

286302



电子数字计算机原理

上 册

姚 林 等 編



科 学 出 版 社

統一書號： 15031 · 52

定 價： 1.60 元

本社書號： 2396 · 15

成都工學院圖書館
基本館藏

291243

电子数字计算机原理

下 册

姚 林 等 編



科学出版社

统一书号： 15031 ·

定 价： 1.35 元

本社书号： 2468 · 15

电子数字计算机原理

上册

姚林等編

科学出版社

1961

电子数字计算机原理

下 册

姚 林 等 編

科 学 出 版 社

1 9 6 2

內 容 簡 介

本书比較全面地討論了电子数字計算机的工作原理和构成数字計算机的各个部件。内容包括运算基础、邏輯元件、运算器、控制器、存儲器、外部設備、电源、模拟数字轉換装置和整机举例等九个主要部分。最后叙述数字积分机原理和結構。全书共十四章，分为上下两册出版，每册各占七章。

本书可供研究、制造和使用电子数字計算机的工程技术人员，科学工作者以及高等学校学生参考之用。

电子数字計算机原理

上 册

姚 林 等 編

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)
北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1961 年 9 月 第 一 版	书号：2396 字数：276,000
1961 年 9 月 第一次印刷	开本：850 × 1168 1/32
(京) 0001—8,700	印张：10 5/8 插頁：3

定价：1.60 元

内 容 简 介

本书比較詳細全面地討論了电子数字计算机的工作原理和构成数字计算机的各个部件。

全书共分十四章。包括运算基础、邏輯元件、运算器、控制器、存貯器、外部設備、电源、模拟数字轉換裝置和整机举例等九个主要部分。最后一章敘述数字积分机原理和結構。本书分为上下两册出版，每册各占七章。

本书可供研究、制造和使用电子数字计算机的工程技术人员、科学工作者以及高等学校学生参考之用。

电子数字计算机原理

下 册

姚 林 等 編

*

科学出版社出版 (北京朝阳門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1962 年 2 月第 一 版

书号：2468 字数：242,000

1962 年 2 月第一次印刷

开本：350 × 1168 1/32

(京) 00001—12,700

印张：26 1/8 插图：4

定价：1.35 元

出版者的話

为了滿足教学方面的迫切需要,特将本书提前印刷。由于時間仓促,本书內容未經詳細审查,同时排校印刷質量也在一定程度上受到影响,希望采用本书作为教材的单位和讀者,将所发现的缺点和錯誤及时通知我社,以便在再版时修正。

科学出版社 1961年6月12日

序

十余年来，电子数字计算机已经有了很大的发展。从数量上说，现在世界上已有成千上万台电子数字计算机。其中有装置儿万个电子管或晶体管，重达百吨，每秒运算万次以上的大型计算机；也有用几百个晶体管做成的只重几十公斤的和每秒运算千百次的小型计算机。它已能计算非常复杂的数学问题，如原子核理论、宇宙飞船的轨道及国民经济建设和生产上的数据等。苏联成功地发射的远程火箭和受到控制而返回的宇宙飞船，在发射前和发射后都是用计算机来计算如何使它们准确地进入轨道，并使飞船在预定地区降落的。降落地点的惊人准确就是电子计算机运算高度精确的证明。数字计算机的应用甚至已扩展到一些非计算性运算的逻辑操作领域，如文字翻译、语言学、心理学、生物学及医疗诊断等方面。它是现代科学中联系很广的新兴的综合性技术科学。

我国是世界文化发达最早的国家之一，远在公元前100年左右，已有“周髀算经”与“九章算术”，可说是数学史上极古的两种作品。算盘的发明，虽然未能确定为何时，总当在1274年以前。这一为劳动人民所乐用的计算工具，在计算技术的历史上自有它应有的地位。但由于过去统治阶级的极端腐化，对于科学和技术只有摧残不知提倡。在长期的封建反动统治之下，使我国的科学技术，停滞不前，精密科学和尖端技术更是远落后人。这种落后面貌，只有在解放以后，才有可能彻底改变。解放后，在党和政府的正确领导之下，社会主义建设突飞猛进。而党和政府对科学技术人员的培养与鼓励，更是无微不至。因此终于在不长的时间内，使已往在科学技术史上占有光辉地位的我国的数学与计算技术又随之而获得迅速进展。1959年我国制成了第一台快速大型电子数字计算机并正式投入运行，同时在全国各地也纷纷遍地开花，普遍得

