

JISUAN JIYUSHU
JICHULI RUMEN

计算机与数据处理入门

张大信 胡中和

四川科学技术出版社

计 算 机 与 数 据 处 理 入 门

张 大 信 胡 中 和 编 译

四 川 科 学 技 术 出 版 社

一 九 八 六 年 · 成 都

责任编辑:梅 红

封面设计:吕小晶

技术设计:吴向鸣

计算机与数据处理入门

张大信 胡中和 编译

出版:四川科学技术出版社

印刷:成都市自力印刷厂

发行:四川省新华书店

开本:787×1092毫米 1/16

印张 15.5 字数 368千

印数:1—2,250

版次:1986年2月第一版

印次:1986年2月第一次印刷

书号:15298·190

定价: 2.75 元

TP39
11

294018

内 容 介 绍

本书叙述了电子计算机工业的发展历史和计算机、数系统和数据处理系统的基本概念、基本原理、基本技术及其在社会各领域的应用。在计算机硬件方面,介绍了各主要功能部件和设备,如处理机、输入设备、输出设备、辅助存储设备和通信设备等。在软件方面,介绍了数据处理系统、文件组织、数据通信、数据库和分布式数据处理、系统分析与设计、程序设计与流程图,以及高级程编语言等。同时,介绍了计算机与数据处理各领域的新技术、新突破和新动向,以及计算机的发展趋势与前景。

本书在阐述计算机基本理论的同时,介绍了计算机在科技、生产、商业、教育、社会生活等各方面的广泛应用,做到了理论与实践的有机结合。在选材、编排、内容组织及表达方式上,独具一格,打破了计算机硬件和软件的科目界限,对计算机系统进行综合阐述,有利于读者的理解与掌握。书中材料以美国为背景,具体丰富,图文并茂,富于立体感,言简意赅,通俗易懂,由浅入深,引导读者理解和掌握计算机系统知识和计算机在社会各领域的现代的最新的应用。

编译者的话

在世界技术革命的新时代中，电子计算机已经、正在和必将继续对人类社会产生重要影响。随着电子计算机在社会各个领域的广泛使用、学习、掌握和应用电子计算机与数据处理必将成为全民基本教育的必要组成部份。早在20年前，美国有人就曾预言：“在下一代，学会怎样使用计算机将同学会读写一样重要。”

为满足美国电子计算机教育的需要，Shelly和Cashman几乎花了两年时间进行研究，在190多家主要计算机软硬件生产公司和用户的合作下，编著了《计算机与数据处理入门》一书。我们在美国培训计算机期间，老师推荐它是一本进一步学习、掌握和应用各类计算机包括微机的“基础知识书”。我们根据此书，利用在美培训机会，将所遇疑点请教有关硬件软件老师，编译了此书，希望它能在我国迎头赶上世界技术革命、普及现代计算机科学知识中发挥应有的作用。

本书可用来作为各级企业事业领导干部、管理人员、非计算专业的科技人员、各行各业的工人、工作人员和服务人员的培训教材。还可用来作为大中学校学生计算机基础课教材或参考书。对于转行搞计算机和具有中初级计算机专业知识的人员，可用来提高专业素质。总之，本书是一本科学性、知识性、系统性的现代计算机最新通俗读物、基础知识教材或参考书，可以避免某些教材“太深”、“难懂”、“枯燥无味”、“无立体感”和“难以建立计算机概念”等缺点。对于掌握计算机与数据处理的基本概念、基本原理、基本技术及其在社会各领域中的实际应用具有一定价值，对于了解计算机与数据处理各领域的新技术、新工艺、新突破、新动向、新应用有较大帮助。

