用。1945年的一天夜里,海军数据自动处理中心的计算机突然发生了不寻常的故障,通常很可靠的继电器不工作了。最后,经过多少个小时的检查才找到了毛病——一付两英寸长的蠹虫在电路上安了窝。

计算机的进化几乎完全遵循达尔文的进化论进程,适者生存,劣者淘汰,一代一代地不断进步。销售厂家之间的竞争加速了这一进化过程。得以保存下来的是最好的计算机,再用它来生产新一代的计算机。能占领市场的那些计算机,证明是能够满足用户需要的。

尽管计算机的历史已有多多年,但微型计算机仍处于摇篮时期。这类计算机不同于它的姐姐们(小型计算机和大型计算机)体积和价格都不同,性能也有一些不同。说法不一,我认为一台价格不到5000美元的微型计算机,可以做为台式计算机。同大型计算机相比,它们的计算能力和内部存储器都比较小。它们也是为在同一时间由一个人使用而设计的,有时也叫做个人计算机。至少它们目前是这么个情况。如果过了一年再问我,价格可能会降低一半,而计算能力和存储可能增大到四倍。体积不会减小的太多,但在相同的体积下能力却增大了几倍。此外,一年后微型计算机的数量也会翻番。

第一批微型计算机出现于1977年,当时几家销售厂商在几个月内推出了一般用途的微型机,使工业界大为震动。这些计算机的价格很低,而在当时的情况下它们的计算能力已很可观了,当然从今天的观点看还是较差的。第一批微型计算机主要受到业余爱好者和计算机专家的重视。但很快就开辟了新领域,以付得起的价格为群众生产出通用计算机。从那以后,这个行业就以一群兔子被凶残的野兽追赶时逃命的速度向前发展。

在第一批微型机出现后的五年内,它们的能力跳跃式地增长。今年(1982)投放市场的最新微型计算机的随机存取存储器已达128K字节或更多,并可望达到一百万字节。微处理机的速度要比去年生产的型号更高。现在的软磁盘能贮存50万个字符,而硬磁盘能贮存2000—5000万字符。这些最新的微型机也比过去的更容易操作和更可靠。

现有的外部设备的种类逐月增长,简直可以说使人眼花缭乱。现在一种添加设备,它能使微机的任何标准特性或功能得到加强或扩大,也包括一些非标准功能。外部设备通常指打印机、磁盘驱动器、图形输入板、数字化转换器、绘图机,以及调制解调器。市场上种类繁多,以致任何需要都可以得到满足。在一般的商业杂志和计算机杂志中,有百分之八十是广告性的,力图把这种或那种小发明装到你的微机上。出售的东西是如此形形色色,以致你在挑选合适设备上所花的钱有可能超过它本身的标签价码。

许多外部件可以装到不同的微型计算机上,由于有了标准的扩展接口,能够在计算机间互换。这些接口可以添加一些特殊的电路,以增大微型机的能力并延缓其被淘汰的过程。添加专门的扩大板或插件可以使你的计算机去干那些原来设计中不包括的工作。通过增加存贮、同其它机器联机以及改变性能,这些插件可以使你的计算机改头换面。有些插件甚至可以把某些微型计算机的商标改变。现在,只须加入一个插件,就可以用你的微型机去运行只能在其他型号微机上使用的程序。

对于大多数新的用户来说,如何为你的计算机选择合适的外部设备,可能是一个难题。今天,摆在我们面前的有一系列供微型机用的新配件,诸如数据记录器、语言合成器、条带代码阅读器、声音识别箱、设备控制器、光学字符阅读器、接口、以及机器人等,只要有新的想法被加到机器上,这些外围设备的数量还会增加。

微型计算机开发和销售迅速增长的一个关键原因,是集成电路或芯片价格的下降。它们是微型计算机的内脏。信息存在只读存贮器(ROM)或随机存取存贮器(RAM)中,并由微处理机芯片进行加工处理。早期的随机存取存贮器只贮存2K字节。现在,有的单一芯片能贮存64K字节。存贮器的主件,16K芯片的价格,已降低到几年前的十分之一。处理机也同样有降低价格和增加大能力的趋势。最新的32位微处理机芯片要比以前的快得多。目前最普遍的8位芯片的Z-80微处理机,如果大量购买的话,每个的价格不到10美元。

