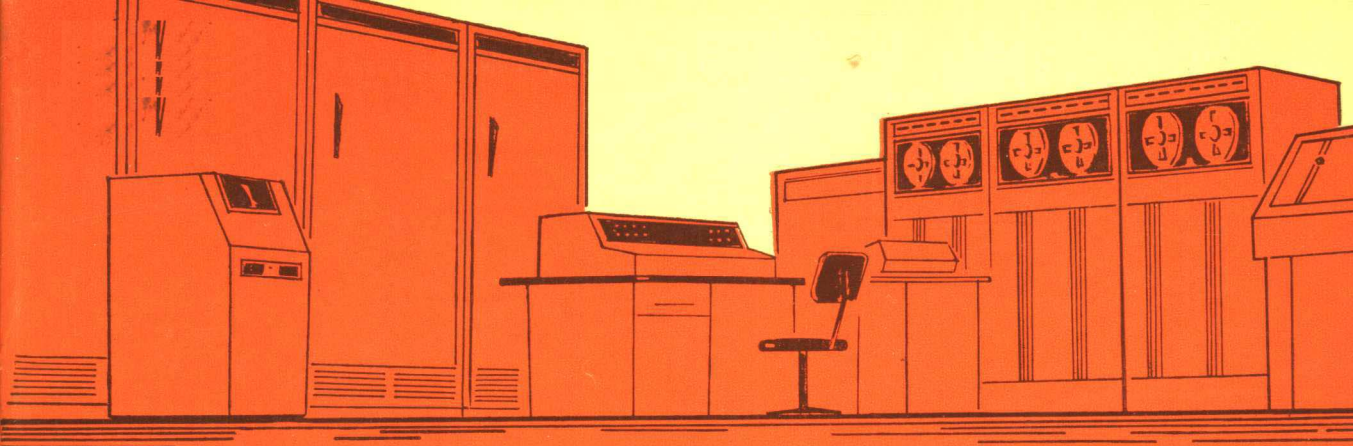




电子计算机展览

资料汇编

赠

1974 · 北京

毛主席语录

独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

目 录

第一章 绪论	1
第二章 电子计算机在我国应用概况	3
第三章 电子计算机几种应用形式和技术特点	5
第一节 一般情况	5
第二节 科学技术计算	6
第三节 数据处理	9
第四节 实时控制	12
第四章 电子计算机的若干应用领域和使用效果	15
第一节 一般情况	15
第二节 军事上的应用	15
第三节 工业生产上的应用	17
第五章 电子数字计算机在我国各行业应用事例	19
乌溪江高水坝设计计算	19
电子计算机在天文测时钟的应用	20
利用天然气乙炔尾气部分氧化法制甲醇合成气计算	21
电子计算机对电炉炼钢钢样分析的计算	25
微电机设计计算	26
用钴 ⁶⁰ 治疗肿瘤放射剂量的计算	28
数据处理机在铁路运输统计业务中的应用	29
京津唐电网遥测数据实时处理系统	30
工业控制机在罩式退火炉上的应用	30

电子计算机对汽轮发电机组的闭环自动控制·····	32
工业控制机群控羊毛衫机·····	33
第六章 大力开展电子计算机的推广应用工作·····	35
第一节 两点经验·····	35
第二节 几点意见·····	36
编后语·····	38
参考资料·····	39

第一章 绪 论

电子计算机分为两大门类——电子数字计算机和电子模拟计算机。电子数字计算机是利用电子技术对数值——信息进行综合和分析的计算工具；电子模拟计算机则是利用电的物理量(电流、电压……)变化来“模拟”——模仿和比拟——计算或控制对象中的温度、压力、流量……等物理量变化情况，进行运算的另一种计算工具。