本书共分十三章，第一章至第六章，第十章和附录，由张大信编译；第七章至第十三章（不包括第十章）由胡中和编译；李秉怀担任全书原理示意图的绘制工作。

目 录

第一章 电子计算机的发展历史	(1)
第一节 导 引.....	(1)
第二节 计算机的诞生和发展.....	(1)
第三节 计算机在现代社会中的应用.....	(17)
第二章 计算机概念与数系统	(23)
第一节 计算机.....	(23)
第二节 许多不同规模的计算机系统.....	(28)
第三节 数系统.....	(30)
第三章 计算机系统的数据处理	(37)
第一节 导 引.....	(37)
第二节 计算机系统的数据处理.....	(37)
第三节 计算机系统中的应用.....	(47)
第四章 处理机	(52)
第一节 导 引.....	(52)
第二节 计算机系统中数据的存储和处理.....	(53)
第三节 存储器的历史、类型与制造.....	(62)
第五章 计算机系统的输入	(66)
第一节 导 引.....	(66)
第二节 计算机系统的输入.....	(66)
第三节 专用输入设备.....	(80)
第六章 从计算机获得输出	(85)
第一节 导 引.....	(85)
第二节 打印输出.....	(85)

第三节	输出可采用多种形式	(93)
第七章	辅助存储器和文件组织	(96)
第一节	导 引	(96)
第二节	辅助存储设备	(96)
第三节	存取辅助存储器上的数据	(101)
第四节	辅助存储器上数据的处理	(103)
第五节	文件组织	(107)
第六节	数据管理系统	(109)
第七节	大型和小型计算机系统的辅助存储器	(110)
第八章	数据通信	(112)
第一节	导 引	(112)
第二节	数据通信	(112)
第三节	数据通信系统的组成部份	(114)
第四节	传输速度与数据流通量	(118)
第五节	线配置	(120)
第六节	确立用于数据传输的联系	(122)
第七节	数据通信网络	(124)
第八节	计算机操作与数据通信	(127)
第九章	数据库与分布式数据处理	(130)
第一节	导 引	(130)
第二节	数据库的概念	(130)
第三节	分布式数据处理	(136)
第十章	系统分析与设计	(139)
第一节	导 引	(139)
第二节	系统分析与设计部门同使用部门之间的关系	(139)
第三节	系统分析与系统设计	(143)
第四节	商业系统的主要应用	(153)
第十一章	程序设计与流程图	(156)
第一节	导引与概念	(156)
第二节	程序设计	(157)
第三节	共同存在的设计问题	(162)
第十二章	程序设计语言——编制与调试程序	(174)

第一节 导 引.....	(174)
第二节 主要程编语言	(174)
第三节 程序开发.....	(183)
第四节 操作系统.....	(188)
第十三章 未来社会的计算机.....	(192)
第一节 导 引.....	(192)
第二节 数据处理行业与存在问题.....	(192)
第三节 计算机对社会的作用.....	(193)
附 录.....	(194)
BASIC语言程序设计.....	(194)
1. 绪 言	(194)
2. 基本输入/输出操作的程序设计.....	(194)
3. 基本算术运算/累加最终总数的程序设计.....	(200)
4. 关系比较的程序设计.....	(207)
5. 控制改变的程序设计.....	(215)
6. 表的使用与查找的程序设计.....	(220)
7. B A S I C其它语 句、函数和其它应用的程序设计.....	(228)

第一章 电子计算机的发展历史

第一节 导 引

大家知道,“学习历史的重要性在于理解发生事件的力量,因而,能更好地理解 and 估计未来发展的可能性和前景。”

大约40年以前,还没有象计算机这类东西。1937年,当现代计算设备研制的早期领导人之一的George Stibitz博士探讨如何管理有名的贝尔实验室,并告诉人们他已设计出一种能执行任何一般计算的计算器时,得到的响应仅是“谁愿意花5万美元来只搞计算?!”

今天,世界各国从事的许多数据处理和计算工作不再由人承担,而由计算机进行。据估计,计算机承担这项工作时,取代了世界4,000亿人的手工劳动,这个数字超过世界人口许多倍。

实在神速!计算机工业“一夜功夫”就发展成为世界四大工业之一。这种惊人般的发展之能产生,是因为许多人的聪明智慧,更是因为计算机的威力和潜力已被许多工业环境认识和利用。

了解计算机工业是怎样发展的,十分重要。因为在不到40年的历程中发生的许多事件,不仅影响今天,而且还将影响明天。

第二节 计算机的诞生和发展

2-1 电子计算机的诞生

人类总是对面临的问题提出一定的解决办法。虽然,某些解决办法比另一些解决办法证明一时难以接受,但是,正是这些解决办法的寻求推动了人类知识和能力的发展。电子计算机的诞生也不例外。