有廉价的微型机硬件,还不是这一行业迅猛发展的全部原因。营业社会的市场也要求微机能够方便地解决问题。用户不愿意花费巨大的精力去克服营业中迟钝的旧方法,他们希望在问题提出的当天上午接好机器就能解决。大多数用户不愿意编制专门的程序,他们也不希望成为计算机专家、电子技术专家或是系统分析员。大多数人并不在乎位数和字节、十六进制、汇编语言、毫微秒或四位字节。他们把它看做是一个能很好工作的工具,或是能在户外工作的工具。他们也要求它工作可靠,首次的用户不能容忍那些丢失数据的机器或常出错误的打印机。一句话,他们希望计算机和程序容易使用,又能解决复杂的问题。

计算机工业提供了一些通用的程序来满足字处理、大页财务计划、数据管理以及日常营业统计应用等需要。这些程序已经把各种业务都需要的日常工作从纸张、铅笔、计算器和打字机上转移到小的计算机上。它们所以能在小的(和大的)企业用户中受到欢迎,是由于使用起来方便以及适用于许多种办公室工作。

计算机市场给我们送来了明确的信息:用户要求计算机硬件和程序应是可靠耐用,容易操作,有很好的说明,并能适用于解日常问题。他们寻求的是完成这类工作中能

节约时间。那些花费时间较多，或是看起来很复杂的，或是不能直接用来解决他们的问题的程序，不会受到欢迎。而这也正是微型计算机成功的原因。硬件、软件、数据和人必须同不断前进的事业紧密结合。这些新的系统应该是人们买得起的，可靠的和简单的。而更重要的是，微型计算机必须能明确地使人们能不断地省钱，或是能改进营业中的老办法，只有这样它才能被人所接受。

森林工作者的生产率

职业森林工作者同样要求计算机具备这些性能。他们营业的原始材料和营业用具就是情报资料。他们的劳动是大强度的，他们要花很多时间去收集、记录和分析资料，并把它们提供给委托人。许多人甚至夜间做梦都在研究这些事。他们提供必要的专业知识来制订土地管理方面的政策和决策。他们为之服务的委托人是社团、政府或个人的土地所有者和投资人。他们使用的资料当然不同于医生或律师的。但是，任何一个专家成功的关键，是他处理其营业资料的能力，运用其专门知识和做出合适的决策。那些理解力强的、更精确的和效率更高的实践家，会为他们的委托人提供更好的资料和做出更好的决策。

森林工作者处理资料的好坏，就如同他们经营森林一样。森林工作者的生产率难以绝对衡量，但在一定程度上可以用不同成本下的资料 and 决策的数量和质量来表示。在相同成本下，提供更多的资料或更好的决策，就代表生产率高。或是得出相同的资料，但花钱少，这也就是有所得。但在过去，维持和提高森林工作者生产率的途径是不多的。

今天，对森林和森林工作者的要求正在发生变化。像其他专家一样，森林工作者必须在日益复杂化的商业世界中工作。新技术、投资竞争的不断激化、劳力和设备的短缺、原木和其他林产品市场的竞争，以及约束林业的法规等，这一切都是摆在森林工作者面前的挑战。委托人也要求有更多的资料、论证和规划，以满足更复杂的经营目的。森林工作者必须跟上这些变化的要求。

按惯例，森林工作者可以有两种方法来对待这类变化的要求。在时间和资金等一定的情况下，他们或是花更多时间去收集和分析资料，或是提供较少的但是质量高的决策。但不论哪种方法，其生产率都降低。有些林业企业为了收集更多的资料来制定决策，雇用更多的森林工作者，这当然要花多钱，生产率降低。为了获得效率，只有两个办法：1) 缩短收集、分析和交流这些资料所需的时间；2) 把这些工作交付给工资低的雇员去做。

