

1983年世界计算机会议论文集

中国科学院成都计算机应用研究所情报室

封面设计 陈启杰

1983年世界计算机会议论文集

*

中国科学院成都计算机应用研究情报室译

*

印刷：国营成都市农工商联合公司印刷厂印

译 序

1983年9月19到23日国际信息处理联合会 (IFIP) 在巴黎召开了第9次世界计算机会议。与会的有包括西方世界和苏联东欧国家在内的世界各国的计算机专家和学者。在这次会上各国代表介绍了自己最新的科学研究成果和实践经验, 内容相当丰富, 会议出版的论文集收集了135篇论文, 篇幅近1,000页之多。限于人力和时间, 我们只选译出其中的50多篇论文。选题标准着重在计算机的实际应用, 并能结合我国目前的技术发展水平。我们认为这些选译的论文作为最新的情报资料, 可能有助于国内从事计算机研制, 生产、教育和使用部门的广大工作人员。

限于主观上水平不高和客观上条件限制, 很可能译文中存在这种或那种错误或缺陷, 欢迎读者赐教指正。

参与本书翻译和校对工作的有高树清、钟天钧、徐宏宇、陈兆荣、陈天籁、刘绍中、郭俊茹、姚广、周志远、胡起、黄天成、侯玉山、彭敏、王培大、肖康、杜行果、李炳炎、詹前、俞越、李永康、林正治、郑宇清、曾洪远、马德清、赵有琪、谢德山、杨新天、朱景林、赖家伟、周长安、刘茂森、唐庆余、罗守维、吴浣尘等。全书统一由吴浣尘校阅。

目 录

译序

微型计算机的应用

微处理器是反工业化的动力.....	(1)
在发展中国家中将微型计算机作为教育工具.....	(7)
未来的微处理器发展趋势.....	(12)
在一台帮助聋子小孩的个人计算机上进行语言处理.....	(18)
用微处理器控制蒸馏塔板效率的设备.....	(22)
在微处理器上有效地实现逻辑控制算法.....	(26)
自动化标签检查器.....	(35)
MIDOC: 用于结构文件管理的计算机系统.....	(40)
使用微型计算机的人—机语言通信系统.....	(47)
个人计算机的局部联网.....	(55)

办公室自动化

办公室活动的形式和非形式模型.....	(65)
采用微处理器作办公室工作站.....	(79)
在办公室自动化系统中应用人工智能技术.....	(88)
介绍一种办公室自动化的方法.....	(95)
多媒体机.....	(101)
在家里工作或在办公室里生活.....	(109)

决策系统

解决大型经济计划问题的人机法.....	(119)
D*2 决策法.....	(127)

网络和通信

ISO参考模型和其它协议体系结构.....	(137)
-----------------------	---------

环状网络互连之桥—仿真研究.....	(146)
协议工程论.....	(152)
一种通信协议验证工具.....	(163)
在多网络环境下用于协议研究的一种灵活的体系结构.....	(170)
以抽象物体为基础的计算机网络软件设计.....	(178)
发展中国家的大型综合计算机网络的系统设计及其设计考虑.....	(185)
计算机网络的进展.....	(193)

数据库技术和联机检索

数据库系统的恢复算法.....	(205)
多处理器关系数据库系统的设计.....	(216)
理想的数据库体系结构功能.....	(222)
数据库系统的通用关系接口.....	(233)
如何改善关系DBMS的性能.....	(245)
高性能数据库系统设计.....	(253)
BDGEN概述: 推断式DBMS.....	(264)
数据库的语法.....	(275)
实体—关系数据库模式的分析和转换.....	(284)
软件技术说明, 数据库和知识库.....	(291)
聚类文件冗余结构的连续检索.....	(296)
BD树—有高效动态特性的新N维数据结构.....	(303)
布尔信息检索的自动化环境.....	(309)

计算机对人类社会的影响

大众信息学及其与日常生活的关系.....	(323)
在社会关系中观察计算机系统.....	(330)
亚洲发展中国家的计算机应用情况.....	(340)

计算机辅助设计

基于某种标准的过程控制C·A·D系统.....	(353)
一个用于计算机辅助机械设计的专家系统.....	(359)

软 件

软件工程—一个教育上的挑战.....	(367)
--------------------	---------

在偏斜数据上关系代数运算的成本：估计和实验.....	(374)
暂时逻辑有什么用处？.....	(383)
证明概率机功能的语言和方法.....	(399)
实时分布式计算.....	(406)
实用实时程序设计.....	(421)
迈向推理程序设计的第一步.....	(429)

微处理器是反工业化的动力

Frederic E. LAMOND DATAMATION

(英国)

