

计算机基础教育教材

计算机文化基础

梁莹 王行言 李学农 编著



黎达 审

清华大学出版社



内 容 简 介

本书共分四篇。第一篇论述计算机文化的含义、计算机的发展史及其在当今社会中的作用与地位；第二篇介绍计算机的有关概念、组成及工作原理和微机的基本使用方法；第三篇介绍计算机与信息处理，并着重介绍二个具有代表性的信息处理工具——字处理软件(wps)和表处理软件(LOTUS)；第四篇是配合上述内容的上机练习。

本书是计算机基础教育的系列教材之一，也可作为在职人员继续教育的课本。

(京)新登字 158 号

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社
激光防伪标志，无标志者不得销售。

计算机基础教育教材

计 算 机 文 化 基 础

梁莹 王行言 李学农 编著

黎 达 审

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

通县宏飞印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本：787×1092 1/16 印张 15.25 字数：358千字

1993年9月第1版 1994年9月第3次印刷

印数：18001--24000

ISBN 7-302-01299-7/TP·490

定价：9.60元

前 言

从文化的起源到今天,文化已经经历了漫长的发展过程。从粗糙的原始石器到电子计算机,从原始的巫术到发达的现代科学技术,文化经历了一个从无到有、从小到大、从少到多、从低级到高级的过程,这是人类一代代创造、继承和发展起来的。人类正是在创造文化的过程中创造了自身。因此,文化是属于人类的有机组成部分。

人类文化的创造是在人类自觉意识调节下的一种创造性实践活动,它起源于人的创造性思维。人类史就是创造史,就是创造性思维史。语言是人类思维的外在形式。从层次上看,思维是由思维素材、逻辑形式和语言构成的,没有语言就不可能进行思维。语言是具有物质性(声音、符号……)的思维层次,可以相对独立地离开思维而在人们之间进行交流,达到意识流通。因此,语言不仅是思维活动、交流的工具,也是思维成果、交流成果的工具。

语言是一种独特的文化现象,它具有其它各种文化现象(意识文化、行为文化、物质文化)的特点,但又不能轻易归属于哪一种文化现象。

人类在继承先辈文化成果的教育中,总是将自然语言、文字、科学语言(如数学语言、图形语言……)等作为文化基础教育的重要内容,其道理正在于此。但是,文化发展到今天,文化基础教育的内容必须进行必要的展览,以适应未来文化发展的客观需要。这是因为计算机的出现和发展对文化发展产生巨大影响,形成了与语言具有同样价值的计算机文化现象。掌握计算机文化基础知识已成为人们进行文化创造活动不可少的基础。

计算机的出现将人类的创造性思维推向一个更高的阶段。这是因为思维活动可以利用语言来形式化,而语言层次可以离开意识层次而相对地独立活动。语言可以将人脑中的思维输出,传给他人,也可以传给计算机,再由计算机独立进行加工,产生进一步的思维活动。目前,计算机还不能完全理解自然语言,但是,只要人们将思维转换成机器可识别的语言,计算机就能进一步加工,产生思维成果。我们可以认为,计算机的思维活动是一种物化思维,是人脑思维在语言层次上的一种延伸,而这种延伸克服了人脑思维和自然语言方面的许多局限性。计算机的高速、大容量、自动工作等特性大大提高了人们的思维力量和思维作用。可以说,现代人类文化创造活动越来越离不开计算机。

“计算机文化”一词是近几年才在国际上流行起来的一种概念。怎样从人类文化范畴内认识“计算机文化”的地位、作用和内涵,如何在实践中应用这一概念推动“计算机文化”教育,提高计算机在文化创造中的作用,是摆在我们面前的重要研究课题。

正是基于上述认识,我们设立了“计算机文化基础”课程,并编写了这本教材。目的是使学生熟悉计算机的基本原理、特点和发展历史,了解与计算机技术有关的许多重要概念,认识计算机在各种领域中应用的情况和产生的效果,建立较强的计算机意识。通过本课程教学,培养学生具有熟练操作计算机的技能,为进一步学习与提高打下良好基础。