提高生产的工具

终于，现在已经有一种能提高林业专家生产率的工具。它可以允许专家更多地运用其专门知识，同时又能减少坐在办公室处理数字的枯燥工作时间。它能使林业专家考虑更多的经营方案而且精确。它能使林业专家集中精力运用其专家知识和经验来

完成最重要的工作——巧用林地。这种工具可以随时提供数据资料，解答清楚。过去需要多少天的，现在用这种工具只需几分钟。

这种工具可以说是林业工作者的专门侦察眼镜。只要用它来侦察森林，一切有关森林的数量和价值就都会用亮的红数字显示出来。他只要拨动号码和按钮，所有可能的经营方案就都会显现在他的眼前。他剩下要做的只是确定其中哪一个是最好的。拨动另一个号码他就可以预见到采用某一方案后森林的未来情况。微型计算机就是这样一种工具，它可以代替林业专家去做那些许多很费时间的分析工作。

微型计算机可以在许多方面帮助森林工作者，诸如描绘森林生长、计算采伐量、估算价值、评定方案、起草合同、诊断病害以及提出防治措施等。只要程序正确，它们做起这些工作来非常精确，迅速，安静而且从不抱怨。你的微型计算机不会做出最后决定，不会带你去午餐，不会自己去勘察林分，也不会思想。微型计算机并不比你一般的兔子更聪明，但它跑得快、跳得高。虽然你的微型机不要求休假，但为了检验的病做和发生故障总是可能的。照顾你的微型机也并不比你养兔子更困难。只要有一个没有电气噪音的安静角落就足够了。然而，为了让计算机高兴和有高效率，必须为它准备好专门的软件，而这会把你吃穷。其次，你得定期请计算机兽医来给它治病。当然，你必须供给它吃的，要有数据和程序，而且要定期地把机内的过时数据文件清除掉。

在未来的十年内，微型计算机要带来一场革命。它将以这种或那种方式影响每一个从事信息业务的人员。正如工业革命使我们摆脱体力劳动一样，它们将使我们摆脱脑力劳动。微型电子计算机将以过去任何工具所不曾有过的方式，使我们有可能去扩大生产能力。微型计算机不能代替我们去思想，但它可以使我们有更多的时间去思想。

微型计算机有许多特点，它没有普通计算机所常有的那些障碍。它很便宜，不到一辆卡车的价钱。市场上现有的微型机有能力满足林业数据处理的需要，也有一定的林业软件供应，只要林业专家提出要求并肯付钱的话，是可以满足的。

美国农业局林业司采取了一项大胆的行动，来改善国有林林业工作者使用计算机的情况。它们是正在开发阶段的森林水平数据处理系统（FLIPS）。这是一个包括1500台小型和微型计算机在内的全国性网络。每一台计算机除进行字处理、电讯联络和当地数据库管理外，还要进行林业专用的程序运算。该系统也用于行政数据项目和编辑。从每台计算机获取的数据经过汇总，编制成地区的和全国的报告。第一批 FLIPS 计算机于1983年安装，接着开发软件。这一新的系统将使国有林能充分利用小型和微型计算机的计算能力。

市 场 开 发

在面临立刻采用新的技术之前，人们不免要有些犹疑。林业专家也同其他专家一样，一般都是比较保守的。在采用这一新工具方面，他们可能比实业家更犹疑不定和勉强。但不管怎样，在今后几年林业界相当一部分人士将在日常业务中使用微型计算机。

首先应用的是那些担任咨询的林业专家，其次是中等企业。小企业将比较慎重，也会受经济上的限制。大机关往往受官僚主义行动慢的影响，可能落后一些。当先驱者取得经验和竞争激烈之后，其他人会跟随上来，速度也会加快。行动较慢的人会从前人的经验中得到某些好处，但在应用微型计算机的能力上会落在后面。开始时可能不快，但五年内预计有50%的林业工作者都使用微型机。