三十年代晚期,美国艾奥华州立学院的一位数学教授John V. Atanasoff需要一计算设备来对20名硕士和博士候选人进行数学计算,在试验了各种现存的机器计算设备后,Atanasoff得出结论:没有一种设备能满足他的要求。因此,他认为:问题的解决只有依靠利用电子学研制一种数学计算设备。

Atanasoff于是着手设计他自己的机器。在设计机器的逻辑电路中,他遇到了许多问题。由于他经常和许多发明家接触,所以他比其他人更容易获取某些有益思想和启发。1937年~1938年冬天,他遇到了不能完成他的机器设计的困难,感到灰心丧气。他驱车驶过密西

西比河，前往伊利诺州，中途在路旁一家小酒吧间坐下喝饮料。十分幸运，在实验室不能得到的有关计算机存储器和相关逻辑电路的思想却在路旁的这家小旅店得到了，究竟什么原因，连他自己也不能解释。总而言之，电子数字计算机的基本概念在那天晚上形成了。

回到实验室后，Atanasoff同他的助手Clifford Berry一道，完成了设计，开始建造了第一台电子数字计算机，使用电子管作为逻辑元件。他们给这台机器取名为Atanasoff—Berry计算机，简称为“ABC”（见图1—1）。然而，多年来，他的发明一直归于别人，直到1974年，一联邦法官才裁决：Atanasoff是电子数字计算机工作所需概念的真正发明者。

今天，大家一致认为：“ABC”的设计和电子线路在计算机中的使用，为电子数字计算机研制工作的进一步发展打下了基础。



图1—1

2—2 Mauchly和Eckert的开创性工作

Atanasoff不是唯一感觉和认识需要快速而精确计算的人。John W. Mauchly博士在1940年知道了“ABC”，1941年在艾奥华州多次会见了Atanasoff和Berry。

Mauchly参观了计算机，并得到优待阅读了大量关于叙述“ABC”原理和详细设计特点的手稿。Atanasoff阐述的电子计算原理对后来Mauchly和其他人研制电子数据计算机产生了重要影响。

1941年，Mauchly又结识了小J. Presper Eckert。小J. Presper Eckert在宾夕法尼亚州立大学的Moore电气工程研究院从事研究生工作。电子数字计算机的这两位先驱的相会正值美国战时的需要。

第二次世界大战爆发，美国陆军需要计算弹道表，编绘大炮和轰炸所需的弹道轨迹。在战争开始时，陆军使用“微分分析仪”来计算此表。这些机器设备配合人的一些手工计算，才只能在大约15分钟时间内计算出60秒弹道轨迹，由于极需这些表，15分钟时间太长了，大大不能满足需要。

1943年4月2日，Mauchly和Eckert向美国陆军递交了一份备忘录，叙述了电子微分分析仪，说明了这种仪器只需用30秒钟就能完成该运算，也就是说所用的时间仅是弹道飞行时间的一半。这种仪器设计思想的基本点是具体用18,000个电子管，并要求几乎所有这些电子

管同时工作。

这项工作史无前例，从未进行过尝试，他们感到有些悲观。当时，一位数学家道出了悲观的原因，他说：“一个电子管的平均寿命为3,000小时，管子每15分钟可能发生故障。因为平均要花15分多钟才能查出发生故障的管子，那么它们实际上就不能做什么有用的工作。”尽管悲观，陆军1943年还是向Mauchly和Eckert提供了资金，开始研制这种机器。

2-3 第一代计算机的诞生—ENIAC计算机

1946年，在花了大约40万美元之后，Mauchly和Eckert终于研制成功了电子数字积分计算机(ENIAC)，生产了第一台大规模电子数字计算机。该机包括18,000个电子管，能在大约2毫秒(即千分之三秒)内，完成两位数的乘法。该机重30吨，占地面积达30×50平方英尺。

ENIAC计算机通过它的各部件之间的各种连线进行编程。该机装了6,000个开关，控制其程序的执行。程序每改变一次，布线也必须完全跟随改变。

1946年，当该机投入使用时，纽约时报指出：“它计算数学题的速度比以前快1,000倍…”。在它投入使用后的第九个月，英国无线电工程师学院院长Admiral Lord Mountbatten在评论ENIAC计算机时说：“总之，最富于Wells式(预言未来情况)的发展—电脑发展的新时期现在已经开始了”。