本教材由黎达负责制订大纲,并审阅全书,由梁莹主持编写。第一篇由梁莹主笔,第二

篇由李学农主笔,第三篇由王行言主笔。田荣牌、冯和沁、金鑫、王浩在第四篇和其它部分章节的编写、实验准备、校对等方面作了大量工作。

由于我们是初次开设这门课程,教学经验不足,更因时间紧迫,在教材内容和文字上推敲不够,会有许多不妥之处,望读者及时指正。

编 者

1993年2月

目 录

第一篇 计算机在人类社会中的地位和作用

第一章 计算机文化	1
1.1 社会技术对人类社会发展的影响	1
1.2 人类已进入一个快速变化的重要时期	3
1.3 信息革命	4
1.4 计算机文化	6
第二章 计算机的过去、现在和未来	8
2.1 从原始计数法到机械计算机	8
2.2 第一台电子计算机诞生	9
2.3 电子计算机发展简史	9
2.4 各种类型计算机的介绍	11
2.5 计算机软件系统的发展过程	13
2.6 我国计算机工业的诞生和发展	17
2.7 计算机的发展趋势	19
第三章 计算机应用及其对社会的影响	21
3.1 新技术革命与计算机	21
3.2 工厂自动化	23
3.3 办公自动化	29
3.4 社会自动化	40
3.5 家庭自动化	45
3.6 计算机与教育	49

第二篇 计算机基础知识

第四章 计算机的基本构成	55
4.1 计算机的基本组成	55
4.2 计算机的主要部件	58
4.3 计算机的基本工作原理	62
4.4 计算机的特点与性能指标	64
4.5 现代计算机系统的组成	65
4.6 微型计算机系统	68
第五章 DOS 操作系统	72
5.1 概述	72
5.2 启动 DOS	79

5.3 文件、目录和路径	80
5.4 常用 DOS 命令	84
5.5 行编辑程序——EDLIN	107
5.6 科学的键盘输入方法	114

第三篇 计算机与信息处理

第六章 信息与信息处理	118
6.1 信息的概念	118
6.2 信息的社会价值	122
6.3 信息处理技术	126
6.4 计算机与汉字信息处理	135
第七章 字处理软件——WPS	147
7.1 概述	147
7.2 WPS 的基本操作	147
7.3 块操作与文件操作	152
7.4 查找与替换	153
7.5 文本编辑格式化	155
7.6 表格制作	157
7.7 版面格式设计	158
7.8 文件打印	160
7.9 WPS 命令汇总	161
第八章 组合式软件——LOTUS 1-2-3	162
8.1 LOTUS 1-2-3 简介	162
8.2 表格处理	165
8.3 表格管理	175
8.4 数据库管理	178
8.5 绘制统计图	184
8.6 文件管理与打印输出	190

第四篇 计算机操作练习

第九章 英文指法练习	193
9.1 原位键练习	194
9.2 上排键练习	194
9.3 中间键的练习	195
9.4 下排键练习	196
9.5 大写键配合练习	197
9.6 数字键练习	197
9.7 符号键练习	198

9.8 综合练习	199
第十章 DOS 操作系统的使用	201
10.1 DOS 操作系统常用命令的使用	201
10.2 DOS 操作系统的启动与 DOS 部分系统命令的使用	202
10.3 DOS 操作系统的高级操作	203
第十一章 WPS 字处理软件的使用	204
11.1 英文输入	204
11.2 中英文混合输入	204
11.3 块的基本操作	206
11.4 排版的基本方法	206
11.5 表格的制作	207
11.6 打印控制及模拟显示	208
11.7 常用数学公式的输入	209
第十二章 LOTUS 1-2-3 组合式软件的使用	211
12.1 文件的基本操作	211
12.2 区域控制和函数	214
12.3 图形的绘制	218
12.4 数据操作和统计函数的使用	220
12.5 文字排版和条件函数的使用	223
12.6 商用函数的使用	227
参考文献	231
附录一 DOS 常用命令解释	232
附录二 部分 DOS 错误信息	232
附录三 有关 BASIC 解释程序的使用	233
附录四 计算机实验室部分外围设备介绍	233

第一篇 计算机在人类社会中的地位 and 作用

电子计算机是 20 世纪人类最伟大、最卓越的技术发明之一。人类历史上以往所创造的任何工具或机器都是人类四肢的延伸，弥补了人类体能的不足；而计算机则是大脑的延伸，极大地提高和扩充了人类脑力劳动的效能，开辟了人类智力解放的新纪元。

自 1946 年计算机诞生以来，在短短的 40 多年，计算机得到飞速的发展和推广，产生了巨大影响，极大地提高了社会生产力，引起了社会广泛而深刻的变革。

计算机的发展，使人类的创造力得到了充分的发挥，科学技术以不可逆转的气势，改变着社会的面貌。这个变革的节奏和步伐使人们来不及思索，也无法阻止，现实生活发生了不可思议的变化，科学幻想小说所描写的奇妙情节已经或即将成为现实。