摘要

微处理器不久将成为“不花钱的逻辑组件”。最简单的单家独户家用工具，缝纫机、纺织机及其它器件以后将能提供像工厂里安装的大机器一样精巧适用而且可以自动编程的设计能力。由于小型设备的设计和研制时间要比复杂设备的设计和研制时间短，较小的编程工具和机器一般要比较大的编程工具和机器提前一个或多个线路世代，因此效能价格比更合算，使传统规模的经济性发生相反的变化。

这种情况，再加上经济衰退和失业增多，将把生产和分配分散到以手工业作坊为基础的小家庭或邻里之间。

1. 引论

大批生产的廉价微处理器是近期尖端电子产品（包括从台式个人计算机到工业机器人）的公用部件。因此可以认为微处理器是西方200年工业化的顶峰。但是引起争论的问题是，微处理器似乎还是把工业社会引向终结的主要原因。

2. 工业化并不等于技术

我们倾向于把高级技术等同于工业化，但是两者并不是互相依赖的。西方的技术比工业革命早几个世纪。印刷机，纺纱机，手动织布机，钟表是那个时代的奇迹，但是全都是由在家里或邻近工作的熟练手工艺人生产的。

在 Jacquard 把穿孔原理用于编程序以前，穿孔纸带很早就18世纪用来编制钟表发条机构的程序。这些工业化以前的产品的精工细作显示出高级技术绝不与以生产组织为基础的茅屋相矛盾。

因此，工业革命的显著特点不是，至少开始时不是它的产品如何精致，而是它在生产组织上的革命。从手工业者的家庭迁移到有成千上万工人聚集的大工厂中，与此同时，商业分配方面也进行了类似的迁移，从单独的商业会计室同样地集中到有成百办事员的办公室。

廉价的微型处理器将在本世纪末之前结束这种大规模的生产和大规模的分配，而不是结束高级技术产品的生产或使用。从工厂和办公楼从事大部分产品的生产和分配将搬回到手工业者或经理人的家里，或者至少是迁到不超过30个靠近家门工作的人组成的

小组。他们将由微处理器控制的手动工具，办公室辅助工具和通信网络来协助。

3、生产费用因素

在任何生产过程中要承担三种费用：

1. **资金** 在生产之前就必须支付资金，资金偿付必须分摊在可出售的产品上：工厂和机器；
2. **直接费用** 随产量改变的直接费用：原料，能源和劳动力。
3. 不断支付的行政管理费也必须分摊：经理办公室的秘书，经理人，销售和分配网。

以蒸汽为基础的工业是 彻底的资本

在18世纪末开始的生产和分配组织的革命是这三种费用之间的关系发生根本性改变的结果。新发明的蒸汽驱动的自动机器比原先用手或脚驱动的机器需要更多的初期资金：远超出个体手工业者的财力，以及他的体力单独操作的可能性。

但是，一旦装好这些新机器，就可以把单位产品的直接劳动费用减少到它们在纯体力条件下所花费用的很小部分。假定最初资金的偿付可以分摊在很长时期的产品上，单位产品的全部费用要比原先低很多。

因此，在18世纪后期和19世纪早期由蒸汽驱动的工厂规模和资金决定了最小经济生产单位的规模：工厂。

小规模石油和电力

现在在绝大部分工业中，蒸汽驱动的机器已经由内燃机和电动机代替。这些机器可以用在各种规模中，从汽油发动的刈草机到电动牙刷，费用各有不同。正象在每个家庭有一台电动缝纫机一样，电动纺纱机和织

布机也可能制作成小型，而且价格便宜，可以由一个个体手工艺者运转。

自动控制费用

不过，19世纪的工厂中，机器比刚装上水力或蒸汽动力时可以干更多的生产工作。为了编织复杂的花样他们还把复杂的自动控制机理不断增加到布机或别的工业生产中。与电动机和内燃机不同，这些自动控制机械直到最近仍然笨重和昂贵，因而花费资金很多。

它们保证进行生产的工厂持续获利，虽然以轻工业为基础的较新电气装置的工厂要比19世纪重工业的工厂要小得多。

向“不花钱的逻辑组件”发展

大量生产的微处理器现在正在改变所有这一切。它已经把可编程逻辑的费用减少到15年前的费用的1/100。而且价格继续下降，到1985年将达到“不花钱的逻辑”阶段：在把一个可编程的微处理器和它自己的存储器组合在一起时，不会给任何那种工业产品增加多大费用（包括从电动打字机到智能电话听筒之类）。