开发林业软件将成为越来越大的重点。现在已经有一些一般用途的营业程序，在可能情况下它们将被用于林业。然而，那些大的软件开发公司不大会重视林业专用程序的开发。对于这些大的软件公司来说，林业用程序的可能销售量和需求量都是微不足道的。他们不可能把力量从更能赚钱的市场上移开，此外，他们也缺乏必要的林业知识，以致很难能开发出合适的程序来。

满足林业工作者需要的程序，必须通过其他渠道来开发。具备系统分析和数据处理技能的林业专家能提供软件的大部分。这部分人包括各个方面的：公共林业专家、公司的、私人咨询专家以及学校的学者。现在他们已经在进行未经协调的工作。软件开发人之间的竞争将会加剧，而这必将使用户受益，他们能得到更好的软件产品。

把各方面的工作加以协调，会加速微型计算机的推广。这可以采用下列形式：出版软件评述和现有程序名录，定期用户联席会，以及确定用户对新程序、方法或研究的需求的会议或调查。交流经验和软件的通信简报和非正式的用户团体会议也会加速微型机的推广。

微型计算机带来的益处

八十年代，微型计算机将在几方面对林业工作者和林业产生影响。首先，过去由人力进行的大部分日常办公室的杂碎记录工作将由计算机来完成。字处理将代替过去的大部分打字工作。现在，报告的打字、编辑和修订都将电子化，当然最终的报告仍然是印在纸上。委托人的帐单、收入和支出等的统计工作，都将由微型机进行。计算机进行这些工作的好处是省时间、更精确、能报告及时以及实现更好的管理和控制。

近期内采用微型计算机的一些最大的益处将随数据库管理系统的应用而增长。这一类程序能根据林业工作者收集和分析的大量数据，组织、修改和写出报告。它们能防止由于数据过多而造成的分析停顿。林学家将利用数据库来贮存林分、委托人、经营活动、木材销售、森林调查、道路、计划、专用区等的记录。当把数据库管理同程序结合起来进行信息分析时，其收益会更大。此外，数据变化和更新时，也容易做出新的分析和报告。这种系统的巨大力量在于它能使大量数据的管理简化及更为有效。

对于林业工作者有利的另一种应用，是把林相图做为图表信息的利用。这时要求用专门设备把图输入并生产出新图，但费用会降低。图形管理程序可使判读、修订、分析和在地图上提取数据等工作大为简化。利用航空照片来绘制林型图也将很容易和迅速。总有一天，图形信息将直接输入，而不需要数字图或图形片。图形可以任意相加、相减和修改，以表示大地发生的变化。

微型计算机能够做复杂的数学计算,这也会使林业工作者得到好处。这方面的应用潜力几乎是无限的。任何一项需要繁重计算的工作都属此例,如制订预算、森林勘察和评价、蓄积量估算、生长量和收获量的设计,以及其他经营计划等。它们还能进行统计分析、过程最佳化、模拟、排定顺序表以及投资回收的计算等。这些程序将利用标准数据和流程,但却留有足够的灵活性以适应变化的需要。报告将以简单、容易理解的形式提出结果。

在今后几十年中,微型机将成为科研成果转让的中间手段。大学和科研机构将以可以运行的程序的形式发表新的分析方法和数据。尽管它代替不了研究报告的发展,但却能使研究委托人很快地得到新的信息。由科研人员创造的复杂的模型能够被林地管理人员直接拿去应用,他们更感兴趣的是结果而不是方法。

微型机的普遍应用,使林业工作者有可能建立起情报信息网络。这个网络将使林业工作者可以通过电话线路同其他林业工作者和委托人交换或取得专门的信息。在网络中共使用的这类信息将使林业作业更加有效。我预测它们将用于原木销售的广告和出价、设备和工组的工作进度安排、新的研究成果的记载、价格报告、种子和种苗的预订、林木的期货交易以及其他类似信息等。地区的和全国的数据库的存取也是可能的。一些公司将建立联结贮木场同加工厂的网络。他们将通过全公司的系统来跟踪森林资源、加工和运输的变动情况。通过网络得到更好的信息,将有助于节约资金和更好的管理。