在科学技术如此飞速发展的时代，计算机已是现代人类活动不可缺少的工具。计算机的普及和应用已成为现代科学技术和生产力发展的重要标志。当前，计算机已渗透到社会的各行各业和各种学科中。掌握计算机文化知识和应用技术已成为高等技术人才必须具备的基本素质，计算机知识和应用能力应当成为当代大学生知识结构的重要组成部分。

第一章 计算机文化

1.1 社会技术对人类社会发展的影响

人类的历史是一部创造史，是一部创造性的思维史。早期，人与大自然竞争，以谋求生存；后来，人类开始了改造大自然的伟大实践，以谋求发展；今天，人对其自身——大脑进行开发，以谋求人类智力的突破和发展。

在人类社会漫长的发展过程中，不同的发展阶段出现过不同的社会技术。社会技术是在不同的发展时期能从根本上改变人类社会文明面貌的技术。日本信息社会研究所所长增田米二等人认为，社会技术必须具备三个条件，即：

1. 以某些创新技术为核心与其它新技术相结合，形成具有时代特征的综合技术。
2. 这些具有时代特征的综合技术普及到人类社会的各个角落，并在各个角落扎根生长。
3. 其结果是产生了空前的社会生产力。

由此看来,社会技术是指以某种技术为核心的技术群,这种技术群在某一历史时期给整个社会文明、人类文化带来了重大影响和变革。

在人类社会的发展过程中,曾出现过三种社会技术,即狩猎技术、农业技术和工业技术。

狩猎技术的核心是石器和语言。从觅食活动转变到劳动,这对于人类是一个巨大的质的飞跃,其本质是从被动地适应环境转变为能动的改造环境。劳动迫使大脑经常思索:怎样敲打石块才能做成一件合用的石器;怎样埋伏才能猎获到野兽等等。劳动中,人们需要交换的信息越来越多,叫声和手势是最初的手段。叫声逐渐向抑扬顿挫发展,再逐渐具有规则性,形成了语言。语言存在于劳动着的集体之中,人们用语言彼此交流,并遗传给后代,使人类劳动中形成的智慧得以保存和继承。

农业技术的核心是以锄为代表的农具和文字。在17世纪以前的农业社会,主要进行农业和手工业生产,由于铁矿的开采,以及炼铁技术的出现和日趋成熟,为农业和手工业制造了高效的生产工具,使社会生产力有了很大的提高。但这时的动力主要还是人力和畜力。随着生产能力的提高,科学技术已处于萌芽状态,如航海和造船技术、数学中的几何学、天文学中的太阳中心学说等等。这个时期开始有了文字,文字既帮助了人们的记忆,又促进了人类智慧的交流,这种智慧的保存和交流冲破了时间和空间的限制。

工业技术的核心是以蒸汽机为象征的动力机械,机械生产代替了手工生产。以18世纪60年代瓦特发明蒸汽机为主要标志的技术革命,使社会生产力获得了空前迅速的发展。自古以来,人类只是直接利用热能(火)来煮食、取暖、烧制陶器、熔炼金属等,仅仅局限于利用热能本身。蒸汽机的发明,则是人类第一次实现了把热能转换成机械能,成为人类征服和改造自然的强大物质力量。

蒸汽动力的广泛应用,带动了机械制造、交通运输、冶金、煤碳、纺织等工业的飞跃发展。产业革命最早的英国成为当时工业最先进的国家。机器大工业生产空前提高了劳动生产率。1770—1840年的70年中,英国工人的平均劳动生产率提高了20倍。这被称为第一次技术革命。

从19世纪70年代开始,电力作为新的能源逐步取代蒸汽动力而占据统治地位。以电力的应用为特征的第二次技术革命,创造了比蒸汽机时代大得多的生产力。蒸汽机使热变成机械运动,而电的利用是让多种形式的能(热、机械运动、电、磁、光等)互相转化,并在工业中加以利用。

电力作为一种新能源,不仅为工业提供了方便而价廉的动力,而且有力地推动了新兴工业的诞生,以发电、输电、配电为主要内容的电力工业,以制造发电机、电动机、变压器等电气设备工业都迅速兴起。新技术极大地促进了生产力的增长,到19世纪最后30年,世界工业总产值增加了两倍多,其中钢铁产业独增55倍!人类文明达到了更高水平。