个人计算机的价钱比键盘显示器稍贵一点。它们供给自由作家和企业以全部先进的电动文件存档和会计系统，这种关系在20年前只有大型多国公司才能提供。

不久之后，采用微处理器控制将使电动家用织布机能自动编织大型织布厂才能编织的复杂花样，而一个本地的裁缝可以裁剪布料并缝制服装，就像服装工厂一样。

对这个问题持怀疑的人将回答道：“让我们往前看，把补充家用计算机的微处理器家用织机作为中产阶级的嗜好。但是，大规模生产的经济性肯定将阻止它使大型纺织厂和服装厂停产？”

4、大型企业的经济性是什么？

在大学里每个学经济学的学生都学习过“大规模生产的经济性”理论，这个理论

建立在以下假设上，即资本和管理费用的增加远比成比例的产量增加要少得多。因此，产量愈多（从产品上获得资本的利润并可以分摊管理费用），单位产品分摊的费用愈低。

在六十年代里，为了研究这种经济学理论，在大西洋两岸有一股联合组织的巨大浪潮。最著名的是五个以前独立的汽车制造厂（Nuffield，奥斯丁，标准—胜利，罗维尔和Jaguar）和一个重型车辆制造厂（Leyland）的合并，组成了英国Leyland汽车公司；还有两家最大的美国铁路公司（Pennsylvania RR和纽约中央公司）合并成Penn中央RR公司。

在上述两件事中，都希望能节约管理费用和资金，并获得更多利润；但结果证明非常失望。在它们合并之前，Pennsylvania RR仅仅是无亏损，但纽约中央公司略有利润。在它们合并之后，使Penn中央公司刚过28个月就宣告破产。英国Leyland在联合王国国内汽车市场的份额从1968年刚合并以后的40%下降到1980年的14%，它的亏损使这个公司成为纳税人钱财的无底洞。

对于每个Penn中央公司和英国Leyland公司来说，在大西洋两岸有几百个幸存下来但在与竞争对手合并，使它们的规模扩大两倍或三倍，以致失掉市场份额的公司。在每种工业中，最小的商号常常是最赚钱的。

唯一取得成功的合并是那些上层管理部门对现实可行的最小独立利润中心审慎地作出分散决策的公司。首先可以举出的例子是英国通用电气公司（GEC），这个公司有20多个单独的企业，公司董事会只要求这些企业一季度报告一次财务收支情况。

如果已经证明企业合并对生产发展没有好处，除非企业采取更大规模的分散经营，那么经典经济学的模式一定有某些错误的地方。

帕金森定律

这个定律是20多年前由S.N.帕金森教授

在他的名著“帕金森定律”中证实的。遗憾的是这本书的才华横溢和优雅风格使得大多数读者忽略这本书中提出的重要信息“在任何（国有的或合资的）管理机关中，一旦工作量翻番，那么工作人员就会把工作量搞成三倍。”

不会有管理人喜欢见到减小他的职权范围。如果他独自一人管的事太多，他不会要求把他的职权分散给一个同级的同事，而是把职权分给两多或多个受他管辖的下级。

这样作也就给管理层次增加了额外的层次，它使得生产第一线和销售现场一方与管理部门决策层的另一方之间的通信线拉得更长。这样就可能导致对上层管理部门有效地处理紧急情况并及时作出反应来说，机构过于复杂了。有相当多的证据表明管理机构过于复杂使Penn中央公司遇到了麻烦，也是BL摩托公司倒霉的原因。

这意味着与经典的经济模式相反，管理部门管理费用的上升要比成比例的产量或销售量增长更高，这说明大型企业真正是不经济的（见图1）

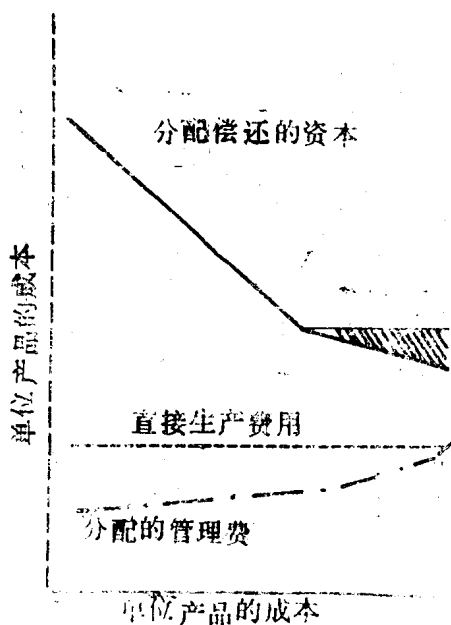


图1 工业费用因素关系：修正模型

资金和格洛斯定律

因此,永远符合生产规模经济学的唯一生产费用是工厂和机器的资金。在任何工业的任何技术层上都有一个经济的机器和装设机器的工厂的最小规模。在产品增加到工厂达到最高产量时,这种偿还投资的单位产品分摊的成本急剧降低。

