

美国和英国电子计算机的现状

内部资料

中国科学技术情报研究所

美国和英国电子计算机的现状

(内部资料)

*

中国科学技术情报研究所編輯出版
北京朝内大街117号

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店科技发行所内部发行

全国各地新华书店内部經售

*

850×1168 1/32 17/32印張 19000字
1960年3月北京第1版 1960年3月北京第1次印刷

印数：00001—1.500

科研版：2—00412

定 价：0.12

一、美、英电子计算机的生产概况

电子计算机的制造和使用,在美国已有极大的发展。目前无论从生产、使用方面,或是从技术水平方面来看,在资本主义世界里它都占第一位。目前电子计算机的制造,在美国已形成一门独立的机器制造业;因为它有利可图。各个大的电机公司都先后成立电子计算机研究部门,制造出各种类型的计算机来出售或出租;同时还在国内外建立计算中心,代各个部门作各种计算工作。

美国制造电子计算机的较大的公司有:国际商业机器公司(International Business Machines Corp.),即IBM公司,司波雷.浪特公司.(Sperry Rand Corp.),美国无线电公司(Radio Corporation of America),飞歌公司(philco Co.)等数十家,其中最重要的是头两家公司,这两家公司又以IBM公司为最大。IBM公司所制造的计算机的类型和数量,超过了其它公司的总和。

根据美国的“计算机及自动化”(Computers and Automation)杂志1958年5月号的统计,直到1957年底为止,美国的大型、中型和小型的通用计算机,已制成数量为5,997台,其中大型的241台,中型的1036台,小型的4702台。在这5,997台中,IBM公司制造的有4,801台,即占80%,而在3,267台总订货量中,IBM公司有2,900台,即约占88%。据1957年6月美国“幸福”(Fortune)杂志估计,在1957年一年内,IBM公司制造大型计算机的总值大约是2亿美元。1958年为2.58亿1959年为3.1亿美元。

IBM公司在电子计算机用的晶体管的生产方面,在美国也占了重要地位。1958年初,该公司与得克萨斯仪器公司(Texas Instrument Inc)签订了协作的合同,因此IBM公司成为该公司的晶体管的主要供应者。

另外,IBM公司在欧洲某些国家还设有分公司,如英国等。它在这些国家的计算机事业中也占有一定的地位。

据美国杂志“计算机及自动化”1958年9月的调查,美国有三十几个机构在制造专用机和数据处理机,其中有奥斯汀公司,本的克司航空公司等。这些专用机和数据处理机分别是旅行保存机(Travel reservations machines)自动训练装置(automatic training devices),分光分析装置(Spectroscopic analysis equipment),自动簿记机,飞行控制计算机,机器工具控制系

統，空中交通控制計算机等。

美国的一些大公司在国内开辟了大量的計算中心，此外，在国外还建立了許多計算中心。譬如IBM公司在伦敦，巴黎，斯图加特，布魯塞尔，斯德哥尔摩，多伦多，加拉加都建立了計算中心。IBM公司在巴黎的計算中心，是它在欧洲的最大的計算中心。它除了为法国的一些公司服务以外，还为欧洲其它国家的公司服务。司波雷·浪特公司的国外最大計算中心在法兰克福。

电子計算机在英国也已发展起来，在資本主义国家里，它是仅次于美国的一个国家。不过它在这方面，按生产量来說是大大低于美国的。根据英国“經濟时报”(Financial Times)的估計，1956年，美国电子計算机的生产大約比英国多一百倍以上。同时，在英国只是在1956年末才开始制造比較大的計算机。1956年8月的英国杂志“英国通讯和电子学”(British Communication and Electronics)指出：“在英国，直到現在，还没有生产出一部大型的快速計算机”。根据1957年5月10日美国杂志“电子学”(Electronics)报导，在西欧，生产最大的計算机国家是英国和瑞士，但是按大小来講，它們只是和美国的中型計算机相比較的。这是由于西欧各公司生产規模小，而且当时很少需要大型計算机的緣故。因而1957年8月16日的英国杂志“电气杂志”(Electrical Journal)指出：“对于英国資本家来說，使用計算机Mercury是最合适的，籍助于它，可以完成与那些在美国大型机器上完成的工作相类似的計算工作，而且使用这个机器可以少化費金錢”。1957年5月17日的“工程”(Engineering)杂志写道：“英国生产的計算机大多不是大型的”，該杂志并闡述英国将生产廉价的計算机的趋势，这是出于一些中等企业的需求。显然，这些計算机不会得到象大型計算机那样的效果。