到发展。为了促使我国计算技术迅速达到更高的水平，使这门新兴的技术科学：人类得力的助手——电子数字计算机——更广泛地更深入地为社会主义建设事业服务，有必要使广大的工程技术人员、科学工作者熟悉电子数字计算机的工作原理、计算机各部件的结构和它们的运算过程与运算方法。鉴于当前有关这方面的书籍不多，而对“电子数字计算机”基本原理的详细阐述、基本部件的系统说明、总体结构的全面介绍，有层次有组织地包括在一本书内的更不多见。为此，经过我们反复酝酿，尽管自知水平有限，成书仓卒，但考虑到也许能为读者带来一些方便，并冀抛砖引玉，因此不揣冒昧，根据我们在讲授有关课程时所用的讲义集体编写此书，付印出版。

全书共分十四章。从电子数字计算机的概括描述开始。它使读者对电子数字计算机的概貌先有一个初步了解，以便深入阅读以后各章节。

第二至五章中阐述数字计算机中数的表示法，算术和逻辑运算基础，实现各种运算的逻辑线路和各种运算器。由于电子数字计算机中控制器和运算器联系比较密切，因此在紧接运算器之后，在第六章就介绍了控制器的工作原理和设计控制器的基本方法。

第七、八、九三章中，着重叙述磁心和磁鼓、磁带、磁盘组成的存储器。提供了目前国内外所采用的新型快速存储器和大容量存储器的某些资料，同时对其他类型存储器也作了简单的介绍。

第十、十一两章讨论常用的各种快速输入和输出设备，连续量（模拟量）与断续量（数字量）之间的转换装置。

在电源一章中介绍计算机所用的电源设备，指出它的缺点，提出设计计算机电源的原则和注意事项。

在上述各部分深入讨论的基础上，为了便于读者对电子数字计算机整个工作过程有全面系统的了解，在第十三章中以一台大型电子数字计算机为例，比较详细地叙述了电子数字计算机的指令系统、机器各部分的联结、解题时的典型步骤以及操作、运算、控制过程。

最后一章介绍最近几年来新发展起来的新型数字计算机——数字积分机的原理和结构。了解和掌握数字积分机原理，对计算技术领域专业人员来说也是相当必要的。但由于在短短一章内要把数字积分机讲清楚不是容易的事，所以本章内容对初学者来说是不能满足要求的。

在本书编写过程中，曾搜集国内外有关新旧技术资料，为了便于读者查考，章末都附有参考文献。

本书对有关电子数字计算机各个基础环节和部件都作了较详尽的和系统的说明与介绍。鉴于“电子数字计算机原理”本身并没有深奥的理论，但内容比较庞杂，对初学者说来往往容易感到零碎无系统，不易掌握整体概念；所以在编写时曾力求前后章节之间的呼应与衔接，但由于是时间匆促，分工编写，部分章节之间尚有照顾不及之处，未能尽合理想。

第五章“运算方法和运算器”中，十进制运算器没有编入，一方面由于十进制计算机目前未获得普遍采用，而且已有的这种机器也大多以二进制运算为基础来构成，另一方面由于本书篇幅有限，不便列入。关于这方面的内容可以参阅章末所附有关参考文献，例如：R. K. 里查德著“数字计算机中的算术运算”一书（科学出版社出版）中第六至九章。

书中对新技术新元件介绍得不多，如磁膜、磁棒、双轴磁心（Biax）、变感元件、隧道二极管、超导体元件、微波元件等更新更快的元件没有编入。原因是本书属于基本原理性质，对于这些新技术新元件的介绍，不便多占篇幅。

由于集体编写，分工执笔，因此书中所采用的述语、符号，可能尚有前后不一致的地方。同时由于编写时间仓促，经验不足，付印前又来不及进行充分讨论和仔细审查，故在内容上有很多不成熟的地方，谬误之处，自知不免，敬请读者批评指正。