电力技术革命促进了一系列技术发明的涌现。1844年莫尔斯发明了有线电报;1876年贝尔发明了电话;1879年爱迪生发明了电灯泡;1895年马可尼和波波夫应用麦克斯韦的电磁场理论实现了无线电通信;1946年在美国宾夕法尼亚大学诞生了第一台电子计算机等等。这样,电不仅作为强大的工业动力,而且被用在照明、广播、通讯、控制、信息处理等各方面,形成了人类对电的普遍利用的局面。在生产领域,在社会生活的各个方面

处处闪耀着电的火花。

科学、技术、生产相互渗透，相互促进地发展。技术手段是在自然科学发展的基础上兴起的，技术革命的成果又为科学探索提供了新的强有力的手段，带来了科学研究的巨大发展。

这时期由于电报、电话、广播等的广泛应用，使信息的交流和传播更为快捷，地域更加广大。先进的科学技术更快地变成人类共同的财富。

今天，信息技术已经作为第四种社会技术而崭露头角。它比前三种社会技术对人类社会的冲击更猛烈，席卷社会的速度更快。过去人们把能源和材料看成是人类生活的两大要素。产业革命的实质即是能源的利用。今天，人们认识到信息和材料、能源一样也是组成社会物质文明的要素之一。信息获取、信息处理、信息利用已成为当今社会人们关注的热点。

现代科学技术创造了全新的劳动手段，也使生产过程发生了根本的变化。工业革命以后，人们的劳动是通过动力机—传动机—工作机来完成的。而今天，由于计算机、自动控制和通讯的应用，不仅充分地发挥了原有的劳动手段，而且出现了许多在原理上和功能上有质的变化的劳动手段，出现了许多全新的生产工艺和流程。由半自动化到自动化，到目前的计算机集成制造系统(CIMS)，出现了无人工厂。科学技术的发展，保证了劳动生产率的增长。据国外统计，由于采用了新科学技术成果，劳动生产率的增长已由本世纪初的 5%—20%，提高到现在的 60%—80%，有的甚至达到 100%。

信息技术充分发挥信息这一基本要素在物质生产领域中的作用，带来了全社会物质生产力的空前提高。同时，它又使知识和信息的生产、流通和利用跨入了一个划时代的全新时期，带来了生产力的根本变革和智力开发的飞跃。信息技术的核心是计算机和远程通讯技术的结合，这种结合不是简单的相加，而是形成一个全新的系统，产生了惊人“放大”效应的技术结合。有的外国学者创造了一个新的词汇来描述这种结合，即用 compunition(由 computer 与 communication 两个单词复合而成)来表述计算机与远程通讯相结合所构成的整体。

信息技术从生产力变革和智力开发两个方面推动着社会文明的进步，对人类社会产生着深刻的影响。

由以上介绍可以清楚地看到，在人类漫长发展的历程中，各时期的社会技术发挥着重要作用，改变着人类文明，推进文化发展，证明了科学技术是第一生产力。科学技术的发展，促进了人类思维的发展、人类智慧的交流与传播，使人类文化进程进入了一个飞速发展时期。

1.2 人类已进入一个快速变化的重要时期

据考证，宇宙大约起源于 100 亿年前，地球的年龄是 60 亿年，人类出现大约在 100 万年以前。我们在这个演化的大尺度上来观察人类文明的加速发展和转变。用历史的长进程眼光来观察，就会发现：人类文明已经进入一个快速变化的重要时期。

人们往往有这样的错觉：今天和昨天没有多大差异，明天也不会有戏剧性的变化。

但用大尺度来观察,就会发现,20世纪以前,人类漫长历程中所创造的文明从某种角度上说,只等于近期不到100年内人类创造的文明。教育家希里尔说:“按今日知识增长的速度计算,今天出生的孩子到大学毕业时,世界上的知识量将增加四倍,这个孩子到50岁时,知识量将增加32倍!对他来说,世界全部知识的97%都是他出生之后人类所创造的”。

为了强化对人类目前所处的这一状况的认识,一些学者对大时间尺度进行压缩转换,提出了直观生动、令人印象深刻的比喻。传播学大师宣伟伯的“最后7分钟”说法形象地揭示了这种快速变化。

假若把人类出现在地球的时间定为100万年,并把这100万年压缩成一天,则:

“1小时”=41 666.67年

“1分钟”=694.44年

“1秒钟”=11.57年

于是,宣伟伯提出:

- 原始语言约在公元前10万年已存在,相当于晚上9点30分;
- 人类正式有语言约在公元前4万年,相当于晚上11点;
- 文字大约发明于公元前3500年,相当于晚上11点53分,即午夜前7分钟;
- 公元前200年,字母已使用,相当于午夜前4分35秒;
- 公元1450年出现现代印刷技术,相当于午夜前46秒;
- 公元1839年摄影术使用,相当于午夜前12秒;
- 公元1925年电视首次公开播映,相当于午夜前5秒;
- 公元1946年,1957年电子计算机和人造地球卫星先后问世,相当于午夜前最后3秒钟。