从計算机的訂貨量也可以看出一些情况：据英国报纸估計，在1958年超过了3千万英鎊(400台机器)，比1957年多1千6百万英鎊(200台机器)。

英国电子計算机的生产与美国比起来显然是分散的。生产电子計算机的主要公司有英国制表机公司(British Tabulating Machine Co.)，英国电气公司(English Electric)，富兰梯公司(Ferranti)，通用电气公司(Gneeval Electric Co., Ltd)，伊利脫自动化公司(Elliott Automation)，电气及音乐工业(Electric and musical Industries)，米脫罗立波維頓-維克尔司公司(Metropolitan-Vickers)等等。

1958年初，英国制表机公司生产了23台計算机HEC，其中7台是雛型的，16台是改进型的。

富兰梯公司在制造电子计算机方面比其他英国企业来得早。它生产了供科学计算用的大型计算机“Mark-I”，和快速计算机Mercury及中型计算机Pegasus。1957年初，它生产了10台比较大的计算机。是年生产Pegasus 12台，Mercury 8台；这些计算机的大量订货者是飞机制造业。该公司1958年的电子计算机产量增加了两倍。

伊利脱自动化公司生产仅不大的机器402及中型的403，404，405等。据分公司估计，价格为7万到8万英镑的405的出售，从1957年的12台增加到1958年的24—30台。该公司也生产了一些专用机，特别是电子计算机NO-111，它是供建造原子能发电站用的。据英国杂志经济学家（Economist）报导，该公司的生产和美国主要公司有联系。

1957年初，米脱罗波立顿·维克尔公司完成了英国第一台大型专用机Metrovick 950，在该机中使用了半导体仪器。

另外，在英国还有外国的公司，主要是国际商业机器公司（International Business Machines Co., Ltd），它是美国IBM公司于1951年在英国建立的。1957年末，该公司生产了8台中型机650。

英国公司在国内也建立了一些计算中心，富兰梯公司在伦敦，爱丁堡，曼彻斯特等地设有计算中心，其服务对象，不限于英国本国的企业，该公司与美国IBM公司一同在伦敦建立的计算中心对瑞典水力发电站电力供应系统作过重要的计算工作。另外英国电气公司在伦敦也设有计算中心，萧氏兄弟及哈兰（Short Bros. and Harland）公司也建立了计算中心。

在本文后面，我们引入一个表（见附表）在这个表中介绍了目前英国的主要型号的计算机以及它们的技术指标。这对于了解英国的电子计算技术的水平也许会有些帮助。

二、美、英电子计算机的技术水平

从以上的叙述中可以看到，在美国和英国，电子计算机的种类和产量都是相当多的。但是一个国家的电子计算机的发展水平，主要体现在它的技术水平上，如通用性，运算速度，存储器的容量及取数速度，使用元件及线路技术，机器的可靠性等。下面我们介绍几种能反映美国电子计算机的技术水平的计算机。不过我们在这里强调指出，下述型号的计算机，除了AN/FSQ-

7 之外，其它几台是否已制成，目前尚未获得确切情报。

1. 比目前所有美国计算机快的，尚在研制中的 计算机——Stretch 系统

Stretch 计算机是国际商业机器公司为美国原子能委员会洛斯阿拉莫斯研究所制造的。供研究核子反应之用。合同规定该机应于1960年1月制成。

Stretch 系统的运算速度是：加法每秒约200万次，乘法50万次，比IBM 704快一百一二百倍。为了更好地发挥各个部件的作用，设计人员将此系统分为三个部份：输入——输出部份，用来处理与每个输入——输出设备之间的数据传送；串行机部份，用来整理输入——输出数据；高速运算部份，对题目中已整理好的数据进行运算。串行计算机可用来作十进制或二进制运算，定点运算和浮点运算均可。计算速度极快。加法为2—3微秒，乘法为5—15微秒。高速并行运算部份，定点为0.2微秒；浮点为0.6微秒；乘法为1.2微秒。脉冲通过总线的时间为0.2微秒。