一 些 障 碍

微型机的应用和益处将使林业工作者易于对付新的挑战。然而他们不可能轻而易举。近几年中还会碰到许多障碍。林业工作者必须学会如何能有效地应用微型机。下面想谈谈这些障碍。

在林业上使用微型计算机的费用并不像想像的那样低。虽然硬件本身只需几千美元,但这只不过是总系统费用的40%。软件维护、培训班、初始数据、输入和开机费用、在职培训、以及其他一些费用要占总安装费用的一半以上。这些费用是终究要付的。由于微型计算机是新事物,也会出现一些由于起步不当和错误决定而引起的费用。

林业工作者在为购置计算机系统的辩护中也会遇到困难。在计算机系统没有工作一些时间之前,是很难看出它的明确效益的。林业界几乎没有什么记录能估测可能的效益,林业工作者使用计算机的经验很少,对微型机知道的更少。没有多少使用计算机的基本经验,选择和应用好微型机是非常困难的。训练班、研讨会和表演会有助于这个问题的解决。

林业软件数量较少是一大问题,尤其是现有的许多程序只能在一种微型计算机上运算,使这一问题更为尖锐。第一次使用的人必须对林业程序进行大量的动手演算,才能确定它是否符合要求。这种经验在目前是较难获得的。当有了新软件之后,这种情况会好转。由一些独立的检验人发表的软件客观评述,会帮助未来的用户评价这些程序。

为了有效地应用微型计算机,要求对林业工作者使用的数据收集和分析方法做某些

改变。这对于适应现成软件输入和输出的要求是必要的。为了运算某些程序，可能需要新的或不同的数据。程序的输出可能同某些林业工作者习惯了的有些不同。唯一的解决办法是对程序进行花钱多的修改以适应特定的需要。带有一定弹性程序是比较受欢迎的。对林业程序进行仔细的设计、编码和试验可能使这类问题得到减少。此外，也建议采用能修改成满足是个别需要的通用高级语言来编制程序。

有些林业工作者可能由于另一种原因而不原采用微型计算机，这就是恐惧。他们把微型计算机看成是对他们职业领地的入侵者。他们不大愿意授权给一个冷漠的计算机去进行分析。他们可能对自己的专门知识和多年来取得的智慧更放心。微型计算机可能被人看成是一个企图篡夺判断权力的入侵者。这类恐惧对某些人来说确是现实的，微型计算机不是他们喜欢要的东西。

由于微型机对林业来说的新东西，在林业界各阶层中也引起不同的反应。那些障碍肯定会被越过，也会带来明显的效益。使用微型计算机来解决林业问题的任何工作，都是在正确方向上迈出的一步。最终，连最顽固的人也会认识到微型计算机是打开林业未来大门的钥匙。

李光大摘 译自 《Microcomputers, A New Tool For Foresters》
会议论文集（1982年5月18—20日于美国 Purdue
Univesity）1—7页

微计算机程序设计规范的优点和缺点

Clark · Row

引 言

在某些计算机程序设计规范的论述中，有许多“可行”和“不可行”的死规则。但在规范中，对这一规则之所以好的原因，确只是简单地提一下了事。这种办法对于由个人或某一机构设计和使用的微计算机程序，或用于改装的设备上的程序，很不适合。对于微计算机，在决定使用程序设计规范之前，考虑它的适用范围和效果很重要。

规范只是在它能使设计程序省力，程序能长期使用的环境下才合适。优秀的程序设计规范，即使用于设计很简单的程序，也明显地加快了编程序的速度。除了上述，规范的标准程度取决于程序的长短和类型、使用单位，应用的特点和许多其它的因素。一次讨论不可能包括规范的全部项目，但我将谈一下应注意的项目和类型。