电子数字计算机是由主机——控制、运算、内存储器等部件和同主机配套的外部设备——输入、输出、外存储器等装置组成。同时，还须配有使用、管理电子数字计算机本身的程序系统。电子数字计算机同其它计算工具比，具有信息储存、逻辑判断、计算精确、快速运算；和自动化程度高等特点。是现代科学技术发展的重要成果，又是推动现代科学技术迅速发展的重要手段。目前，电子数字计算机的应用范围已远远超过它在四十年代刚出现时，仅能用作“计算”的用途。已被人们广泛地应用于军事斗争、科学实验和国民经济的各个部门，甚至渗透到日常生活领域。它是发展宇航、喷气、原子、电子等尖端科学技术必不可少的工具。因之，苏修、美帝为了称霸世界；日本、西德、英、法、加等资本主义国家，为了追求高额利润都十分重视电子计算技术，争相发展。据统计到 1971 年全世界电子计算机总台数已达 142,400 余台(不包括台式、袖珍式电子计算机。下同)，1972 年美国按装使用电子计算机 111,867 台，日本 14,806 台，苏联七千多台，西德七千多台，英国七千多台，法国六千台，加拿大三千多台。

我国电子计算机事业，在伟大领袖毛主席亲切关怀下，1956 年制定十二年科学技术发展规划和 1963 年修订时，均将发展电子计算机列为重点项目。十余年来，在党的“鼓足干劲，力争上游，多快好

省地建设社会主义”总路线指引下，发展较快。在不到十五年时间内，就从第一代电子管计算机发展到第三代集成电路数字计算机。在大跃进的1958年试制成功我国第一台电子管数字计算机，开始填补了我国计算机工业的空白。无产阶级文化大革命和批林批孔运动的开展，深入批判了刘少奇、林彪反革命修正主义路线，广大工人、干部和技术人员提高了阶级斗争和路线斗争觉悟，更加自觉地贯彻执行毛主席的“独立自主、自力更生”方针，广泛实行三结合，使电子计算机的科研、生产、使用技术水平有了显著的提高。如技术比较先进的大型集成电路计算机相继试制成功并投入使用。台式、袖珍式电子计算机有了迅速的发展，研制、生产电子计算机所需的器件、材料一般均能立足于国内配套。目前，全国已初步形成了一支电子计算机科研、生产、使用的专业队伍，为今后的发展建立了较好的基础。

遵照中央领导同志和国家计委关于推广应用电子技术和电子计算机的指示，电子计算机应用在国防科研、军事装备、科学技术的计算、数据处理和工业自动化等方面，都有了初步的成果。对促进我国工业、农业、科学技术和国防的现代化，起了一定的作用。

但是，我国电子计算机的科研和生产，无论在技术水平、产品质量、数量以及推广应用等方面，同各部门的迫切要求和世界先进水平相比还有很大的差距。电子计算机在国民经济各部门的应用还仅仅是开始。批林批孔运动深入、普及和持久地进行，必将推动社会生产力的更大发展。电子计算机在我国工业、农业、科学技术、国防现代化中，必将越来越广泛的得到应用，并不断扩大其效用。

第二章 电子计算机在我国应用概况

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我国电子计算机生产从无到有，发展较快。1958年以来，累计生产了各种类型的电子计算机几百台，其中电子数字计算机约占百分之七十，不少型号的电子计算机已能批量生产，各种类型的工业控制机亦有几十台，为在我国开展电子计算机的推广应用工作，奠定了一定的基础。目前，在国民经济各部门应用的晶体管数字计算机有：北京有线电厂生产的108乙机和320机；上海无线电十三厂生产的X—2机；天津电子仪器厂生产的441B机；南丰机械厂生产的121机；大连无线电一厂生产的127机等。集成电路数字机有北京大学6912机；上海无线电十三厂和长江无线电厂生产的709机；江苏无线电厂的数据处理机等。还有北京无线电一厂和天津电子仪器厂生产的MDJ—3A型和MJD—1型模拟计算机。150型和655型大型集成电路数字计算机投入运行，亦为开展大型机的推广应用工作积累了初步的经验。我国电子计算机系列化工作正在积极进行，DJS—100型系列机已经调试成功，即将陆续投产；DJS—200型系列机、设计接近完成，这些都为开展我国电子计算机推广应用工作进一步创造了条件。