该机的输入和输出装置除了一般使用的磁带，纸带，印刷机，手打字键盘、打字机、卡片读数机和穿孔卡片机以外，还有容量为一百万字的磁盘存储器。它向机器传送的速度为每字4微秒，磁盘存储器将用来补充高速铁氧存储器。

铁氧存储器分两种。一种为8,192字，工作周期为2微秒。读数时间为0.8微秒。另一种存储器的容量为512字，工作周期0.5微秒。读数时间为0.2微秒。存储器是复式的，可以同时进行操作，以提高速度。该机的随机取数存储器的存储量达一百万字，外存储器是磁盘和磁带，总存储量为1亿字。

Stretch 计算机具有比其他计算机快一百倍的速度，每秒要执行百万条指令，因此，采用了自动程序设计来代替人工的程序设计。这是 Stretch 计算机的特点之一。大量地采用固态元件，使机器的可靠性大大地超过真空管的计算机。此外，该机还有自动检查，找出并标出误差，有些地方可以自动校正误差。

2. 赛其 (SAGE) 系统的AN/FSQ-7计算机

色厉内荏的美国统治集团深知当他们发动侵略战争时一定会遭到应有的反击，为此他们正采取一些措施建立新的防空体系；半自动地面防空系统

(Semi-Automatic Ground Environment)。簡稱賽其系統 (SAGE)就是為此目的而建立的。雖然賽其系統的建立完全服從於軍事要求，但其中的重要構成部分AN/FSQ-7計算機卻能反映美國的技术水平。該機是於1955年5月由林肯實驗室與IBM公司合作製成的。

AN/FSQ-7計算機是一台實時控制，高速巨型數字計算機。共有50,000個真空管，60萬個電阻，17萬個二極管、7,300個插件。

計算機系統包括下列幾個重要部件：中心計算機，防空計算機程序以及存儲在輔助磁鼓存儲器中的系統情況數據。

中心計算機是一台通用，二進制，並行，單地址數字計算機。磁芯存儲器的容量為8.192字，字長32位。存儲週期為6微秒。有效操作速度為每秒75,000條指令。運算指令時間12微秒，乘法15.5微秒，除法53微秒。

外存貯器為磁鼓，共有十二個磁鼓，每個容量為12,288個字，總存儲量為150,000個32位數。用來存儲系統的情況數據控制程序及緩衝數據。

該機每天可連續工作24小時。這個機器備有兩套。一套工作，另一套可進行檢修，以保證機器的可靠性。

AN/FSQ-7有五個特點：

一、運算器，它所處理的數據用笛卡爾坐標表示，在進行許多運算時，對X的運算與對Y的運算都是相同的，現在用了一套雙路運算器，二路並進就快得多了；

二、乘法器決定了加法器的設計，而後者使所有運算在6微秒內完成；

三、使大量校驗方便的校驗系統；

四、輸入輸出的控制使機器在等待數據輸出輸入時，不需停止工作；

五、緩衝鼓磁系統，使計算機的運算速度與外來數據的傳送速度能很好地配合。

AN/SFQ-7是賽其系統中的重要部分，因此美國的使用者對它的可靠性和精確性的要求是比較高的。

3. LARC-II計算機

Univac-Larc 是專供研究船舶原子反應堆之用的，也可以用來研究流體力學，船身設計，及聲納，雷達傳播等方面的問題。該機是雷明頓——浪特

公司 (Remington Rand Corp.) 为美国海軍船舶局 (U. S. Navy Bureau of Ships) 制造的数字计算机。总价350万美元。根据合同規定, 該机应于58年装制成, 但目前尚无材料証实該机已投入运行。