从上面比喻可以看出:人类历史的这“一天”,前23个小时在人类文化史上几乎是空白,一切重大发展都集中在这一天的最后7分钟,而最后30秒钟发展之快是惊人的。

人类很晚才登上舞台,人类文明经历了漫长的过程才进入加速发展时期,而推动文明车轮加速旋转的动力是科学技术。

特别是电子计算机的诞生,以其神奇的功能,在自动化生产、信息处理、组织管理等方面发挥着核心作用,迅速地被社会各行各业所接受。正因为计算机适应了社会的实际需要,才使计算机获得广泛应用,计算机的普遍应用又反过来促进了计算机技术迅速发展,如同核裂变一样,日新月异的科学技术在人类历史的“一天”最后3秒钟发挥了巨大威力,使物质生产、社会生活等几乎人类活动的一切方面都发生了惊人的变化,促进着社会的物质文明和精神文明达到更高的水平。

1.3 信息革命

人类在认识世界,改造世界的过程中,逐步认识到信息、物质和能源是构成世界的三大要素。信息交流在人类社会文明发展过程中发挥着重要作用,计算机作为信息处理的工具,在信息存储、处理、交流传播方面扮演了核心角色。为了充分认识信息处理技术

的革命意义,让我们回顾一下人类历史上的五次信息革命。

第一次信息革命是语言的使用。语言是人类区别于其它生物的重要特征,并且一直对人类社会发展和人类文化有着重大影响。首先人的逻辑思维离不开语言,语言是思维的工具;同时语言又是人类进行意识交流和传播信息的工具。这时信息的存储是靠人类的大脑,信息的交流、传播靠人类特有的语言。

第二次信息革命是文字的使用。大约在公元前 3500 年出现了文字。文字把人类智慧、思维成果记录下来,成为信息重要的存储载体。信息除用口头传递外,文字成为意识交流和传播信息的第二载体。这时,人类的大脑不仅依靠感觉器官直接与外界保持联系,而且还可以依靠语言和文字间接与外界保持联系。文字的出现使人类信息的保存和传播取得了重大突破,极大地超越了时间地域的局限。

第三次信息革命是印刷术的发明。大约在 11 世纪(北宋时期),中国人毕升最早发明了活字印刷技术。到 15 世纪中期,德国人 J. 谷登堡发明了现代印刷技术。之后,迅速被欧洲采用,导致了信息和知识的大量生产、复制和更广泛传播。报刊和书籍成为重要的信息存储和传播媒介,极大地推动了思想传播和人类文明进步。

第四次信息革命是电话、广播、电视的使用。1844 年在美国的华盛顿与巴尔的摩之间开通了世界第一个电报业务;1876 年贝尔发明了电话;1895 年马可尼发明了无线电;1923 年英国广播公司(BBC)在全国正式广播;1925 年在英国电视首次播映……,人类进入了利用电磁波传播信息的时代。电话、广播、电视这些魔术般的技术使人们感到惊叹,它们传播的不仅仅是纸上的文字,还有声音、图象,特别是其传播速度之快,令人震惊。

在人类文明发展过程中,不同时期有不同的社会技术,社会技术直接影响着生产力水平,影响着人类改造自然的能力。与不同社会技术相适应,人类思维、信息存储、交流也处在不同发展阶段。人类思维的发展促进社会技术进展,社会技术进展又反过来促进人类思维达到更高层次。

从 20 世纪 60 年代始,第五次信息革命已经到来,这就是当代的社会技术——信息技术,计算机与通讯技术相结合的技术。信息技术在工厂自动化、办公自动化、计算机辅助设计、计算机辅助教育、语言识别与合成、机器翻译、电子出版、电子金融系统、计算机情报检索,家庭信息中心等领域都有广泛应用,信息技术影响之广,已几乎涉及到一切领域,从经济到政治、从军事到教育、从生产到消费、从社会结构到个人生活方式……,信息技术影响到人类社会生活各个角落,人们已经感受到这一革命性的冲击。

过去人类思维是依靠大脑,而现在计算机(电脑)作为人脑的延伸,成为支持人脑进行逻辑思维的现代化工具,电脑以存储容量大,处理速度快、精度高、扩大了思维,延伸了人脑的思维功能。计算机作为信息处理工具,在存储信息和信息交流传播方面,是今天其它任何技术无法与之相比的,而且在处理信息的能力方面还在迅速地提高。信息技术影响着人类的思维,影响着记忆与交流。信息技术对人类社会全方位的渗透,使许多领域已面目全非了,正在形成一种新的文化形态,信息时代的文化。

