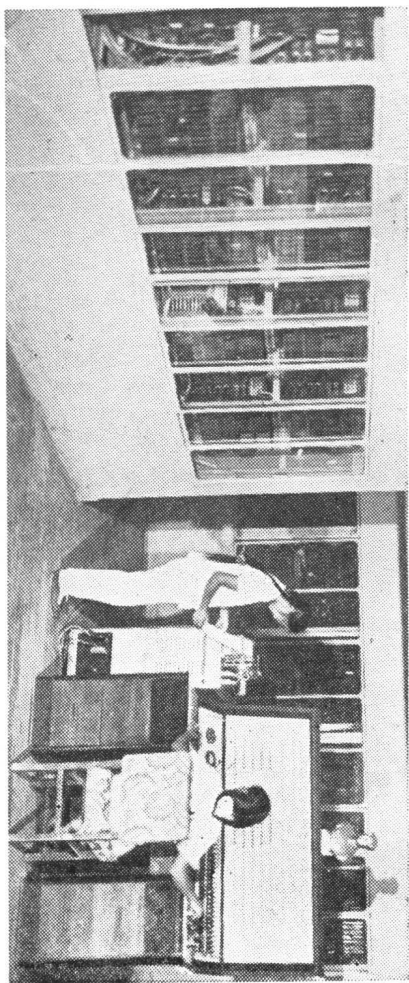


知识丛书

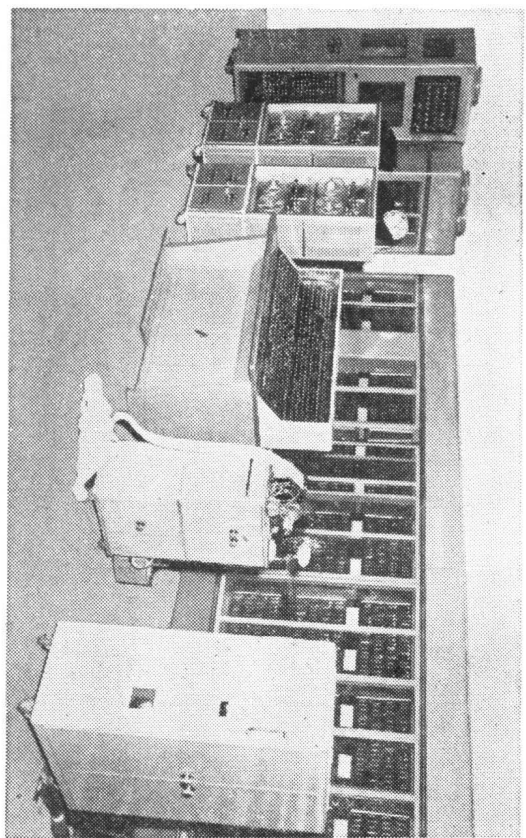
# 电子计算机

张伟 于桂芝编著

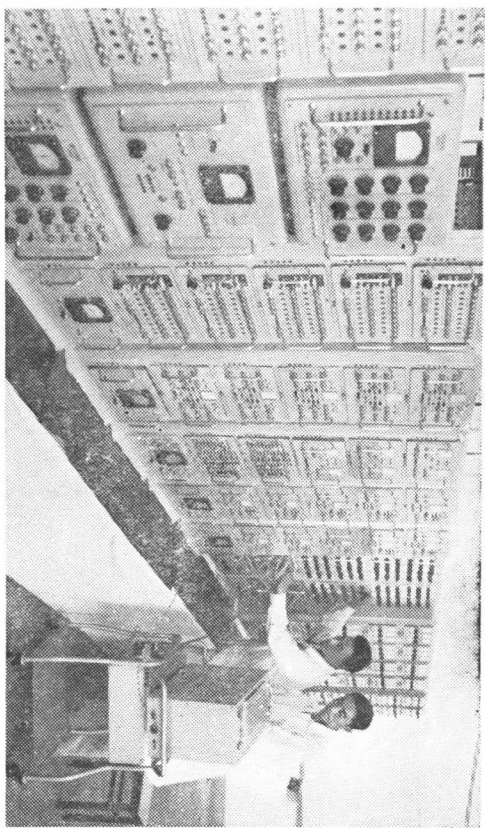
1120



图版 I 每秒可作 5 万次运算的国产大型电子数字计算机



图版 I 第一台国产大型电子数字计算机



图版Ⅲ 我国制成的第一部二十四阶中型电子模拟计算机

# 电 子 計 算 机

张 伟 于桂芝编著

《知识丛书》编辑委员会编

一九六六年·北京

# 电子计算机

张 伟 于桂芝编著

\*

科学普及出版社出版

(北京市西直门外三里河路2号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第112号

北京市通县印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

\*

开本787×960 1/32 印张3 $\frac{5}{8}$  插页3 字数43,000

1966年4月第1版

1966年4月北京第1次印刷

印数13,200 定价0.30元

总号153 统一书号13051·091

# 目 次

|                  |    |
|------------------|----|
| 編者的話 .....       | 5  |
| 一 計算技术的发展 .....  | 7  |
| 二 电子数字计算机 .....  | 15 |
| 一般情况 .....       | 15 |
| 脉冲及数字 .....      | 19 |
| 二进制算术 .....      | 24 |
| “是”和“非” .....    | 31 |
| 运算器 .....        | 39 |
| 电子记忆 .....       | 44 |
| 輸入輸出設備 .....     | 56 |
| 控制器 .....        | 60 |
| 三 电子模拟计算机 .....  | 66 |
| 物理模拟 .....       | 66 |