Larc II 是二进制, 半导体计算机。每秒加減法20—30万次, 乘法为10万次。

4. Transac S-1000.

Transac S-1000 是飞歌公司 (Philco Co.) 制造的直接耦合晶体管线路计算机, 供工业和科学研究之用。該机为并行, 二进制, 二地址指令, 每个指令12位, 二个3位的特征位6位操作碼。内存貯器是磁芯存貯器, 容量为4096字, 字长36位; 工作周期20微秒, 加減法5.5微秒, 乘法130微秒, 除法200微秒。

Transac S-1000 采用了大量的半导体晶体管, 和印刷线路。因此其可靠性相对地有所增加。功率消耗較少, 为1.5仟瓦。該机的体积只有36立方呎, 适合一般办公室使用。这些都是該机的特点。

5. TX-2 计算机

TX-2 是美国麻省理工学院林肯实验室研制的一台大型数字计算机。用于科学研究, 数据处理, 实时控制等方面。

該机的主要性能如下: 通用, 并行, 二进制定点数字计算机。64条指令, 采用可变单地址系統。字长36位, 每个地址为18位。

TX-2 计算机共有四个存貯器, 都是随机取数和鉄芯的。可以分别独立进行操作, 总容量为262, 144字。其中以“S”存貯器的容量最大。65536字, 工作周期为6.5微秒, 取数时间为2.8微秒, 采用磁芯及重合电流法; “T”存貯器的容量为4096字, 工作周期为5.5微秒, 取数时间为2.4微秒, 采用磁芯及电流重合法由晶体管推动, 这两个存貯器都有同位校驗。容量最小, 而速度最快的“X”存貯器, 即附加数寄存器, 由64个19一位字組成, 工作周期为4微秒, 取数时间为0.8微秒。另外一个“U”存貯器, 容量为4,000字, 工作周期为0.24微秒。TX-2 计算机采用了4个存貯器, 这样

有助于运算速度的提高，同时，TX-2 的运算速度按字长的不同有所变化。其变化关系见下表：

字長 (二進位)	每 秒 加 法 次 数	每 秒 乘 法 次 数
36	150,000	80,000
18	300,000	240,000
9	600,000	600,000

TX-2 是一种新型的计算机，它有下列特点：

- 1) 真空管数减少到最低限度，而大量采用晶体管。晶体管共有 22,000 个，真空管只有 600 个。
- 2) 运算器的结构可以由程序来控制，进行字长的变更。
- 3) 输入输出控制采用“多程序技术” (Multiple-Sequence Program Technique)

6. BIZMAC 系 統

BIZMAC 是美国一个大型而完整的数据处理系统，其设计目的是为了某些商业及工业上的工作，例如记帐，数据处理、计算、决算、总结、预算等自动化。它可以用于公用事业，人寿保险，政府机构，军需供应及制造公司的各种数据处理工作。

BIZMAC 系统由 19 种不同整套设备，200 多个装置组成。其中心计算机是一台大型、串行、三地址的数字计算机。它有 22 个三地址指令，每个指令可有数种变化。存储器用磁芯做成，分为两个部份，容量各为 2048 个符号，取数时间为 20 微秒，另外有一个辅助存储器，容量为 32,768 个符号，平均取数时间为 5 毫秒。主要的输入输出设备是磁带，速度为每秒 10,000 个符号，一次可同时有 15 条磁带与计算机相联接。逻辑线路使用了 5,000 个真空管，18,000 个二极管。该机的特点如下：

1. 可以处理不同长度的条款（字）及消息。
2. 有人工校验系统。
3. 采用了压缩的数据形式，消除了那些不必要的信息，可增加运算速

度。

BIZMAC系統已制成，幷用在軍事方面。

上面我們已簡單地介紹了几种主要型号的美国計算机，为了比較清楚地看出英国电子計算机的技术水平，有必要了解一下一些主要型号英国电子計算机的技术指标。

1. Pegasus

这是英国富兰第公司出品的中型通用电子数字計算机，其第一台于1956年制成。这种計算机是英国目前用得最多的計算机之一。

該机采用串行二进制，二地址（可变）指令，定点，字长为42位。主存貯器是磁鼓，容量为5120个字；用鎳延迟綫作高速存貯器，容量为55个字。加（減）法速度为300微秒/次；乘法速度为2,000微秒/次。大部分綫路采用印刷綫路的插件，全机一共用了444个标准插件。这种計算机具有下列三特点：