本文将讨论已成型的现存计算机程序，或是在一个组织内定型的程序规范。而市场上出售的应用软件包对规范做了某些修改，这些程序适用于某一制造厂家的全部种类的

计算机或能使用其监督控制程序。对大多数微计算机来说，仅仅能使用它的操作系统程序。

在一个期刊的有限篇幅中，仅能包括简短的硬件标准化和程序语言设计规范。由于某些设备和语言在数据处理方面比其它设备和语言更为有效，一个混合体将更有效和更灵活。但不同的 CPU 指令和不同的程序语言将产生计算机之间的程序移植问题。优秀的软件或程序设计规范能减少由设备混用引起的问题。特别是按规范设计的、脱离机器专有特性的子程序的应用，使程序具有可移植性。

影响规范建立的因素

虽然不严格的规范能在各种场合使用，但应注意，某些普通因素是建立规范的依据。

1. **程序用户是谁？** 如果大多数计算机用户是有一点计算机知识的秘书或业务人员，程序必须应该能使他们容易掌握、并容易改正经常出现的小错误或严重错误。如果主要是个人使用的计算机，人一机对话是好形式，有很重要的作用。这种方式能大大地节省在设计程序上所花的力气和输入程序的费用。

2. **程序是否经常使用？** 对于许多常用的程序，重要的是应努力做到使程序容易掌握、容易掌握、容易避免错误和可靠。因为设计程序的费用不能收回，不常用的程序，不能算做好程序。

3. **程序是否需要修改？** 有些应用项目，按专门的要求使用的程序从不改变。而另一些应用项目的执行功能是发展的，需要定期改变。编码程序要改变，专用词也要改变，要采用新的技术数据。

如果程序需要修改，程序设计者应当确定编码语言的原则，变量的名称，使程序结构容易综合和变动。每次修改后，最基本的是读文件和更新数据。

4. **修改程序者是谁？** 如果个人要修改程序，这和由程序设计者或专家们修改程序大不相同，必须用高标准来制定程序设计规范的规则，并且其技术功能的解释必须通俗。

5. **用户是否分散？** 如果程序是由不同单位或个人使用，程序和文件的标准要求较高。用于出售或给其它机构的程序也同样。即使规范非常好，通过电话解答出现的问题也困难。规范应用了几年之后，即使还可采用，也应进行更新和修改。

规范的标准

考虑到上述因素，有下列几个规范标准：

1. **程序设计效率的标准** 这个标准的目的是程序设计要迅速、有效，没有句法或逻辑上的错误。对大多数计算机语言来说，主要是要求程序设计的效率。我所欣赏的几本微机书籍是由 Negin 和 Ledyard. (1978)，和 Nevison (1978)，出版的计算机简明手册。

在“规范”、“简则”和“通用”之间的分界线不太明显。每个优秀的程序设计员都有某些习惯。例如，程序设计员可能总是在“读”和“写”类的语句上使用同一文件号，在程序中对频繁使用的变量用同一个名字。这些习惯能帮助人记忆，在小范围内，可以认为是规范。

优秀的程序设计员一般设计结构程序、反复使用有效的子程序和结构程序。我有一个人的含有30多个常用程序的子程序库。我熟知这些程序的工作情况，并经常认真修整它、使其更灵活。有些在市场上出售的子程序库也很好。如 Rosenfelder (1981)。

规范、简则的最精练形式是用一个框图表示整个结构或系统程序，并可在不同情况下反复使用。我经常使用的是一个模型表系统。自己的老方法，不用搞新的，省力气。

2. 长期使用的程序的规范标准 一个程序使用一段时间后可以修改，这个标准适用于个人程序设计者和独立的小单位。

可长期使用的最重要的程序是文件。不管是不是微机所用，任何程序的最小文件，应由下列构成：

- * 清晰的列表：大多数程序员喜欢列表被很好地打印出，如变量和操作符的分隔，栏块线清楚地分块，分块间和栏内的空格等。如果必须少占用存贮单元或加快执行速度，合并基本代码的程序将产生缩编或者操作译码。

- * 编码程序的说明：说明至少应该能辩明全部程序模块和子程序。每个程序模块的输入、过程、输出各项尽量分开。最好将这些项目在文件中注释，并在编码程序中作出整体说明。