| 数学模拟 .....       | 68 |
| 模拟计算机怎样工作 .....  | 70 |
| 模拟计算机的几点长处 ..... | 74 |
| 四 电子计算机的应用 ..... | 77 |
| 控制机 .....        | 79 |
| 信息邏輯机 .....      | 88 |

## 4

計算机为农业服务 .....93

計算机在經濟工作中 .....96

五 略談未来 .....99



## 編 者 的 話

电子计算机是二十世纪科学技术的最卓越成就之一。它的出现使计算技术进入了新的发展阶段，成为当代的尖端性学科之一。电子计算机自问世以来有了极为迅速的发展。它不仅是功效极高的计算工具，而且已成为人类认识自然、利用自然的强力助手。我们利用它能解决非常复杂的数学问题，使遵循严格规律的那部分脑力劳动可以实现机械化、自动化。

在党和毛主席的正确领导下，在三面红旗的指引下，我国于1959年制成了第一台大型快速电子数字计算机。几年来，由于坚持了自力更生，奋发图强的方针，我国计算技术事业取得了很大的发展，制成了若干种快速电子计算机。在社会主义建设事业中，它们承担了不少重要的计算任务，为国家创造了巨大财富。

本书概括地介绍了电子计算机，特别是电子数字计算机的作用原理，它的基本部件和计算机的某些应用。为了达到通俗易懂的目的，在编写过程中尽量介绍了电子计算机的最基本

原理和目前常用的技术；而对一些新技术、新方法等仅作了相应提示，未予详述。由于编者水平所限，错误与不妥之处在所难免，热切欢迎读者提出批评和指正。

本书初稿写完后曾請何绍宗、夏培肃同志作了细致审校，后来又分送各方面专家和领导同志审阅，承他们提出了许多宝贵意见，这对改正稿件中的差误，和提高质量方面极有帮助，特在此致以深切谢意。

张 偉 于桂芝

1965年于北京

## 一 计算技术的发展

自古以来，人类在生产劳动实践中就创造了多种计算工具，以减轻繁重的计算量和加快计算过程。远在春秋战国时代（公元前770至221年），我国劳动人民便已经熟练地运用筹棍来计算数字了。“筹”就是一些小竹棍，利用这些竹棍，摆成不同的行列，表示不同的数字，并进行各种运算。这种方法叫做筹算法。到了公元前一百多年左右，我国便利用筹算法进行四则运算、开平方、开立方等比较复杂的计算了。