1. 采用标准插件。
2. 指令系統完整，采用可变地址；备有一套較完善的子程序及标准程序。
3. 采用了数个X-寄存器。

2. Mereury

該机工作頻率为一兆周。采用浮点系統。用磁心作快速存貯器有1024字的容量取数时间为10微秒，每一个字可以在10~40位数之間变化。主要存貯器的容量为16384个40位数，存放在直径为254毫米，长228.4毫米的4个磁鼓上。32位数的选出时间平均为17毫秒。按程序完成的运算时间：加法180微秒，乘法300微秒除法3.5毫秒，开平方5.5毫秒。輸入装置为紙带（1秒鐘300个符号）。

根据1958年11月号的“过程控制及自动化”（Process Control and Automation）报导，該机是当时欧洲最大最快的电子数字計算机。

3. EMIDEC 1100

这是快速数字电子計算机。机內普遍地使用了磁芯晶体管。以二进制进

行运算。固定字长为36个二进制数。

存貯数据有三个装置：

- 1) 快速取数存貯器：1024字，磁心。
- 2) 磁鼓：8192或16384字的鼓是主内存貯器。

4. Perseus

Perseus 被認為是西欧即将出产的最大型的，主要用于日常商业事务的计算机，它将是西欧最大的数据处理系统。

这种计算机全部用标准插件制成，它有下列显著特点：

1. 计算机内部印刷卡片及穿孔卡片的字母与数字都有直接相应的关系。

2. 能进行混合数制计算。

3. 可以从一个字里选出不同的信息。

4. 存貯操作及多种算术运算是自动校验的。

5. 具有处理穿孔卡片或磁带的数据的有效设备。

6. 高速度磁带印出设备等。

该机主要特性如下：

脉冲重复频率：每秒333、33千週。

类型：串行。

字长：72个二进制位。数据方面，每个字有12个6位符号。符号可能是一个字母或一个十进位数，或者是一个标点符号“—”“.”等。指令方面，72个二进制数分成3组，每组24个二进制数。

运算速度：——

加法或减法：0.234毫秒。

组织指令：0.234毫秒。

乘法：0.780毫秒（乘每个有效数字）。

除法：平均11毫秒。

存貯器（镍延迟线）：1024字。

输入设备：直接用穿孔卡片输入，每分钟300张。

输出设备：高速行式印刷机每分钟从磁带印出300行。

机内普遍地使用了晶体管。

5. Metrovick 950

这是中速通用计算机。包括五个部分：輸入裝置，存貯器，运算綫路，輸出裝置，控制裝置。信息用一个光电穿孔紙帶讀数器装入机器。紙帶有一个5孔代碼。指令和数据存貯在包以磁性氧化物的鉛鼓上。运算及控制綫路联结了結式晶体管。

6. Metrovick 1010

这是数据处理计算机，是快速晶体管化的计算机。有并行运算綫路，磁芯存貯器，快速运算及控制裝置，以并行状态工作。它以每秒完成50,000个单地址指令的速度完成典型的数据处理程序。字长44个数碼，能完成定点及浮点的計算。

快速取数存貯器有2048或4096个字，每个字可获得二个计算机指令，用二种磁鼓存貯器及一种磁带存貯器作为輔助的存貯器。

这个机器的一个特点是有数据緩冲器，它可以在磁芯存貯器及輔助存貯器之間傳輸信息。

从上面所介紹的几种类型计算机可以看出美英计算机的一些技术平。对于一个电子计算机，使用者最关心的是它的通用性，解题速度，可靠性使用方便等問題。关于怎样使机器能更可靠地工作的調整技术尚未获得确切資料，下面我們只介紹一下与提高速度有关的一些情况：

决定计算机解题快慢的主要有以下几个因素：运算器的邏輯設計及元件，存貯器的取数速度，电子管式晶体管綫路的允許頻率。

增加计算机解题速度的主要困难之一在于制造一个快速的存貯器。目前使用的存貯器的最普遍的类型如下表：

存貯器的类型	狀 态	每秒内典型数字速率	典型容量(字)	取 数 时 間
銀延遲綫	串 行	300K	1 32	100微秒 3毫秒
汞延遲綫	串 行	1 M	1 32	32微秒 1毫秒
磁 鼓	串 行	100K	8000	1轉=10毫秒