自六十年代起，国内各有关部门，本着“洋为中用”的教导，还分别从国外引进一些电子计算机和成套生产设备中附有电子数字控制的技术装备。亦为推广应用作了一些工作。

近几年来，我国电子计算机的推广应用工作，在中央领导同志和国家计委大力提倡下，经过批林整风和批林批孔运动的推动，排除了林彪反革命修正主义路线干扰和破坏，已越来越被各个部门所重视，已在原子能、人造卫星、导弹、航空、冶金、化工、机械、石油、电

力、交通、水利、气象、轻纺、卫生等几十个部门和行业中得到了初步应用。在这些已经得到应用的项目中，绝大多数系利用电子计算机进行科学技术计算，解决在工程设计中复杂的数学问题、物体运动规律和最佳方案的选择。总的说，均已取得了较好的效果。如水利部门利用电子计算机对坝体应力的计算，由于进行了合理的计算和设计，某个大型坝体就可节约工程投资上千万元。上海微电机厂设计新型微型电机时，利用电子计算机选择最佳设计方案，每年就节省硅钢片 160 吨，铜材 28 吨多。关于利用电子计算机进行数据处理问题，据国外参观考察报告报导，在一些资本主义国家的商业、银行、政府机关、企业管理中，得到了大量应用。在电子计算机应用项目中占第一位。我国利用电子计算机进行数据处理虽然开展不久，但已有了较好的成绩，如郑州铁路局用数据处理机解决了几十种货运客运统计报表及时汇总问题。150 型大型电子数字计算机对我国南海地震勘探石油资料 2600 炮上亿个数据进行了处理，取得了较好的成果，回击了外国资本家的挑衅。电子数字计算机用于工业生产过程中的实时控制，一般说来，在我国尚处于试验阶段，但近来亦有较大的突破，如三座标铣床的数字控制，北京高井电站三号发电机组闭环自动控制和上海第八羊毛衫厂利用电子计算机实现了群控羊毛衫织机，实现了生产自动化、半自动化。为大幅度提高劳动生产率指出了方向。

总之，我国电子计算机的推广应用工作正在逐步向深度和广度发展。正如全国的大好形势一样，电子计算机的生产和推广应用工作也是一片大好形势，可以期望我国电子计算机的推广应用必将出现一个崭新的跃进局面。

第三章 电子计算机的几种应用 形式和技术特点

第一节 一般情况

电子计算机在国防、工业、农业、科学技术等领域，虽然应用非常广泛，但它的应用形式和范围仍可概括为三个方面——科学技术的计算；数据处理和实时控制。一般说来，电子计算机在各领域的应用，虽早已超出“计算”范畴，但计算机在具体运用时，仍不能离开“计算”原则。即将需要计算和控制对象的物理过程或工作状态归纳为数学问题的形式（通称数学模型），再将这些数学问题转化为近似计算公式，然后将这些近似计算公式编制成适合计算机运算的计算程序送入电子计算机，在机内进行自动运算后，得出计算结果或相应的控制信息输送出来，告知人们或传递给相应的执行机构执行。简而言之，电子计算机解决问题的 workflow 大致如下：

物理过程——数学问题——近似计算公式——编制计算程序——电子计算机自动计算（包括计算程序及数据代码输入——计算——计算结果输出）——分析结果。

将计算程序和需要计算的数据，送入电子计算机时，必须转化成数码形式送入，通常用的输入设备是纸带或卡片输入机，这些数码按照电子计算机本身使用情况存入内存储器或外存储器。电子计算机就按照计算程序自动计算，输出设备就将计算结果打印或以图象形式显示送出。

从以上简略介绍中不难看出，编程序是应用电子计算机的一个

重要环节，在编制程序时必须应用不同类型系统的程序设计语言。随着应用的广泛发展，各国都十分重视电子计算机的程序系统和语言的研究，我国亦正在加强程序系统和语言的研究与发展工作。

第二节 科学技术计算

一、概述

电子计算机已成为发展现代科学技术必不可少的重要工具，推动着现代科学技术迅速前进。科学技术的发展，提出了大量、复杂的数学问题，从时间要求、计算量或难度上看均非其他计算工具所能胜任的，用电子计算机完成这方面工作，进行科学技术计算，一般的统称为科学计算。科学计算的范围是非常广泛的。在发展科学技术和生产中所遇到的各种数学问题几乎都可以概括为科学计算范围内。现将电子计算机在我国国防、工业、农业、科学技术现代化应用中属于科学计算的部分项目概述如下：