ENIAC计算机从宾夕法尼亚州Moore电气工程研究院运到马里兰州Aberdeen试验场。在那里，ENIAC计算机不仅用于弹道表计算，而且用于天气预报，原子能计算、地震射线研究和随机数研究。1955年10月2日，这台开辟电子数字计算机时代的机器最后停止了运行。

2-4 John Von Neumann的工作

1944年，在完成ENIAC计算机研制工作之前，陆军请宾夕法尼亚大学Moore工程学院生产一台比ENIAC计算机能力更强的计算机。1945年，一位匈牙利诞生的数学家John Von Neumann博士欣然接受了这一请求。他曾在马里兰州阿伯丁火车站的一次偶然机会遇到了ENIAC计算机的早期设计者Herman Goldstine之后，对计算机产生了兴趣。他心算速度的惊人程度使他的同伙不能不赞叹：“John von Neumann恐怕不是人…”。John Von Neumann在一篇关于美国军械部和宾夕法尼亚大学签订的W-670-ORD-4926号合同的报告中叙述了电子离散变量自动计算机(EDVAC)。这篇报告，除了阐述许多关于计算机硬件的新概念以外，还包括了第一篇书写文献——“存储程序概念”。“存储程序概念”是制造数字计算机的基础。

2-5 存储程序概念

John Von Neumann建议将计算机指令以数字形式存入计算机主存储器，其存储方式类似于数据存储于计算机主存储器里进行处理的方式。这样，一个新程序不论什么时候要求在计算机中执行，只需要将程序“读入”计算机主存储器，而不象ENIAC计算机所要求的那样改变成千开关和连线。

虽然，今天这个概念称为“程序方式”(工作方式)，然而，这个概念在1945年确实是

一个重要突破。虽然，当时几个历史学者及其同伴已提出小J. Presper Eckert在John Von Neumann的文章之前一两年，就已阐述过这个思想；但是，由于这个概念载于John Von Neumann的报告里，因而在很大程度上，这个概念属于他。

不管“存储程序概念”的提出者是谁，大家都一致认为，这个概念增强了电子数字计算机世界的青春和活力。

2-6 第一台存储程序计算机实际建成

1946年，John Von Neumann和他的伙伴在宾夕法尼亚州立大学讲课，讲述计算机设计及John Von Neumann存储程序计算机概念。参加听课的学生之一是来自英国剑桥大学的Maurice V. Wilkes。当Wilkes回到英国后，与他的伙伴在剑桥大学开始研制延迟存储电子自动计算机(EDSAC)。这台计算机于1949年5月完成，成为第一台用存储程序概念操作的计算机。由John Von Neumann研制的延迟存储电子自动计算机到1951年还没有投入使用。Wilkes在后来讲：“现代计算机的原理是清楚了，以后25年的工作是对它们的逻辑进行研究和设计。然而，不是每个人都认识到这是一个事实，大量的精力不得不花在反驳那些不接受存储程序原则或那些不完全相信电子技术能完全满足他们基于电子技术所产生的需求的人的论点。”

John Von Neumann编写了第一个用于现代存储程序计算机的程序。他预见了计算机将用于商业领域。因此，他选择编写的第一个程序是分类程序，该程序通常用在商业领域。

2-7 计算机商业的开始(1950年至1955年)

在40年代晚期，研制ENIAC、EDVAC、EDSAC和其它计算机系统的工作主要是试验性的，这些机器用于科学或工程技术领域。然而，对一些计算机先驱者来说，很明显电子数字计算机不只是用于工程技术领域，而是能够用于许多领域。首先认识计算机潜力的人之一是ENIAC计算机的研制者John W. Mauchly和小J. Presper Eckert。在1947年ENIAC计算机投入使用不久，他们成立了自己的公司—Eckert/Mauchly计算机公司。他们的计划是设计和建造用于政府和工业部门的计算机。

公司成立不久，他们开始设计通用自动计算机，叫做UNIVAC I。为了获得财政支持，Eckert和Mauchly向几家主要公司接洽，Remington—Rand买了他们的公司和他们的才能。这样，Remington—Rand一跃而入计算机领域，其产品超过它的竞争对手许多年。