随着社会生产力的逐步发展，随着经济，特别是商业和手工业的发展，计算任务的日益增多和日益繁复，从唐朝末叶起，我国又在筹算法的基础上创造了算盘，在计算技术发展史中写下了光辉的一页。算盘的发明年代，虽然很难断定，但南宋时就记录了算盘的歌诀（公元1274年）；1366年，已有算盘流行的记载。算盘是我国劳动人民集体智慧的结晶，并在运算实践中逐步完善和定型的。

算盘是用珠来计数和进行计算的工具，所

以用算盘来进行计算叫做珠算。后来，珠算曾流传到国外许多地方。但在封建势力的长期黑暗统治下，不但国内技术发展受到了巨大的阻碍，而且国外的新技术也无法引进，才使我国计算科学停滞不前。

1642年，法国科学家巴斯噶制成了世界上第一台机械计算器。它是由几个齿轮组成的简单计算器。每个齿轮（或称数字轮）有十个齿，它们分别代表0, 1, 2, 3, ……9十个数字。每一位数用一个齿轮，比如个位用一个，十位用一个，百位用一个等等。当前一位的九个数字（九个齿）都转过之后，下一步，当从9转到0时，这位齿轮的一个专门的齿（如0齿）通过中间轮咬住下一位齿轮，使它转一步，这样便自动地完成了进位。

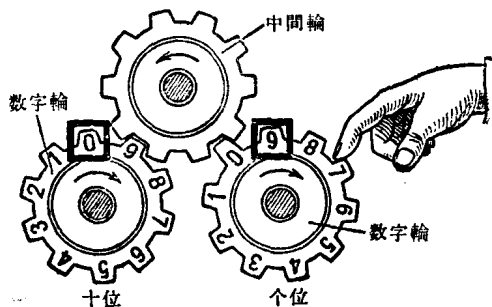


图 1 由数字轮构成的计算器

大约在 1654 年，又出现了简单的计算尺。它是最早制成的一种简单模拟型计算工具。这种计算尺不象算盘和数字轮那样对数字直接进行运算，而是对用一定长度代表的数量进行运算。计算尺分度线间的距离不等，而是按对数关系刻度的，所以叫做对数尺，也可以叫做对数关系式的物理模型。

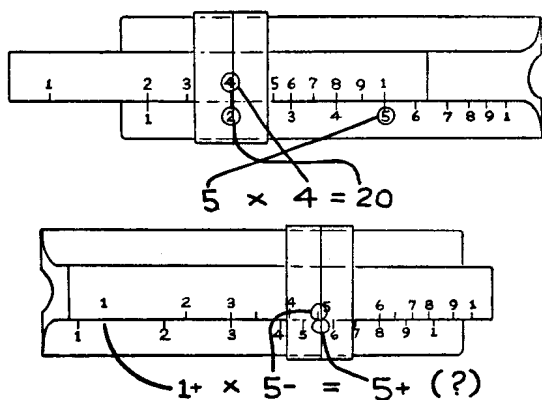


图 2 计算尺

1673—1677 年间，德国学者莱布尼兹改进了巴斯噶的计算器，开始采用计算轮，制成了第一台用手操作的乘法器。1874 年，俄国工程师奥得涅尔发明了奥得涅尔数字轮，它是近代台式计算机的先声。1878 年，俄国数学家契贝雪夫发明了逢十进位的自动计算器，它能执行



图 3 台式计算机

加、减、乘、除等算术运算，它的原理在现代台式计算机中仍然沿用。后来台式计算机的型号及种类有了增加，并发展成为商品。这个时期计算机的主要

特点是，许多操作都是用手来完成的。这样，在整个运算过程中，计算工作者必须付出大量的劳动。所以要求进一步改进计算工具，使计算过程尽可能自动化。后来出现了具有打印装置的计算机，可以自动打印出计算结果。

穿孔卡片计算机，又叫做分析计算机，是台式计算机的进一步发展。它在计算过程的自动化及运算速度上，有了很大发展。第一部穿孔卡片计算机，大约是在 1890 年制造出来的，但是，直到二十世纪初，经过不断的改进，才获得实际应用。这种计算机，利用穿孔卡片上的孔眼来表示数据，并进行运算。穿孔卡片是由长方形的厚纸片制成的，卡片上划分为一定的行