此外,如果由于增加与第一个工厂规模相同的工厂而使原先的最高产量翻番或增加三倍时,单位产品分摊的资金应保持不变。但是,如果有更大模型的生产工厂,而且这种工厂比起最小模型所增加的成本要比它们的生产能力增加小很多,那么单位产品的资金可继续降低(见图1)

在五十年代和六十年代的计算机工业中这种情况实际上是存在的,当时Herb格洛斯制定了他的著名公式:“中央处理机的功能增加是它们的价格增加的平方。”为了求得规模的经济学,主要的欧洲银行,保险公司和许多别的公司在六十年代后期和七十年代初期以联合总部的数据处理装置为基础集中了它们所有的计算机,用远程成批处理终端代替原先每个工厂和销售支店的自主的数据处理中心。

微处理器和格洛斯定律的倒转

然而,自从七十年代中期以来,格洛斯定律已经被首先废除,以后在计算机工业中按照相反的方向发展起来,首先出现小型计算机,最近出现微型计算机和台式个人计算机,这些计算机的性能价格比要比第一流的传统数据处理设备厂商制造的中型和大型计算机的更好。

在1983年,能够买到由莫托洛拉的MC68000微处理器构成的台式个人计算机,这种计算机装有IBM的主存储器,价钱在15,000美元到20,000美元之间,各个不同的制造厂家的价格有所不同。按照“计算机世界”所作的分析比较,MC68000的性能可以和500千条指令/秒的IBM 4341—09 CPU

相比拟,而IBM4341基本型的价格是81,000美元,是微机的4倍。

IBM 4341—09的功能是4百万条指令/秒的IBM 3083E基本型的1/8, IBM3083E的价格是1,290,000美元(包括控制台和控制处理器),价钱是微机的15倍。

实际上微型和小型计算机的性能/价格比的优越性还要更大些,因为大型处理机的操作系统所用指令周期的比例很大,而且不断增长,它们占用存储器空间和处理功能的一大部分,并且似乎真正以帕金森方式增长,与用户的文件记录数和用户必须管理的终端数的增加不成比例。

为了理解为什么现在的台式微型计算机不仅止等于而且优于大型主机CPU的性能价格比,必须研究以下两个决定制造它们的厂商的真实成本的因素发生了什么变化:

- 1.直接组件,能源和劳动力的成本。
- 2.分摊的设计和研制资金。

由于半导体集成电路的水平不断提高,所有电子产品的直接成本下降很快,比过去任何其它制造厂的产品成本下降更快。但是,在每一代新的逻辑组件,存储器和微处理器芯片可供实用时,在它们出现在投放到用户的处理器和其它电子产品中之前,在设计和研制工作中总有一些延迟。

在设计和研制工作中的这种延迟与设计的复杂性成比例。一个单片的微处理器的延迟可能不到一年,但是多片小型计算机或小型主机的延迟要2年或2年以上,大型流水线处理机的延迟要4到5年。

例如,IBM公司在1979年六月开始投放小型的4331处理器,其中包含有700个逻辑门芯片和64K位存储器芯片,在1979年11月投放使用同样组件的中型4341CPU,但是到1981年的年中才投放大型的3081 CPU。在这个期间继续投放大型的3033处理器,它的生

产成本基于16个逻辑门的芯片和2K或4K位的存贮器芯片，每秒钟每条指令(ips)无疑要比更加现代化的4300系列处理器要高一些。

只要半导体技术继续以它现在令人喘气的速度前进，台式微型计算机将经常比在终端用户市场上同时出售的小型计算机和小型主机领先一个线路世代，比最大型的CPU甚至要领先一到两代。它们每百万条指令/秒和兆字节的生产成本相应地低于较大型的处理器。

由于直接部件成本下降到接近于免费的程度，分摊的设计和研制费用织机要比全部生产费用大得多。更复杂的处理器的设计费用更高，但必须在短很多的生产运行中偿付。

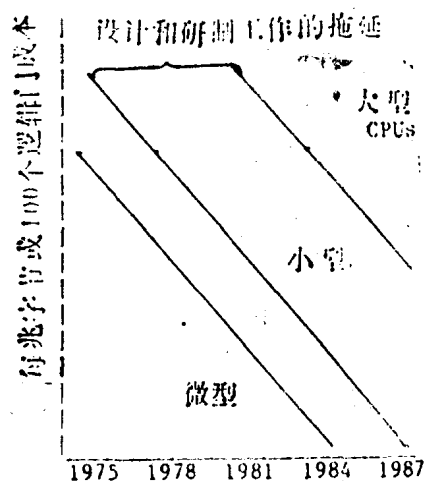


图2 在不同复杂性的微处理器中所用的组件成本

这就是为什么BIM公司能够提高它的4300系列和其它小型计算机的性能/价格比的原因，这些机器的性能/价格比不仅远超过它的较老式的303X处理机的性能/价格比，而且还可以与更新设计的大型308X CPU相比拟。