导弹和宇航的运动轨迹和气动干扰等问题的计算。如我国人造卫星正确运行在预定的轨道上与电子计算机的正确计算是分不开的。

高能物理中的热核反应控制条件及能量的计算。

晶体结构的计算。在人工合成胰岛素的理论研究中，测定胰岛素的晶体结构是这项课题中的关键问题，计算量很大。我国科学工作人员用数学上富氏积分的计算方法，用电子计算机进行了大量运算，求得晶体的电子密度，从而确定了原子分布位置，得到晶体结构，为我国人工合成胰岛素的理论研究作出了贡献。

天文方面的计算。如天文测时钟的计算，计算方法是理论上恒星过等高圈的精确时刻与实际观测恒星过等高圈时刻比较，以求得时钟的改变量，提高我国标准时间的精度，同时研究地球的自转问题。用人工计算 5 人需用一年，而用电子计算机只需 30 分钟。过去恒星过

观测点时刻的计算是用外汇由国外引进，由于使用了电子计算机，我国现已能独立完成这一计算工作。

气象方面的天气预报。地球大气层的变化资料的汇总，加工并求得天气图象，这方面要求计算量大，同时时间性要求强。因此，要求电子计算机作高速和超高速运算，以作到对短期和中期天气的及时预报。

航空工业中飞行器的结构强度和飞行力学的计算。如飞行器结构的计算过去只能依靠用实物作风洞实验。使用电子计算机计算后，大大减少了实验次数，既经济又提高了设计质量。

土木建筑方面。大型厂房、楼房、大型桥梁、水坝的设计与选择最佳方案的计算，如乌溪江高水坝工程的设计，原来几个月的计算量，用电子计算机三个星期就完成了，并使设计更符合实际，大大节约了工程投资。

机械工业。从系列产品到具体零件和加工刀具的结构强度、几何形状都可以用电子计算机计算。

造船工业。船体设计和数学放样。如数学放样，将新设计的船型型体数值表转换成初始数据输入给电子计算机，经过计算求出外板和肋骨的展开数据。若配用自动绘图机，尚可及时绘出图形，既节约了人力物力又缩短了设计周期。

化学工业中的化学反应的计算。化工生产需在化学反应平衡的条件下进行，化学反应的平衡与反应条件变化有关，计算这些条件有时比较复杂，只靠一般计算工具很难求得答案。采用电子计算机则往往能成功地解决，并摸索出平衡规律。如利用天然气乙炔尾气部分氧化法制甲醇合成气问题，对其中的化学反应计算了144个方案，确定了较好的反应温度及反应元素的比值。这些方案的计算，若用人工需4年多，早失去了对生产指导的意义，而计算机只用了5—6分钟。

二、计算数学

生产斗争和科学实验中提出的各种问题，建立了数学模型之后，还不能用计算机直接求解，尚需研究确定解决这些数学模型的计算方法，再按已规定的方法编制电子计算机的计算程序。过去将这些工作通称为计算数学。由于电子计算机科学的发展，分工亦越来越细，在我国一般只将计算方法——求出解数学问题模型的数值的方法——称为计算数学。在计算数学中包括线性代数计算方法，代数方程，超越方程的数值解法；函数逼近和插值法；微分方程（常微分方程，偏微分方程）的数值解法；积分方程的数值解法，数值微分及数值积分；非线性方程等。

为了进一步说明电子计算机解题步骤与计算数学关系：数学模型——计算方法——编制计算程序——电子计算机计算并输出结果。以上海万人体育馆的计算为例，万人体育馆采用三向网架结构屋架，为了解三向网架结构内应力情况，需建立位移的数学模型——位移 $W(x, y)$ 的平衡方程：

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{g}{D}$$

在规定的边界条件下，利用差分方法，得到线性方程组，再根据解线性方程组的方法编出计算程序，这部分工作由计算数学工作人员和程序人员共同解决。由于电子计算机的运算速度快，可以计算许多方案，就有可能做多种方案的选择比较，从而得到多、快、好、省的设计方案。