1.4 计算机文化

“文化”一词,当前使用很多。然而文化是什么?这也是争论最多的问题之一。据学者统计,有将近 200 种定义,也就是说,文化是一个包括很多内容的模糊概念。

在我国被普遍能够接受的定义是:“文化是人类在社会历史发展中所创造的物质财富和精神财富的总和”。人们又将文化区分成广义文化和狭义文化。广义文化把与自然界相区别的、人类所创造的一切看成是文化,其中不仅包括物质和意识的活动以及成果,而且还包括各种社会现象和过程。而狭义的文化概念是把含意进一步缩小,把文化仅仅归结为与意识生产直接有关的意识活动和意识成果。从文化的构成来看,可以分成为物质文化和精神文化。也有人再细分成物质生活、精神文化、政治文化、行为文化等等。

有的学者认为文化离不开语言,当技术触动了语言,也就动摇了文化本身。计算机技术已经创造出并且还在继续创造不同于传统自然语言的计算机语言。这种语言已从简单的应用发展到各种复杂的对话,并逐步发展到能像传统自然语言一样表达和传递。可以说,计算机技术引起了语言的重构。

还有的学者认为,一个社会的文化模式也是以它的记忆为基础的。数据库的诞生使知识和信息的存储在数量上和性质上都发生了质的变化。人们获得知识的方式也已变化。文字的出现曾改变了人类的进程和文明的面貌;而数据库的出现也许是宣布一个类似现象即将来临。计算机技术引起了人类社会记忆系统的更新。

计算机技术使语言 and 知识发生了根本性的变化,引起思维概念和推理的改变。

人类文化的创造是在人类自觉意识控制下的一种创造性实践活动,它起源于人的创造性思维。人类史即是创造史,就是创造性思维史。计算机技术引起了语言的重构和人类记忆系统的更新。也就是说,在人类谋求生存和发展过程中,在创造方式、方法、过程和结果都发生了根本变化:不仅精神文明发生了变化;物质文明也发生了变化;不仅创造这些精神文明和物质文明的过程发生了变化;而且产生了许多更有益于人类的成果。也就是说,计算机技术冲刷着人类创造的基础、思维和信息交流,冲刷着人类社会的各个领域,改变着人的观念和社会结构。这即导致了一种全新的文化模式——计算机文化(信息时代的文化)的出现。

计算机是如何参与人类的创造活动呢?语言是人类思维的外在形式,没有语言就不可能进行思维。语言又可以相对独立于思维,在人们之间进行交往,达到意识交流。可以将人脑中的思维用语言输出,传给他人,也可以传给计算机,计算机具有逻辑思维功能,于是可以实现计算机独立进行加工,产生进一步思维活动,最后产生思维成果。可以认为计算机思维活动是一种物化思维,是人脑思维的一种延伸。这种延伸克服了人脑思维和自然语言方面的许多局限性,计算机的高速、大容量、自动运行等特性大大提高了人们的思维能力。可以这样说:现代人类文化创造活动中,越来越离不开计算机。计算机是人脑的延伸,是支持人脑进行逻辑思维的现代化工具。

任何文化生产都是人的意识和实践的结果。过去人的思维成果只能物化为语言和文字,这种形式的成果,不通过人是不能自动运行的。在没有计算机以前,不用人操纵的完

全自动化很难实现。计算机的程序自动运行原理，使物化的思维在计算机中自动运行，从而实现了自动化生产、自动办公、自动管理等，为人类开创了自动化的新天地。

作为现代社会技术的核心技术——计算机技术是人类思维的工具，是文化创造的工具，对人类文化发展作出了重大贡献。

计算机文化是信息时代的特征文化，它不是一种地域文化，而是一种时域文化，是人类社会发展到一定阶段的时代文化。信息时代变化、流动、创新比过去频繁得多，人们已经不能像农业时代那样，面向过去，依赖过去的经验和习惯，一切处于缓慢的节奏之中，也不能像工业时代那样，只向大自然索取，而必须面向未来，预见未来，立足长远。当面临生态环境恶化，自然资源匮乏，人口急剧膨胀等严峻事实时，人类再也不能满足于单纯地追求经济增长了。