如果在象计算机处理器这样的各种不同大小的电子产品之间存在这种情况，在别的工业中的机器生产也最一样。在终端用户市场上，驱动小型机器和手动工具的最新微处

理器将频繁地与20或30年前安装在老式工厂中的过去年代电机或内燃机驱动的机器设备相竞争。

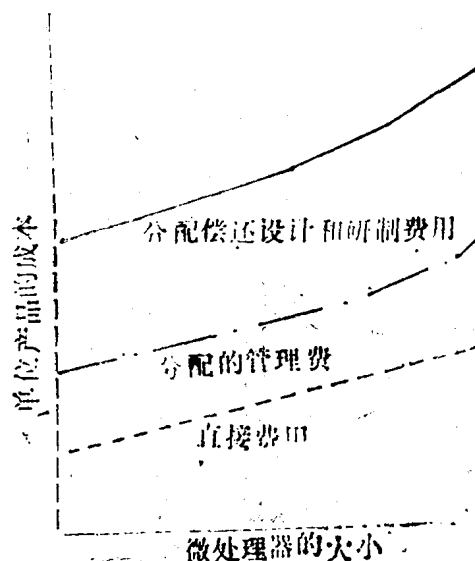


图3 计算机生产成本

5、总结：微处理器的作用

1. 它可以提供“不花钱的逻辑组件”，可以把任何工具或机器的可编程逻辑组件的附加成本减少到近于消失的程度。
2. 它与小型电机配套，可以把任何类型的编程的自动机器的最小经济尺寸减小到成为最小单独用户适用的尺寸。
3. 由于允许把平分最小的模型，使之领先于较大模型一个线路世代，因此把传统的生产规模经济学颠倒过来（对分摊资金来说）。

总而言之，这些因素给予未来的手工业者或小家庭公司的生产成本带来的好处比大型工厂或分配网大，通常由于帕金森规律指出的管理上的不经济，这些大工厂或分配网受到妨碍。

6、遭遇如何？

技术上的进步很少直接引起社会变革：它们仅仅增多了社会的选项。我们怎么能知道习惯的惯性不能挫败由微处理器支持小型家庭生产的更大经济性呢？消费者可能继续到百货商店和超级市场买东西，因而也就是继续从大型传统工厂中获得他们所需的供应。

如果西方的经济仍然繁荣，成果的确成问题。繁荣的商号和消费者都对价格不很关心。在过去的60年中，IBM公司统治着数据处理工业，尽管在所有级别上这家公司一直是价格最高的供应者，因为它的服务是最好的。

经济衰退的影响

但是，近来持续很久的经济衰退已经使得所有规模的商号和消费者寻求最价廉的或性能价格比最好的解决方案。面临着紧缩市场的尖锐竞争和利润丧失，制造厂家正在使他们的工厂自动化，以便削减直接劳动成本，使他们的办公室自动化，以便减少管理人员费用，并缩减（成效率更高的小型专业公司）许多他们一直在为自己提供的服务。这样作时，他们正进一步减少雇员，削减那些他们已经辞退的购买力，从而使他们大批量生产的货物的市场更加窄小。

失业的人只有充足的闲暇，但很少有购买力。如果没有人为他们作开发工作的话，他们中更多的创业者将自己开发驱动工具和机器的微处理器，用它来供给他们自己和他们的近邻对衣服、鞋子、玩具、家用器具和甚至检修或装配汽车的需要。

他们将与邻居以物易物，交换回许多这

些东西，即不损害失业的福利条件，也不增加由于有收入而要缴纳税款。在这种情况下，以服务小型邻里市场的制造人为基础的小家庭黑色经济学将逐渐移动较大部分的多国制造和贸易企业办公室世界经济。

革命的时标

如果被雇用的劳动力继续以它现在无计划的方式移动，这个过程不大可能经过20年以上的时间。如果政府管理部门和贸易协会能够用减少工作周的长度和延长每年付工资假日的办法，更均匀地分散现有就业机会，时间将花得稍长一点。但是，它最终大概还是要发生的，因为在更多通晓计算机的年青一代中大多数创业者将抓住成为他们自己的老板的一切机会，而不是要成为大型的与个人无关的阶层的下属。

7、一个新型发展模式

对于发展中国家来说，直接从以农村经济为基础的工业化前的村庄进步到以微处理器支持的经济为基础的工业化以后的村庄，将比较容易，并且比试图通过工业化和城市化的中间阶段盲目模仿西方，对社会上的损害较少。