磁 帶	串 行	10K × 8 磁道 = 80K	10 ⁵ (每條帶)	10毫秒到2分鐘
磁 芯	並 行	100K	1000	2微秒到10微秒

主存貯器的主要形式是磁鼓，快速取数存貯器的一般形式是阴极射綫管（或威廉氏存貯器），磁芯。磁芯存貯器的特点是快速取数，缺点是：对温度的变化較敏感，从而影响其性能；耐寒性差，体积与容量的比值很高。如TX-2就采用了四个磁芯存貯器。磁鼓由于轉速的限制，取数速度不能提高。

現在使用的这几种存貯器各有优缺点。在实际使用过程中不是用一种，而是几种联合使用，取长补短，以提高計算机的解题速度；如TX-2就联合使用了磁芯和磁带。Stretch也有同样情形。

IBM公司正在研制一种四支路磁芯，它能在同一磁芯內实现选择与存貯。这种元件的选择电流不受磁芯材料的限制，能以任意高的速度进行操作，它可能代替目前一般使用的电流重合法磁芯存貯器。由这种元件做成的存貯器，其取数時間可以小到0.5微秒。

另有一种由布劳司公司制造的新存貯器。它的主要材料为鋼坡莫合金帶。該存貯器尚未投入生产。

另外，还有几种新型的存貯器正在研制。其中有磁杆，它是在磁扭綫(Twistor)和薄膜技术的特殊組合，磁杆由在敷銀的玻璃棒上鍍以鎳鉄合金而成。它的运行溫度范围已被証明是从-100°C到+200°C。作者邏輯“或—非”元件，磁杆将在2—5兆周范围內工作。其次还有磁扭綫移位寄存器，它利用了磁綫磁化区域或磁扭綫之間的相互作用。不使用二极管。目前的容量是每时三个二进制数字，最大达每时10个二进制数字。另外还有薄膜存貯器，它包含三个不同的数据——偏压‘非破坏性’——讀出装置‘每一个使用园形真空——存放的磁膜的一个并联的对作为存貯元件。在每一个系統中，一个膜存貯二进制数字而其余的利用重合电流技术使讀出容易些。一个0.5微秒的讀或写循环時間看来是办得到的，而且随着增长的放大器帶寬，0.2微秒的循环可以被实现。最后再談一下螺旋管的快速开关，利用对于一种均匀旋轉的磁通反轉的研究，鉄涂氧螺旋管的毫微秒开关可以完成。如果这些存貯器能够得到完全实现，那对于存貯器的速度和容量将是相当大的改进。

由于現代科学研究的发展，特別是原子反应堆的計算，要求比目前更快的磁芯存貯器，并要求有更大的容量。科学家們正在研究利用冷子管作为存

貯器，它是利用超導性原理設計的。某些金屬如錫、鉛、當溫度只是在絕對零度以上幾度時會從有電阻狀態突然變為零電阻狀態。這個臨界溫度依賴於金屬中的磁場，因而可以利用一個磁場來控制金屬，使它從一個狀態變為另一個。在理論上這個問題是解決了，許多方法已被建議，但由於獲得這種低溫在技術上有困難，在生產這種超導存貯器以前還需作幾年研究工作。

據估計，將來有可能使用一個單磁域或甚至一個原子來存貯一個二進制數字，但尚無人想出獲得這種存貯器的實際方法。

在線路元件方面，近年來，由於半導體技術的發展，用晶體管代替真空管已成為一種堅定不移的趨勢。由於晶體管的控制脈沖調幅比真空管小，上升時間也比較短，所以速度可以提高、同時，體積小，可靠，用電少。晶體管開關線路可以使開關時間減至10毫微秒。在美國的STRETCH，LARC TX-2等計算機以及英國的Metrovick 950，EMIDEC 1100等計算機中都採用了晶體管線路。