第一个大合同要求向美国人口调查局交付这种通用自动计算机，以用于1950年人口普查。第一台通用自动计算机在1951年6月14日交付，标志着第一个计算机系统专门用于数据处理，而不是仅用于科学、军事或工程处理。在这个第一台商用电子计算机安装后大约5年时间，一致认为它是现有的最好的大型计算机之一。

2-8 大家开始知道计算机

由于电子数字计算机的研制发生在大学实验室里，因此大家基本上不了解这些机器。1952年11月4日，当通用自动电子计算机只分析了5%的计算选票后预测艾森豪威尔在总统竞选中将击败史蒂文森时，情况完全就不同了。哥伦比亚广播系统开始还怀疑这台机器用如此

少量选票进行计算预测的可靠性，因此在这个预测被实际选举结果证实之前，没有广播这条消息。在证实计算机预测的正确性后一刹那时间，大家知道了“能够比人想得快、想得正确和取代人工作”的“巨脑”。当然，说计算机“超出人的思维”和“完全能取代人的工作”，这也不是事实。但是，这似乎是一般人对计算机的第一个印象。不过，今天仍然有许多人带着担心的心情、持着怀疑的态度看待计算机。

2-9 重要决策

虽然商业界还没有感觉迫切需要计算机，但是商业界已将近40年使用穿孔卡片和电动机械机器处理大量数据。百分之九十以上的这些机器都是在大Thomas J. Watson领导下的国际商业机器公司（IBM）生产和销售的。这些机器广泛地用于商业领域，编制帐单，处理工资，编写销售报告等。IBM公司主要生产电动机械式穿孔卡片机，但是，它也意识到了更先进的计算设备的潜力。1937年，IBM拨了50万美元和选了一些自己最富有创造能力的工程师给哈佛大学配合Howard H. Aiken，研制一种新的计算机器。1944年完成时，IBM把Mark 1计算机赠送给哈佛大学。Mark 1计算机是电动机械式的，使用存储在“纸带”上的一系列指令。

然而，大Watson不希望他的公司花大量的人力物力财力在没有证实是成功的有效某些商务上，因此，IBM在计算机商业上没有表现极大的热情。事实上，在Mauchly和Eckert成立他们的公司后不久，就与IBM接洽，磋商联合资源将他们的新的通用自动电子计算机投入市场的可能性，然而，他们的建议在备忘录中遭到拒绝，大Watson声称：“没有充分理由使IBM和Eckert—Mauchly之间有可能相互合作。”大Watson象许多人认为的那样：在整个科学界，最多有八至十台大型“电脑”就足够了，而只有屈指可数的几个商业有能力使用这些机器。

但是，不同意上述看法的一个人却是小Thomas J. Watson，他已经是IBM公司的总裁，是IBM公司最早预见计算机将对商业和科学领域产生重大影响的人。总裁职务的有利地位，使得他能大肆宣扬计算机，提倡一头钻入计算机，而他的父亲担任IBM董事会主席，不想“卤莽匆匆”一头钻进计算机，因为他认为这在财政上将严重损害IBM的利益。

1951年，当通用自动电子计算机安装在美国人口调查局时，IBM丧失了生意。因为，它们的某些穿孔卡片机被计算机取代了。正是在这个期间，IBM公司作出了决策，决心努力发展计算机工业。1952年底，它向政府交付了第一台计算机—701数字处理系统。1953年，它宣布了650电子计算机，这种中型计算机适于商业应用。1956年底，它交付了76台计算机。到1964年，美国所安装的百分之七十以上的计算机都是IBM公司生产的。

在美国资本主义经济激烈竞争中，IBM公司的计算机研究和制造不断发展，几乎在十年期间，发展成为生产和安装计算机系统的主要公司，成为资本主义世界四、五家最大计算机公司中的第一家。

2-10 程序设计问题

虽然，John Von Neumann的存储程序概念对计算机的程序设计方法产生了重大影响，然而，程序设计过程仍然十分麻烦，设计工作十分不便和繁重，出错概率高。John Von

Neumann也说：“当结果的的确确依靠十亿个步骤的一序列程序时，我甚至没有意识到其他任何人在这方面的辛劳…，也没有注意到每一个步骤都与结果密切相关的这一特点…，然而，这就是真正的计算机。