再者，因此非洲和拉丁美洲的政府现在就应当控制国内的人口，教导他们用微处理器驱动的电子工具和相等规模的器具代替手脚驱动的工具。他们的经济从而将保留下来，或者又变得更多地自给自足，并较少依赖于不稳定的世界市场和稀缺的外国交换资源。

姚 广 译
周志远 校

在发展中国家中将微型计算机作为教育工具

Robert M. AIKEN 和 Abdechahid OUALID

(摩洛哥)

摘要

本文研究在发展中国家中尝试把微型计算机结合到大学前的教育结构中所遇到的问题。探讨可能的解决办法。讨论把重点从现在以初步介绍为基础的微型计算机课程改换为着重人机对话的动画式计算机科学。对推广使用这些材料的障碍进行了探讨,着重强调建立微型计算机工业的作用。

引 论

微型计算机几乎在每个国家中都得到采用,其发展之迅速出乎意料之外。微机的影响巨大,而它的潜力甚至更为惊人。教育领域肯定是受这种技术迅速发展影响所及的一个范畴。由于将微型计算机带入教室而使教学如何改变和改变到什么程度在美国是引起许多争论的题目。例如,在科研人员和教学人员中对迄今所取得的成就感到失望。虽然有各种不同的原因,但最重要的原因是缺乏良好的计算机教材。当然,也有在教学上使用计算机得到优异效果的例子,不过其中许多是用得不好的。许多教材没有创造性,没有能利用好这种强有力的工具。在近来发表的一些文章中指出,通常利用音响和动作的方式可以吸引买主,但不能吸引学生的注意。

那些提供今天市场标准的出版商极不了

解少数计算机辅助学习专家所论证的强有力的教学效果。

问题似乎是,在那些对于如何使用新技术有最好打算的人中,大多数是在大学的研究室里工作。科研人员不出版他们的技术情况的资料,而厂商不生产反映知识和技术的教材。

如果这就是一个在这项研究工作上已花费几百万美元(也可能达千万美元)的国家中真实的情况报导,那么发展中国家的前景是什么?本文将摩洛哥为例来探讨这个问题。但作者并不认为这个国家的环境和经验可以推广到所有的发展中国家,他们认为有些主要的根本性的困难在许多国家里是相似的。

2、教育方面的问题

发达国家和发展中国家在教育方面都同

有一些问题。举例说：

我们如何使绝大多数学生达到最高的学习效率？

最有效的教导和诱导学生的方法是什么？

我们怎样才能鼓舞并保持学生的兴趣？

我们怎样鼓励老师去尝试新的教学方法？

对于那些希望使用这种技术的老师来说，什么是最有效的训练/再训练的方法？

我们怎样才能提高识字水平？

什么能够有助于解决文盲问题？

什么是分配有限资源的最佳办法？

3、微型计算机是解决问题的办法吗？

问题 1 城市郊区教育设施的通路。

解决办法 1 很难安排到一个中心设施（学校）的运输，也没有钱给居住在一个分散的广大地区的学生聘请足够多的教师。在这种环境中，微型计算机配上设计得很好的教材就可以用作教师们的得力助手。教材，或者一部分的教材可以用以微型计算机为基础的课来提供。即使那里的人口增长率不断增高，微型计算机仍可以是教师们的宝贵助手，并提供有用的材料。微型计算机应当被看作是教师的补充，而不能代替教师。利用各种技术使居住在不便入学地区的学生能够上学的例子已经公开报导过，例如澳大利亚已经有一些时候利用无线电广播作为传送信息到边远地区的信息源。不能进学校的学生仍然可以通过这种办法学习他们的功课。现在，在每个这样的家庭里有一台微型计算机是不现实的，但是，在将来的某个时候大概是可能的。

问题 2 诱导学生

解决办法 2 在讨论微型计算机的好处时经常提到的一点是由于微型计算机具有显

示图形的能力，还可以交互对话，使学生们能控制一个功能很强的系统，因而有助于诱导学生的学习兴趣。当然这种同样的理由既适用于发展中国家的学生，也适用于发达国家的学生。不过诱导学生的关键还是使学生受到精湛知识的优秀教师的鼓舞。