- * 变量的定义：变量表最好使用简短的定义。对大多数微机，利用字母表序列来定义变量。变量的定义应能增加或修改。

- * 输入和输出的定义：在文件中，定义变量、读和写的格式非常重要。

3. 对于多用户和出版发行的程序设计规范 由大公司所使用，或在市场上出售的程序，其规范要求很严格，这类程序设计规范有下列特殊点：

- * 精读编码程序：将阅读时不容易理解的编程技巧和专用扩充语言妥善地存贮在文件中。

- * 标准变量的使用：在一个数据库中，一系列程序使用的变量应被定义，给出一个标准变量名称。如果数据以大块形式在各项之间频繁传送，应定义数据块和分类编辑。

- * 标准文件结构：微计算机给标准数据库或文件结构、或统计程序包存入数据，这需要标准文件说明。微计算机要从数据库中取信息进行分析，也需要使用标准文件。

- * 名字、日期、修改编号和信息来源：通常都要求这些项目标准化，认真按规范做很有必要。

- * 图表的应用：对大程序来说，系统框图、图表、程序框图各有其确定的功能。对于微机应用，他们之间的差别很小。由于任何复杂的应用项目都要使用一个相互控制的结构表，其结构之详细使做图表几乎没有必要。计算机专家一般不用程序框图。建议用 Wernier-Horr 或同类图表。

- * 对于地区和其它各类的标准代码，可用已出版的“联合信息处理标准”(FIPS)，

FIPS 代码可用于含有大量数据库和其它统计源的接口。这些代码一般不连续，这就需要列一个逻辑检查表。

规 范 的 问 题

程序设计规范很容易不严格。例如，某些专家们合理地强调顺序结构程序的优点，试图禁用 GOTO 语句，循环语句和其它的程序过程。实际上，应该强调的是用严密的逻辑编写程序，而不是强调应删除不确切的某类语句或结构。

有的规范要求语句或行（如 BASIC）有固定的间隔。使用语句行标号对于帮助指明结构，是较好的办法。此法可用于检查章、节、段的标题。

微计算机的性能，如 I/O（输入/输出）过程（特别是磁盘），监督方式和图表及字符串语句，一般是专机专用的。规范通常禁止使用这些专用的性能、某种扩充语言或改装的设备。当然，不只是一个对专用设备禁用的解决办法。如果程序需要在设备之间移植，只要将程序中容易被定义的子程序分开就可以。包括全部专用性能的一个子程序库，能存贮在一个系统的磁盘或磁带中，准备和每一种程序配合使用。这样，就可以使全部设备的主程序合并成一个。

如果不采用主、子程序分开的办法，还有一个办法是，将非标准性能列表制成一个文件。在标准文件中，他们是并行的。一个文本处理机能分类地使用这些性能。

微计算机规范的优点与缺点

本文讨论的某些规范只是一般的常识。而另外一些规范是某些有能力的程序设计员的程序包中的部分专业实践。还有些规范能使输入和控制功能更统一，允许用户了解新应用和减少错误及故障。按照规范设计的程序做，使机器之间的程序移植更容易。并且，和没有按规范设计的程序比较，它更容易维护和修改。

前面的讨论只强调了优点，实际上，按照严格规范所设计的程序，也有明显的缺点。如：

- * 机器的能力不能充分地利用。不是程序设计者熟悉的专门性能的程序，常常有着重要的作用。这些程序可以克服硬件设计上的缺陷。如果某型机器对某些应用特别有效，那么此机的专用功能就是特别关键了。禁止这些专门性能的使用是对设备效率的很大浪费。

- * 规范特别强调编码程序的明了性、连续性、可移植性和其它特性，很少考虑执行速度。象 BASIC 解释语言，是用代码解释很多字符、字符串、逻辑符组成的编码程序，其速度较慢。然而，对全部带有间隔、删除了注释及语句和可插入多语句行间的程序，其解释操作可使存贮器操作减少30%以上，这实际上是提高了执行速度。

按照规范做，可能使程序设计者的程序调试和开发逻辑上创造性的工作受到限制，了解规范和按照它编制准确的程序和文件是费力和需要耐心的。对于简单的程序，设计