另外，在美國的一些電子計算機里已採用了印刷電路。如Transac S-1000。它適宜於大量生產，縮小機器的體積，減少人工接線可能產生的錯誤，因而使機器的可靠性增加。這是一種新的很有前途的接線技術。

英國在這方面也開始應用，如計算機EMI2400，Metrovick等。

三、電子計算機在英美的使用情況

電子計算機的用途是比較廣的。在美國和英國，電子計算機主要用在商業計算和生產自動化方面。大量的中、小型計算機使用在商業計算中，極大部分專用在機使用在生產自動化方面。另外在軍事方面和科學研究方面也得到相當廣泛的應用。在商業方面，它們主要用來處理由生產調查所得到的數據，用於會計支付，賦稅統計的準備與分析，商業費用，股票記錄等。在美國，這方面規模最大的是BIZMAC系統，規模較小的有DATA matic。IBM650機用在這方面的也相當多。到1957年年底，在英國也有5台IBM650機用在商業會計、成本核算方面。

在美國和英國，電子計算機在工業部門得到廣泛的使用。在電子計算機的訂貨中，工業企業佔了重要地位。雖然不曾公佈關於電子計算機在工業企

业中的使用的綜合性資料，但它在工业中的使用在日益增长。近来要用在生产自动化方面。如自动控制金属加工机床和控制其它生产设备方面。特別應該提到在汽車和飞机制造工业中电子计算机在控制机床中的使用。譬如在英国的奥斯汀汽車公司的工厂中就有电子计算机。在英国，富兰梯公司等都會使用电子计算机于自动控制金属加工机床。現在英国已更大的注意于利用电子计算机于自动控制銑床。据富兰梯公司估計，帶有程序控制的机床比普通机床的工作速度快20倍。在英国，在飞机工厂中用电子计算机自动控制金属加工机床已堅固地生根。現在美国制造了100台帶有程序控制的机床，它們将被裝在飞机工厂。在美国有不少IBM650和ALWAC-111用在自动控制机床方面。不过在美英的机床生产总量中，利用电子计算机的帶有程序控制的机床的比重現在还不大，这是因为这种机床要求更多的投資。因此只是几个較大的公司在采用。

在美英，也将电子计算机用于整个生产过程綜合控制方面，大都是在化学工业，石油工业和原子能工业等方面。在化学工业和石油工业方面他們約用ALWAC III和IBM650等中型计算机35台来控制整个提炼过程和化学过程。美国石油公司企业中，在1957年初，安装了10台大型计算机。最近德士古公司購得数字机，裝在石油处理公司，該机可以实现生产过程的完全自动化。德士古公司利用电子计算机IBM705使大型精炼石油工厂的工作更加合理，可以找出工厂最有利的邏輯模拟和它所有各个环节的相互关系以及确定所生产的石油产品中的最好品种。該计算机能在15分鐘內計算在本系統生产条件下的全部材料的平衡表（若用一般方法則需要7天或更长的時間）。又据报导，石油公司使用了电子计算机来确定在数百平方哩的面积內开采石油的最佳組織方案。又据报导，英国考虑了使用电子计算机于加油井的鑽探及勘探新的油矿的可能性。

美国的一些大型快速数字计算机大都用于軍事方面，或与軍事生产有关的部門。根据美国杂志“控制工程”（Control Engineering）1956年3月报导：“早在十年前，美国为了加强炮兵技术，就曾制造了两台电子计算机EDVAC和Princeton在这两台錐形计算机的基础上，美国的一些公司开始制造大型快速计算机”IBM公司設計的701型计算机被称为“軍用计算机”，用来解决艦队上的一些問題。IBM公司为美国海軍部制造的NORC计算机是純粹供軍事用的。

根据“紐約时报”（New York Times）1956年，4月1日报导：利用計

标机NORC可以研究与模拟砲弹弹道有关的問題以及研究原子能发动机和原子武器的制造問題。利用NORC计算机能詳細地研究原子潛水艇反应堆中，中子运动的特征和情况，此外該机还能在很短的时间內检查武器的型号和选择最好的方案。