问题 3 向教师提供计算机的技巧

解决办法 3 使用微型计算机帮助训练教师，使他们了解如何使用这种系统可以达到几个目的。首先，它将向教师们介绍清楚，消除对他们可能要学习的这种技术的担忧。其次，由于一种‘友好’环境中提供指导和鼓励（假定大学教授被认为是有帮助的和不吓人的），作教师的人可获得系统如何工作和系统如何可用于教室中的工作知识。当然，对使教师们在以后的日子里把这种工具应用在他们的课堂上来说，这是一种最好的方法，必不可少的是训练学校的教师开始介绍使用计算机的课程，并要求学生学会这些课程，尤其是学会与他们所受到的训练有关的材料（例如数学，化学，历史等）。除了训练新教师之外，还有重新训练已经受过训练的的人的问题。已经采用过几种方法，但是最有效的方法似乎是普及的研究班，或在暑天经常举办讲座。有使用计算机经验的教师教别的教师。在一个法国的模型中可以找到作这项工作及其重要意义的各种办法的详细讨论。

问题 4 识字水平

解决办法 4 研究的结果表明，一般来说，学生学习愈多，记住的愈多，或者使用计算机学得更快。因此，使用微型计算机和已有的，经过试验和受到高度重视的教学材料可以有助于提高识字水平。

问题 5 文盲

解决办法 5 在不少国家中超过人口一半以上的人是文盲，而且在有些情况下这个数字上升到多于70%。随着人口增长率的增加，文盲将继续是一个重要的社会因素。这

个问题有许多尺度而且没有简单的解决办法。但是,供正规教室使用的设计得很好的材料有某些特点也可以推广到供教育文盲的计算机学习材料。

当然,在大规模消除文盲之前,有经济上,社会上和政治上的困难需要克服,但是微型计算机可以提供一些希望。

4、微型计算机是什么类型的解决办法

为了有效利用微型计算机(或任何类型的技术),必须有支持的基础。在大多数发展中国家里,关于微型计算机目前是“非”状态。甚至对非常重要的基本问题也没有答案。举例说:

在什么地方和如何能得到服务设施?

什么设施可用来训练教师(使他们有机会使用微型计算机)?

当然,发展中国家应当把计算机和配合的技术用于它们所面临的各种不同问题,尤其是自从计算机第一次问世以来,微型计算机系统的价格和技术可能使许多发展中国家想获得大量计算机。在大量降低进口关税并分配充足的外国货或者装配并制造他们自己的微型计算机和外部设备之间必须作出明智的抉择。后一种途径的好处是巨大的:

每个系统的价格要低很多。

可以组成统一的分配和服务网。

中等学校,学院和大学能供给充足的系统来教育大量学生使用 and 了解这种技术。

教育学院和私家公司可以向着发展一个公用程序库的方面进行工作。这个程序库中的程序和教材都是经过细心编写而成的。(有些国家不打算发展自己的微型计算机工业,但打算放宽限制来支持一种或两种进口的系统。)

在任何一种情况下,我们认为消息如下:**问题:**进口微型计算机系统的费用和难

以获得良好的软件及廉价可靠的维护不大可能使微型计算机能广泛用于发展中国家的大多数部门,其中包括教育部门在内。

解决办法:由于发展中国家的许多专家是在国外接受计算机教育,所以国有微型计算机工业的生产肯定是可行的。除了上面介绍的所有的益处之外,这个办法对一个国家的成就的自豪感也有好处,还可以减少来自其它国家的技术援助的依赖。

对于一个资源有限的国家来说,合理的选择方案是为一个具体任务在少数微型计算机系统上研制软件提供经费支持。

5、计算机的功能——一个试验

为了提供一个具体例子来说明微型计算机可以用在学校中的情况,我们将介绍在拉巴特国家统计和实用经济学院(I·N·S·E·A)的一个正在进行的试验。在美国已经为过去没有使用计算机经验的学生(年龄为14~20岁)制定一门介绍计算机科学的课程(叫做计算机功能)。这门课的目的是要从摩洛哥学生在有关他们最感兴趣的课程和适合于他们的环境的想法方面得到反馈。此外,还同培训高等学校教师的学院中的教授们进行讨论,以便能多获得关于这门课程如何能与现有课程相结合的信息。

一旦知道了第一次试探的结果,将增加下一阶段的试验。但是,首先是计算机功能的简单描述,为什么选作这个试验的基础,和它能作什么用处。

它是什么

计算机功能是学习如何使用计算机的第一课。这项工作开始于华盛顿的国家科学基金(科学教育部)授予Knoxville的田纳西州大学的三位计算机科学家的补助金。它包括一本300页的教师手册,一本220页的学生课本,八盒说明程序的磁带,增强所选系统(

苹果 II) 的图示特性的专用软件和两种专门设计的语言。还有, 通过一个 Pascal 的解释版本 (不是标准编译版本, 可以由系统提供给 学生新的回答。要设计时考虑到利用微型计算机系统迅速降价和能买到的图形显示及 声响设施不断增多的条件。

计算机功能给学生提供下列条件:

从第一天起就依次传授经验;