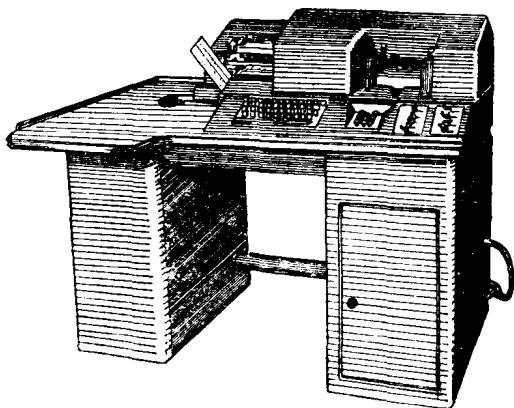


图 4 作孔机

和列，用固定位置上的孔眼可表示数字。

分析计算机通常由五部分组成：

(1) 作孔机 用来在卡片上作孔；

(2) 检验机 用来检查穿孔卡片上的孔眼打得是否正确；

(3) 分类机 按卡片上的“特征”孔眼将卡片分成若干类；

(4) 制表计算机 把卡片放到接卡箱之后，一经启动，便能自动进行计算并把计算结果打印在纸上；

(5) 总计机 根据制表计算机算出的结果穿制总计卡片，或者按照某一卡片复穿卡片。

分析计算机主要用在会计及统计方面；在

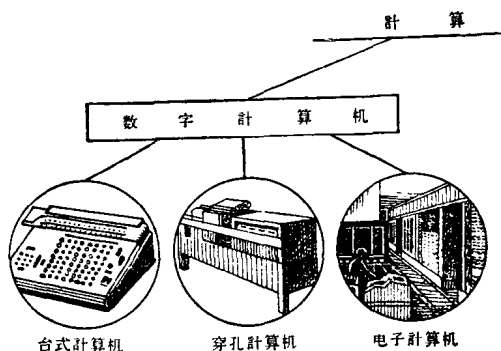


图 5 计算机

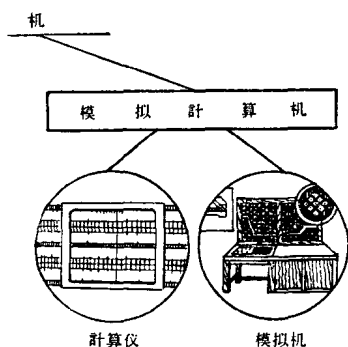
电子计算机问世后，常用它们作为电子计算机的一种输入输出设备。

在十九世纪末，模拟计算机已经有了迅速的发展。俄国的克雷洛夫提出了复杂微分方程的数学机器的理论，并于1911年制成第一台微分分析器，用来研究轮船的振动问题。

上面我们简短地回顾了电子计算机出现以前的计算工具的发展情况。这些种计算工具，目前仍然起着作用。今天科学技术有了飞跃的发展，诸如在设计原子能反应堆，解决与火箭发射有关的计算和准确预报近期天气情况时，上述这些简单的计算工具，就无能为力了。

摆在人们面前的迫切任务，是研究制造能快速而准确地解决复杂数学问题的计算工具。





分类简图

到了二十世纪四十年代，计算技术有了迅速的进展。1946年，世界上制成了第一台由程序控制的电子数字计算机。这台计算机共用了约1

万8千只电子管，1千5百多个继电器，用电量达150千瓦，占用了30余米长的一个大房间。由于采用了电子技术、电子元件和自动操作原理，因而它的计算速度和自动化程度有了惊人的提高。它在一秒钟内能做5,000次加法或减法运算，而最有经验的计算员，利用普通计算器，在一秒钟内只能完成一两次这种运算。

1959年，我国制成了第一台大型通用快速电子数字计算机，从而在我国科学技术事业中填上了这一空白点，并为我国计算技术的继续发展奠定了良好的基础。几年之间，我国计算技术事业获得了迅速发展，先后制成几种型号的快速电子计算机。

还在电子计算机出现以前，计算技术便已