今后，要使电子计算机在我国科学技术计算方面发挥更大的作用，不仅要重视电子计算机的发展，更要注意计算数学的研究和发展。因此，在发展电子计算机的同时，要大力培养大批的计算数学工作人员。

第三节 数据处理

一、概述

数据处理就是对数据进行综合分析，按照人们的要求将一种数据(信息)形式转换成另一种数据形式，所以也称为信息加工。电子计算机就是近代最重要的数据处理设备。前一节介绍的电子计算机所进行的科学技术计算，概括说来，实际上也是数据处理的一种形式。它将原始数据(原始信息)转换成结果数据(结果信息)，因科学计算往往涉及大量、复杂的数学问题，所以我们就将它另列一类。

我们通常所称的数据综合分析——数据处理范围，是指在科学研究、生产实践、经济活动、甚至日常生活领域中所获得的大量信息，如实验数据、观测数据、统计数据、原始数据等，按不同使用要求对这些数据进行加工——归纳、整理、分类、统计，有时还需绘出数据分布曲线或印出报表。这些处理工作一般不涉及复杂的数学问题，只作算术运算就可解决。但数据量大、时间性强是它的特点。在使用电子计算机的方法上，与科学技术计算的方法基本相同。

为了进一步说明数据处理工作对象与性质，以中国人民银行每天国内汇兑业务为例：

收支代号	各地银行代号	物资及项目类别	款 额
01	0010	2	3500.06 元
11	0003	1	85.00 元
01	1004	3	650000.00 元
11	2005	5	7650.00 元
⋮	⋮	⋮	⋮

象这样的国内汇兑每天就有 8 万—10 万笔。这样一本庞大的流水账，每天都要及时进行汇总分类、统计、制表，并按照不同的业务要求进行统计分类。如要求列出：

1. 收到北京、上海、浙江、江苏……多少款额？
2. 发到北京、上海、浙江、江苏……多少款额？
3. 工业生产建设的投资有多少？
4. 农业基本建设的投资有多少？
5. 国防工业的投资有多少？
6. 援外的有多少？

：

数据处理量是很大的，这样复杂的工作量用人工统计不仅时间长，也容易出差错，只有用数据处理计算机才能及时、正确地处理这些庞杂的数据，整理出报表，国家有关部门以此为依据，方能客观地分析国内金融流通，经济活动情况，制定政策指导工作。

二、应用范围

电子计算机在数据处理方面的应用范围日益扩大、十分广泛。目前，在一些工业比较发达的国家，如美国、日本、加拿大等在政府部门（其中包括公安、司法部门，国家经济计划和统计部门）、国防部门、宇宙航行、卫星资源勘察、商用卫星通讯、国内国际航空、教育、医疗卫生、邮电、通讯社、土木建筑、城市交通、铁道港湾、商业银行等等领域，有的已经建立，有的正在或将要建立各自独立、规模不一的数据（信息）处理系统，有的国家把电子计算机处理经济事务称为经营管理自动化系统。如土木建筑方面的数据处理系统的工作内容包括：

① 建筑业务：编制建筑工程施工计划；器材定货和供应计划；建筑业务的经营管理。

② 建筑设计：建筑结构设计；太阳投影分析；屋内阳光计算

(时间——分布); 空调、照明、电梯等布置方案分析。

③ 自动绘制工程图; 施工进度表等。

④ 建筑业务预测: 收集地区建筑数据; 用户情况和人口分布的分析以及拟定大型建筑方案等。

当然, 其中有些处理内容, 同上节所述的科学计算已很难截然分开了。

三、数据处理计算机的特点

数据处理计算机除了具备通用数字计算机的功能之外, 它还需具有以下几个特点:

1. 由于处理对象数据量很大, 因此要具备大容量的存储器, 不但要有较大的内存储器还要有较大的外存储器, 一般都配备多台磁带、磁盘等。

2. 由于经济部门和统计部门都采用十进制数据, 并且数据的字长长短不一, 长的可达十几位十进制数, 短的只有一、两位, 因此数据处理计算机要求字长可变, 并且能进行变字长的十进制运算。