信息时代的文化有与以往不相同的主旋律。农业时代文化的主旋律是人与大自然竞争，以谋求生存；工业时代文化的主旋律是人对大自然的开发，以谋求发展；信息时代文化的主旋律是人对其自身——大脑的开发，以谋求智力的突破和智慧的发展。

作为今天社会技术的信息技术已经有了划时代的进展，信息技术使人类智慧得以充分发挥，在人类历史的“一天”最后 3 秒钟创造了人间奇迹。计算机文化必然会势不可挡地来临，并且向所有的文化和每一个人提出挑战。

我们应该勇敢地迎接新时代文化的到来。

第二章 计算机的过去、现在和未来

2.1 从原始计数法到机械计算机

本世纪 40 年代中叶,世界上第一台电子计算机诞生,它标志着人类文明发展到一个崭新阶段。随着计算机的广泛应用,它在人类生活中所占有的地位越来越显著,以致人们把计算机看成是当代最伟大的文明象征。

当今“计算机”已名不符实,它的功能和用途早已远远超过“计算”,但开始它是作为计算工具研制的。翻开计算工具的发展史,可以看到:从最初的计算工具发展到现代的电子计算机经历了漫长的几千年。

在说不清多少年以前的遥远年代,人类首先从自身找到了最原始的计数工具——手,用手指来计数。这一古老的计数法直到今天仍启蒙着幼儿园的孩子们对数的概念。为了能表达比十个手指头更多的数目,古代人们想出第二种计数工具——石子。石子、贝壳、结绳、木棒不但作为统计财产、人数、猎物的工具,而且还能保留下统计的结果,这是现代计算机原理中存储思想的最初萌芽。

许多民族曾用小棒表示数字,这就是算筹。我国早在春秋战国时代(公元前 770 年至公元前 221 年)已有算筹。随着要表示的数值增大,原始表示法已解决不了问题,后来创造出来算盘。在以后漫长的历史中,算盘不断完善。今天算盘仍被普遍地使用着,而且还与先进的计算技术结合在一起创造出电子算盘。算盘能方便地进行加、减、乘、除四则运算。它那一颗颗扁圆的算珠似乎还遗留着石子计数的痕迹。

早在两千二百多年前,人们就孕育着对数的思想。第一张对数表是苏格兰数学家耐普尔(John Napier)于 1614 年完成的。人们并不满足于此,希望得到一种新的计算工具。英国人奥托里把计算好的对数刻在木板上,通过木板滑动可以找到所求得的对数,这就是世界上最早的计算尺。

机械计算机的前身是机械计算器。1642 年 19 岁的法国数学家布莱斯·帕斯卡尔(Blaise Pascal)发明装有手转圆轮的机械计算器。这种计算器利用了齿轮啮合装置,每个轮表示一位数,轮上有十个相等的齿,刻有 0 到 9 数字。齿轮顺时针转动为加,逆时针转动为减。当低位齿轮转到 0 刻度时,便自动将高位轮带动进一格,实现进位。帕斯卡式计算器用纯粹机械运动代替了人的思考和记录,这表示人类开始向自动计算工具迈进。

1944 年美国哈佛大学霍华德·艾肯(Howard Aiken)博士在 IBM 公司支持下,研制成功了自动程控计算机并全面投入运行。这是一种继电器式的计算机,它是在电力控制下由机械部件来进行基本运算。这种继电器式计算机虽然很快就过时了,但这是计算技术发展史上必要的科学尝试,它为电子计算机的设计、制造积累了重要经验,它的出现预示着计算机将由机械向电动控制转变。

2.2 第一台电子计算机诞生

20 世纪科学技术的飞速发展,带来了堆积如山的数据处理问题,对改进计算工具提出了迫切要求,军事上的紧迫压力更是强有力的刺激因素。

二次大战期间,美国宾夕法尼亚大学物理学家约翰·莫克利(John Mauchly)参与了马里兰州阿伯丁实验基地的火药射程表的编制工作,使用了一台微分分析机,雇用 100 名助手作辅助人工计算,但是速度很慢,而且错误百出。形势促使莫克利与工程师普雷斯伯·埃克特(J·Presper Eckert)一起加速了新的计算工具的研究步伐。

1945 年 2 月第一台全自动“电子数字积分计算机”ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)诞生了,这台计算机 1946 年 2 月交付使用,共服役九年。它采用电子管作为计算机的基本部件,每秒可进行 5 000 次加减运算。它使用了 18 000 只电子管,10 000 只电容器,7 000 只电阻,占地 170 平方米,重量 30 吨,耗电 140—150 千瓦,是一个名符其实的“庞然大物”。