程序员必须用“语言”形式给计算机编写指令，该语言是计算机硬件能“理解”的称为机器语言的语言（见图表1—2）。编写程序需要大量的时间，而大部份程序都包含有错误，这些错误是由于在编写指令中必须使用困难的原始语言而产生的。

步 骤	指 令 地 址	指 令								有效字符数		
		o P	A/1			B				指令	数据	总 数
1	5—7 5 0 0	12 ,	0	0	3				19	4		4
2	5 0 4	1								1		5
3	5 0 5	/	1	9	9					4		9
4	5 0 9	∠	0	7	9	1	7	9		7		16
5	5 1 6	∠	5	5	1	1	0	2		7		23
6	5 2 3	Y	0	8	0	1	0	1		7		30
7	5 3 0	C	0	7	9	1	7	9		7		37
8	5 3 7	B	5	4	6	1				5		42
9	5 4 2	5	5	5	0					4		46
10	5 4 6	.	5	0	5					4		50
11	5 5 1	4	1							2		52

图表1—2

图表1—2 用机器语言编写程序，要求程序员用数字、字母和特殊符号编写指令。当计算机电子电路解释这些数字、字母和特殊符号时，它们都各自具有特定的意义。

在50年代早期，某些工厂感到使用机器语言十分困难。事实上，某些工厂在40年代晚期，和50年代早期就已进行“自动程序设计”的试验性工作。

自动程序设计指编写计算机程序用符号表示，而不用机器语言，因而，简化了程序设计过程。

2—1 1 符号程序设计的实现

自动程序设计的首要步骤之一是使用符号记数来表示要执行的操作（图表 1—3）。这多多少少改进了程序设计的一些过程。然而，对于计算机必须执行的每一个步骤来说，它仍需要写成指令。

1 页 2	3 行 5	6 标号 15	操 作 16 码 20	寄 存 器 21 号 22	23° 操作数
0 2	0 1	START	SEL		100
	0 2		RD		WHSE INV
	0 3		TRA		ERROR
	0 4		RAD		RECEIPTS
	0 5		SUB		WITHD RAW
	0 6		ST		BALANCE
	0 7		TRP		ROUTINE1
	0 8		TR		ROUTINE2
	0 9	MOVE REC	RCY	0	OUTPUTBLK
	0 10		TMT	0	WHSE INV
	:				
	:				

图表 1—3

图表 1—3 当使用符号程序设计语言时，用单字或缩写代替机器语言编程中所要求的数字、字母和特殊字符。这些缩写只有翻译成机器语言，程序才能执行

2—1 2 高级程序设计语言的开发

为了进一步改进自动程序设计，1954年，John Backus为首的IBM公司雇员小组开始工作，开发了科学家、数学家和工程师使用的“高级”自动程序设计语言。这种语言与机器的内部特点没有关系。程序员用编写数学符号语句代替缩写机器语言。这种语句再由计算机“翻译”成所要求的机器语言指令。

三年以后，即1957年4月，开发了FORTRAN语言。FORTRAN语言就是公式翻译程序设计语言。今天，这种语言仍然广泛使用，使得程序员能用数学术语编写程序（见图表 1—4），该程序由“翻译程序”或“汇编程序”解释，并转换成为计算机能够执行的机器语言。

实践证明，高级程序设计语言如 FORTRAN 的使用，能够大大地减少程序设计的错误，

虽然还达不到在FORTRAN语言第一篇报导发表时所预期的“FORTRAN语言将最终消除编码和调试…”的那种程度。同时，FORTRAN语言令人确信地证明：人们不仅能开发比机器语言容易使用的语言，而且被开发的语言还能在计算机系统中产生有效的可执行的程序。

语 句 号																																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29						
C						L	I	N	E	A	R		R	E	G	R	E	S	S	I	O	N												
						R	E	A	D		(	2	,	2	)		N	,	X	E	S	T												
				2		F	O	R	M	A	T	(	I	6	,	F	I	φ	·	6	)													
						X	S	U	M	=	φ	·	φ																					
						Y	S	U	M	=	φ	·	φ																					
						X	Y	S	U	M	=	φ	,	φ																				
						D	O		6	·	I	=	1	,	N																			
						:																												