3. 由于要对大量数据进行分类、整理, 因此需具有较强的比较、组合、分类、综合等逻辑功能。

4. 为了查找及修改数据方便, 一般要配备卡片输入机和卡片输出机。

5. 有的部门数据来源很多, 有些数据还要求同时向电子计算机发送, 这就要求具有较多的通道, 使这些数据能同时准确地进入数据处理机进行加工。

另外, 地球物理勘探部门, 用的数据处理计算机, 虽既不属于科学计算, 但亦不同于上述的一般性数据处理。如输入和输出信息数量大, 并且要具有多种的形式(图表、符号、文字、曲线、……)处理过程相当复杂, 中间信息有的要作长期存储, 有的则需用外存储器作短

期储存，有它独特的技术特点。

第四节 实时控制

一、概述

实时控制中“实时”一词，系从外文转译而来，英文“Real-time”有“实际的”和“使合时宜”之意，实时控制就是能够及时地收集检测数据，按最佳值进行自动控制或自动调节控制对象的一种控制方式。是实现自动化的重要手段。采用机械，电力或液压传动的方法，亦能在一定程度上解决单机和单一生产线的“自动”问题，是自动化早期方法，这种方法通称为机械化，一般不属于自动化的范畴。电子计算机用于生产过程控制中除起到“实时”和“控制”作用外，特别是在电力、化工、石油、管道输送等控制中，还能够及早发现事故，进行预警。这是电子计算机用于生产过程的很大特点，在政治上、经济上都有重要的价值。因为在自动化控制系统中，所谓生产技术事故，无非是控制对象中一些相关部分发生新的矛盾，而本身又不可能调节恢复平衡，就造成事故的发生。而电子计算机运算速度快，在事故孕育过程中就有及早发现的可能，然后进行预警，因此有可能将事故消灭在发生之前。

二、开环控制与闭环控制

自动化控制系统一般是由检测、放大、信息处理、显示、执行等几个基本环节组成。电子计算机是信息处理的基本设备。若在整个控制系统中，电子计算机将检测手段获得的信息处理后，对控制或调节对象发出最佳的控制信号（参数），然后由生产管理人员执行控制信号，完成控制动作，这种控制方式，通称“开环控制”，亦即在整个控制系统中，至少有一个环节是敞开的。若电子计算机发出的控制信号由系统中执行机构自动来完成，生产管理人员在整个系统中仅是观察和监视控制系统工作情况，就称“闭环”系统。

三、生产过程的控制

按照不同的生产对象和控制条件，生产过程的自动化一般可分为四种不同类型。

1. 仪表自动化：通过传感元件（如温度、压力、流量、流速、液面、电量、机械量等）对各种参数进行量测，然后用控制仪表（如比例微分仪表）通过执行机构进行自动调节。

2. 程序控制自动化：采用巡回检测方法，收集量测的参量，应用程序控制设备，进行自动控制。

3. 数字控制自动化：将生产或控制对象中的一些参数“数字化”，直接应用电子计算机进行自动控制。由于电子计算技术的发展，在六十年代中期，发展了体积小、价格低廉的超小型电子计算机，创造了数字控制的条件。这种技术在工业系统中得到了广泛的应用，同时实现了科学研究分析仪器自动化，工程设计和绘图自动化，企业管理、金融系统、交通运输管理自动化，通讯和数据传输、气象、水文以及医疗卫生方面诊断和护理等也应用了自动化技术。与此同时，还发展了教学机器和有自适应能力的机器人。

4. 系统工程计算机控制自动化。由于大型系统工程的发展，如连续铸锭轧钢、大型化学企业、大型电站和电网、远距离输油输气管道、大规模集成电路生产和测量、空中交通管制系统、区域性数据传输网以及其他大型复杂系统等，采用中小型计算机作为控制中心，进行实时控制，实现系统工程自动化。

四、工业控制机的基本功能和技术特点

应用于工业生产过程中的电子计算机一般称工业控制机，在使用方法上与通用数字计算机进行科学计算、数据处理时有所不同，在基本功能与技术特点上亦有一定区别。

基本功能：