在美国軍事方面使用的计算机以SAGE系統最大。使用的范围仅是防空方面。

SAGE系統用来指揮防空。它通过各种輸入数据，如飞机的方位及速度，各个地点，高空的风速。中心计算机根据指令进行計算，它在每秒鐘內可以輸出成千位的信息，通过電話或打字电报自动地以数字的形式傳送給武器及导弹鄰近的指揮中心或上級司令部及分区內的其他裝置，以便及时地采取必要的措施。

此外还有用于陸軍軍需供应部門的大型数据处理系統BIZMAC。它用于：

1. 庫存控制，对物質的供应进行核算，以便了解缺少什么，需要什么，訂貨何时运到等等。
2. 对后备物資編目。将各补給站的后备物質尽量地編出目录清单，供給使用单位参考。
3. 預算供給需要。

电子计算机在軍事方面的使用极为广泛，它能模拟砲弹的飞行弹道，在飞机制造业中解决空气动力学的問題。近年来，在火箭技术的发展中，电子计算机也起了重要的作用。根据“商业杂志”(Journal of Commerce) 1957年，11月15日报导，布劳斯公司在为制造控制“阿特拉斯”洲际导弹的计算机方面也获得了一定的訂貨。

下面我們介紹一些英国的情况。

正如1956年2月“控制工程”杂志中所指出：英国国家物理實驗室在研制着供軍事目的用的计算机，如大型的ACE就是。它被用来研究炸彈的弹道問題，飞机振动的計算，簡化航空观察数据，計算压力在机翼上的分佈等。在使用的第一年，皇家空軍部(Royal Aircraft Establishment)，民航局(Ministry of Civil Aviation M)，挪威国防研究部(Norwegian Defence Research Establishment)等机构曾派了一些人到該實驗室去学习使用ACE计算机。

计算机DEUCE也供軍事目的使用。据1957年9月的“英国通訊及电子学”杂志报导，英国的軍事机构皇家空軍部有两台DEUCE计算机，它們被用来处理航空风洞問題的实验数据。

在亨勒利斯(Hollerith)空軍学院里，連續运算电子计算机G-PAC被

用来研究炮弹的飞行問題。

据1957年3月20日“经济时报”报导，英国控制原子武器的装置已建立在阿尔基尔馬斯頓市（利用美国IBM公司）的计算机704）。

计算机Mercury被用来作英国空軍的气象控制。这个计算机并供挪威軍事科学研究学院，法国原子能軍需处及欧洲核研究委员会使用。

挪威軍事学院打算使用英国计算机来研究一些問題——这些問題与操縱炮弹，热核研究的計算有关。

近年来，在設計反应堆計算方面，美国和英国都作了相当的努力，特别是在美国。所有标准的反应堆計算已被設計，其中大都是利用市場上出售的计算机，这在美国和英国都如此。許多美国的計算實驗室已編成了非常通用的大型程序，例如用计算机Univac来解多重群多重域一維扩散高程的“Eye-wash”程序以及用IBM704来解多重群多重域的二維扩散方程的“Cure”程序。在英国，国家物理實驗室用计算机DEUCE作了一定的工作——关于反应堆运动方程的积分。计算机Mark I*也被用在設計反应堆的計算中，但它在解二維扩散方程的临界性問題时已到达限度了。计算机Mercury及704由于有較大的快速存貯，速度比Mark I*快10—20倍，因此更合适些。

另外，美国曾用中型计算机Bendix G-15及三个MTA-2磁帶装置来模拟核反应堆，这一点是值得注意的，因为通常認為模拟核反应堆必須用很大的計算装置。

在美、英电子计算机也还有一些别的用途，如利用自动计算机演奏音乐，翻譯文字，作科学文摘，玩桥牌等，这些我們就不再一一介紹了。

四、美、英电子计算机的發展趋势

这里我們所要介紹的限于计算机的技术方面的发展趋势。在美国和英国，对于改进计算机的元件和部件以及新技术的采用作了相当的工作，以提高计算机的存貯量，速度和可靠性。

在元件方面：在有源元件中，从工作速度、体积，重量、消耗功率，寿命及可靠性等來說，电子管都不如晶体管，所以在计算机中采用晶体管以代替电子管已成为一个肯定的发展方向。在无源元件中，从快速和功率的观点