ENIAC 机在计算题目时,根据该题计算步骤预先编好一条条指令,再按指令连接好外部线路,然后自动运行并输出结果。当计算另一题时,必须重新进行上述工作。所以只有少数专家才能使用。尽管这是 ENIAC 机的明显弱点,但它使过去借助台式计算机需 7—20 小时才能计算一条发射弹道的工作量缩短到 30 秒,使科学家们从奴隶般的计算中解放出来。

ENIAC 机的问世具有划时代的意义,表明了计算机时代的到来。在以后的 40 多年里,计算机技术发展异常迅速,在人类科技史上还没有一种学科可以与电子计算机的发展速度相提并论。

2.3 电子计算机发展简史

40 多年来,计算机已经经历了四代。在推动计算机发展的各种因素中,电子器件的发展起着决定性作用。根据电子计算机所采用的物理器件,一般把电子计算机发展分成几个时期(几代)。

1. 第一代计算机(约在 1946—1955 年)

特征是采用电子管作为逻辑元件;用阴极射线管或汞延迟线作主存储器;外存主要使用纸带、卡片等;受当时电子技术限制,运算速度为几千次/秒至几万次/秒;程序设计使用机器语言或汇编语言。这个时期有一定批量生产,能提供实际使用的计算机是 IBM 公司(International Business Machines Corporation 国际商业机器公司)于 1953 年推出的 IBM-701 计算机。

2. 第二代计算机(约在 1956—1963 年)

特征是用晶体管代替了电子管;用铁淦氧磁芯体为主存储器;外存主要使用磁带、磁盘;计算速度为几十万次/秒;程序设计方面使用了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级语言,简化了编程,并建立了批处理管理程序。这个时期有代表性的、并提供实际使

用的计算机有 IBM-7094 和 CDC 公司(Control Data Corporation 美国控制数据公司)的 CDC1604 计算机。

与第一代计算机相比,晶体管计算机体积小、成本低、功能强、可靠性高。这时期计算机不仅在军事与尖端技术上应用,而且用在工程设计、数据处理、事物管理等方面。

3. 第三代计算机(约在 1964—1971 年)

特征是用中、小规模集成电路代替了分立元件晶体管。随着集成电路技术的发展,可以在几平方毫米的单晶硅片上集中十几个到上百个由电子器件组成的逻辑电路。这时期用半导体存储器逐渐代替铁淦氧磁芯存储器;运算速度提高到每秒几十万次到几百万次。在软件方面,操作系统日趋成熟,其功能日益完善,是第三代计算机的显著特点。为了充分利用已有的软件资源,解决软件兼容问题而发展了系列机。这时期有代表性并提供社会实际应用的计算机是 IBM-360,IBM-370 计算机系列(该系列内各种型号的计算机,其软件是兼容的,即在一种型号运行的程序可以不加修改就能在其它型号的计算机上运行),CDC 公司的 CYBER 计算机系列,以及 DEC 公司(Digital Equipment Corporation 数据设备公司,美国)的有名的 PDP-11, VAX 系列机等。

这时期的计算机设计的基本思想是标准化、模块化、系列化。例如存储器、I/O 接口等采用标准部件,采用积木式结构设计,采用标准组件组装。上述技术使计算机的兼容性好、成本降低、应用范围进一步扩大。

4. 第四代计算机(约在 1972—80 年代)

其特征是以大规模集成电路 LSI(在一芯片上的元件数有 1 000—10 000 个)为计算机主要功能部件;用 16K、64K 或集成度更高的半导体存储器作为主存储器;计算速度可达每秒几百万次至上亿次;在系统结构方面发展了并行处理技术、分布式计算机系统和计算机网等;在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、高效而可靠的高级语言以及软件工程标准化等等,并逐渐形成软件产业部门。

表 2-1 各代计算机特征

	第一代 (1946—1955 年)	第二代 (1956—1963 年)	第三代 (1964—1971 年)	第四代 (1972 年—至今)
技术特征	电子管 汞延迟线	晶体管 磁芯存储	中小规模集成电路 半导体存储器	大规模集成电路
外存储器	穿孔卡片, 纸带为主	磁带为主	磁盘为主	磁盘和大容量存储器
处理速度 (指令/秒)	二千条	一百万条	一千万条	一亿至十亿条
内存容量 (字节)	1 千—4 千	4 千—3 万 2 千	3 万 2 千—300 万	300 万以上
二次故障 平均时间	几分钟—几小时	数天	数天—数周	数周
费用	5 美元/功能	0.50 美元/功能	0.05 美元/功能	0.01—0.0001 美元/功能