编者 1961年7月于西安交通大学

本書所用簡写代号索引

- Аоп**——操作碼 [код номера операции (адрес операции команды)]
- АопБЗК**——**БЗК** 中的操作碼寄存单元 [ячейки запоминания кода номера операции в **БЗК**]
- АУ**——运算器 [арифметическое устройство]
- АУП**——阶运算器 [арифметическое устройство порядка]
- АУЧ**——数运算器 [арифметическое устройство числа]
- А1**——指令碼的第一地址 [первый адрес кода команды]
- А2**——指令碼的第二地址 [второй адрес кода команды]
- А3**——指令碼的第三地址 [третий адрес кода команды]
- А1БЗК**——指令寄存器的第一地址 [первый адрес блока запоминания команд]
- А2БЗК**——指令寄存器的第二地址 [второй адрес блока запоминания команд]
- А3БЗК**——指令寄存器的第三地址 [третий адрес блока запоминания команд]
- А3МУК**——从 **А3БЗК** 单元将代碼接收到 **МУК** 单元中 [прием кода в ячейки блока **МУК** с ячеек **А3БЗК**]
- А3ЦУК**——从 **А3БЗК** 单元将代碼接收到 **ЦУК** 单元中 [прием кода в ячейки блока **ЦУК** с ячеек **А3БЗК**]
- БЗК**——指令寄存器 [блок запоминания команд]
- БЗ1П**——数的第一阶碼寄存器 [1-й блок запоминания кода порядка числа]
- БЗ1Ч**——第一數碼寄存器 [1-й блок запоминания кода числа]
- БЗ2П**——数的第二阶碼寄存器 [2-й блок запоминания кода порядка числа]
- БЗ2Ч**——第二數碼寄存器 [2-й блок запоминания кода числа]
- В**——电子門 [электронный вентиль]

- BA₁**——从 **A₁** 发送代碼 [выдача кода с **A₁**]
BA₂——从 **A₂** 发送代碼 [выдача кода с **A₂**]
BA₃——从 **A₃** 发送代碼 [выдача кода с **A₃**]
BAon——从 **Aon** 发送代碼 [выдача кода с **Aon**]
БК——轉接器 [блок коммутации]
ВСМА——从 **СМА** 发送代碼 [выдача кода с **СМА**]
ВСЧК——从 **СЧК** 发送代碼 [выдача кода с **СЧК**]
ВРА——从 **РА** 发送代碼 [выдача кода с **РА**]
ГИ——主脉冲 [главные импульсы]
ГИС——移位主脉冲 [главные импульсы смещения]
ДРБЗЗЧ——**БЗЗЧ** 的补充位 [дополнительный разряд **БЗЗЧ**]
ДРСМЧ——**СМЧ** 的补充位 [дополнительный разряд **СМЧ**]
ЗГ——主控振荡器 [задающий генератор]
ЗНБЗ1П——**БЗ1П** 中的符号寄存单元 [ячейка запоминания знака в **БЗ1П**]
ЗНБЗ1Ч——**БЗ1Ч** 中的符号单元 [ячейка знака в **БЗ1Ч**]
ЗНБЗ2П——**БЗ2П** 中的符号单元 [ячейка знака в **БЗ2П**]
ЗНБЗ2Ч——**БЗ2Ч** 中的符号单元 [ячейка знака в **БЗ2Ч**]
ЗН1СМП——**СМП** 的第一符号单元 [1-я ячейка знака **СМП**]
ЗН1СМЧ——**СМЧ** 的第一符号单元 [1-я ячейка знака **СМЧ**]
ЗН2СМП——**СМП** 的第二符号单元 [2-я ячейка знака **СМП**]
ЗН2СМЧ——**СМЧ** 的第二符号单元 [2-я ячейка знака **СМЧ**]
ЗП——讀 [запись]
КОП——操作換接器 [коммутатор операций]
КШ——代碼总綫 [кодовые шины]
КША——地址代碼总綫 [кодовые шины адреса]
КШП——阶的代碼总綫 [кодовые шины порядков]
КШЧ——数的代碼总綫 [кодовые шины чисел]
ЛЗ——延迟綫 [линия задержки]
ЛБЗ1П——**БЗ1П** 单元中的代碼向左移位 [сдвиг кода влево в ячейках **БЗ1П**]
ЛБЗ2Ч——**БЗ2Ч** 单元中的代碼向左移位 [сдвиг кода влево в ячейках **БЗ2Ч**]