在计算机上直接控制;

对每个计算机命令立即反馈 (使用 Pascal 解释系统, INTERPAS TM,)

适当的误差检查和处理;

不同水平和类型的练习, 培养学生的各项能力和兴趣;

有关学生常常提问的问题的普通信息 (例如, 就业机会, 机器人技术, 在商业上使用计算机, 模型化和仿真等)

目标和结果

在设计**计算机功能**时考虑到以下情况:

克服对计算机的担忧, 尤其是对一部分没有用过计算机, 但希望在教室里用上计算机的中学教师们的担心;

培养学生解决问题的技巧;

提供有关计算机的一般信息;

在学习如何编写和校正程序方面使所有的学生们有一个概括的了解。

要断言这个项目能否完成全部这些目标还为时太早: 在1981~82年期间有十所中学作为试验的学校。所有的数据尚未加分析, 但以下的观察结果值得注意:

在保持学生对广泛背景和能力的重视方面这个课程是成功的。

在上课时间以外接触计算机是重要的 (单是上课时间还不够) 。

为了融汇贯通他们已经学到的各种概念, 学生们在最后独自工作三个 (或更多) 星期对他们极为重要。

为什么要选择计算机功能?

人们可能要问为什么要为这个试验选择**计算机功能**和这个试验如何涉及到一个发展中国家需要制定自己的微型计算机生产计划?

可以由第一个参加计算机功能最初设计的作者使用系统。

由于有一个现成的完整课程, 而不是课程的一部分或几部分, 所以可以鼓励学生们学习这个系统, 因为他们能够学会一种语言 Pascal, 这种语言现在可以买到。

在这门课程中包括了足够的材料, 可以作为人们重新加工它的不同部分的基础。

将这门课程作为一个模型, 它可以构成一门类似的课程, 经过修改以后可适合摩洛哥 (或其它国家) 学生的要求, 或者换句话说, 决定这样一门课程不适合于这种学校系统中的学生。

有些人令人信服地争论说发展中国家还没有达到可以有效地把计算机用作大学前环境中的教学工具的地步。需要作出重大努力在大学和学院中首先用它们来训练教师及其他将使用这种新技术进行工作的人。应当强调“技术转让”课程, 使信息可用于一个专门化的用户库, 否则它就不能获得 (例如有关编译程序设计的计算机辅助教学课程等) 。

作者的经验认为现在需要以不同的方式在教育中使用微型计算机。当然, 它们应当立即在许多地方作为函授中学教育的一部分。还有, 国家需要了解根据课程教学的微型计算机对大学前教育能够产生什么效果。因此, 在大规模实现开始之前需要进行一些试验。这个研究就是一个这样的例子。

另一个例子是最近在政府情报局 (IBI) 和摩洛哥展望协会 (A · M · P ·) 之间公布的一个计划。这个计划将在各种类型的学校中和摩洛哥的不同地区配设微型计算机。这个计划将提供在不同教室中使用微型计算机

的利弊。从这个试验得到的数据也可以用来帮助发展一个计算机如何能用在摩洛哥以及其它国家的教育中的模型。

6、结论

在大多数发展中国家中目前的情况并不表明微型计算机对教育系统产生重大的影响。简言之，这些国家面临着发达国家所面临的同样问题，加之他们必须进口系统而使费用增多，此外还要考虑到没有足够的维护人员和维护中心。即使有一定数量的学生在重点学校或实验学校接触到微型计算机，他们也只是学生总数中一个非常小的百分数。

然而，前途是光明的。由于微型计算机系统正变得比较容易组装（由于线路板和关键性部件比较便宜，而且更容易使用），有可能一个国家或几个国家联合组成他们自己的系统。如前所述，这种解决办法具有有形的和无形的利益。它肯定对教育机构有重要的影响。

决定是否或付出多大力量来支持微型计算机工业的发展是一个政治问题。我们的看法是，它是决定或多或少的微型计算机是否进入教室的主要因素。对那些不发展微型计算机工业的国家来说，决定对进口系统提高限制是同等重要。

有些人争论说发展中国家不应当把稀少的资源用在像在教育中使用计算机或者即使是支持微型计算机工业这样的行动上。我们不同意这样的意见。任何国家要逃脱计算机革命的巨大影响是不可能的，也是不希望有的。那些现在愿意花费时间，金钱和精力的社会，在将来将是得好处最大的社会。只要采取这些步骤，发展中国家就能够摆脱某些对技术上先进的国家的依赖。不依赖别人的唯一道路是不需要别人才有的东西。问题不是“我们将计算机化吗？”，而是“我们在什么时候如何计算机化？和以国家自己的资源能干多少事？”

胡 起 译
黄天成 校