图表 1—4

图表 1—4 从FORTRAN程序例子看出，所编写的程序语句的方式与数学家使用的符号非常相似。这些程序的语句必须翻译成机器语言，以便能在计算机系统中执行

2—1 3 新的程序设计语言的出现

另一些计算机制造公司开始为各自生产的新的计算机系统开发“自动”程序设计语言。他们力图为计算机的程序设计提供简易方法，同时，用较好语言同他们的竞争对手进行竞争，增加销售量。到1959年，在大学或工厂里开发了二百多种不同的程序设计语言。

象流程框图程序设计、全自动编译翻译程序、算法语言（面向代数的语言）、商用翻译程序语言和其它程序设计语言，都产生了，力图使计算机编写指令的过程更简单、更快和更少产生错误。

2—1 4 商业程序设计中的仿效

一些美国数据处理组织的成员把所有计算机语言看成是一个潜在的举足轻重的问题。1959年4月，来自学术界、计算机用户和制造公司的有关人员在宾夕法尼亚大学集会，探讨怎样解决一种计算机中执行的程序不能在同一或不同制造公司生产的不同类型的计算机中执行的问题，与会者一致同意进行开发用于商业的、独立的、与机器无关的程序设计语言的工程。他们与国防部交涉，要求国防部倡导这一工程。

Φ	Φ	5	Φ	1	Φ	1				O	P	E	N		T	N	P	U	T			S	U	B	S	C	
Φ	Φ	5	Φ	2	Φ	1									O	U	T	P	U	T			S	U	B	S	C
Φ	Φ	5	Φ	3	Φ	1				R	R	A	D		S	U	B	S	C	R	I	P	T	L	O	N	

图表 1—5

图表 1—5 COBOL 语言程序示出了用于语言中的英语片语。COBOL 程序能在所有制造公司生产的计算机上执行，使得 COBOL 语言成为世界上最广泛使用的一种程序设计语言

1959年5月28日至29日，国防部在五角大楼发起会议，委派一个委员会负责开发与机器无关的用于商业的程序设计语言，并能够在任何制造公司生产的任何型号的计算机上执行。

该委员会开发了程序设计语言 COBOL 语言，即面向商业的通用语言。这种语言在 1960 年发表，今天，仍然是世界上最广泛使用的程序设计语言（见图表 1—5）。COBOL 语言在许多方面大大地提高了程序设计语言的技术发展水平。COBOL 语言的最大贡献也许是能用英语形式编写程序，并能在不同制造公司生产的计算机上编写和执行。

在 COBOL 语言、FORTRAN 语言和其它高级语言问世后，科学程序设计取得了很大进展。同时，在五十年代晚期，计算机硬件方面也获得了很大发展。

2—15 第二代计算机的诞生（1958年—1964年）

1947年，贝尔实验室的三位科学家 J. Bardeen、H. W. Brattain 和 W. Shockley 发明了晶体管，后来，荣获了诺贝尔奖金。后来晶体管的发明，导致了计算机系统的重大变化和巨大发展。

五十年代早期计算机的电子电路中采用了电子管。但电子管存在许多重大缺点，在这些缺点中，一是它们产生大量的热；二是它们的可靠性极差；三是它们在计算机系统中要求的空间大；四是也许最重要的是它们处理数据的速度受到限制。尽管计算机系统数据处理速度远非以往任何设备所能相比，但是，它仍然存在着大量的改进余地，晶体管的发明，就导致了计算机数据处理速度的大大提高。

第一台晶体管计算机（TRADIC）是 1954 年由发明晶体管的贝尔实验室研制的，它包括了大约 800 只晶体管。据报导，到 1955 年 12 月，一种 UNIUAC 的新型号 UNIUAC II 包 500 只晶体管。十分明显，晶体管必将很快取代电子管，成为计算机系统内部电路的基础。

1958 年，IBM 公司宣布了 7090 和 7070 计算机系统，这两种型号的计算机系统都采用了晶体管，取代了电子管。IBM 公司的另一完整的面向商业的晶体管计算机 IBM1401 宣布于 1959 年。这些计算机与其它公司宣布的计算机一起，标志了“第二代”计算机的诞生，宣告了计算机系统控制电路中电子管的结束。