- ЛСМЧ**—СМЧ 单元中的代碼向左移位 [сдвиг кода влево в ячейках СМЧ]
- МБ**—磁鼓 [магнитные барабаны]
- МЛ**—磁帶 [магнитные ленты]
- МЗУ**—磁存儲器 [магнитное запоминающее устройство]
- МЗУБ**—磁帶存儲器 [магнитное запоминающее устройство на барабане]
- МЗУЛ**—磁帶存儲器 [магнитное запоминающее устройство на ленте]
- МОЗУ**—磁性操作存儲器 [магнитное оперативное запоминающее устройство]
- МУОП**—局部操作控制部件 [местное управление операциями]
- МУК**—指令的局部控制部件 [местное управление командами]
- ОЗУ**—操作存儲器 [оперативное запоминающее устройство]
- ПЗНБЗ1Ч**—將代碼接收到 **БЗ1Ч** 的符号单元中 [прием кода в ячейку знака **БЗ1Ч**]
- ПЗНБЗ2Ч**—將代碼接收到 **БЗ2Ч** 的符号单元中 [прием кода в ячейку знака **БЗ2Ч**]
- ПЛ**—穿孔紙帶 [перфоленга]
- ППБЗ1П**—將阶碼接收到 **БЗ1П** [прием порядка в ячейки блока **БЗ1П**]
- ППБЗ1Ч**—將阶碼接收到 **БЗ1Ч** [прием порядка в ячейки блока **БЗ1Ч**]
- ППБЗ2П**—將阶碼接收到 **БЗ2П** [прием порядка в ячейки блока **БЗ2П**]
- ПРБЗ1П**—**БЗ1П** 中的代碼向右移位 [сдвиг кода в ячейках блока **БЗ1П** вправо]
- ПРБЗ2Ч**—**БЗ2Ч** 中的代碼向右移位 [сдвиг кода в ячейках блока **БЗ2Ч** вправо]
- ПРСМЧ**—СМЧ 单元中的代碼向右移位 [сдвиг кода в ячейках блока СМЧ]
- ПРА**—РА 接收代碼 [прием кода в **РА**]
- ПРБ**—РБ 接收代碼 [прием кода в **РБ**]

- ПСМА**—СМА 接收代碼 [прием кода в СМА]
- ПСЧК**—СЧК 接收代碼 [прием кода в СЧК]
- ПУ**—控制台 [пульт управления]
- ПЧБЗ1Ч**—將代碼接收到 БЗ1Ч [прием кода числа в ячейки блока БЗ1Ч]
- ПЧБЗ2Ч**—將代碼接收到 БЗ2Ч [прием кода числа в ячейки блока БЗ2Ч]
- Р**—寄存器 [регистр]
- РА**—地址寄存器 [регистр адреса]
- РК**—指令寄存器 [регистр команд]
- РОП**—操作寄存器 [регистр операции]
- РЧ**—數碼寄存器 [регистр числа]
- СМА**—地址加法器 [сумматор адреса]
- СМП**—階加法器 [сумматор порядков]
- СМЧ**—數加法器 [сумматор чисел]
- СИ**—同步脉冲 [синхронизирующее импульсы]
- СЧ**—計數器 [счетчик]
- СЧК**—指令計數器 [счетчик команд]
- СХСП**—符合綫路 [схем совпадения]
- Т**—触发器 [триггер]
- ТК**—檢驗触发器 [триггер контроля]
- ТКЗУ**—触发器組成的檢驗寄存器 [триггерное контрольное запоминающее устройство]
- ТО**—停止触发器 [триггер останова]
- ТП**—启动触发器 [триггер пуска]
- ТУ**—控制触发器 [триггер управления]
- УК**—指令控制部件 [блок управления командами]
- УУ**—控制器 [устройство управления]
- У“0”**—置触发器于“0”状态的輸入 [вход установки триггера в положение “0”]
- У“0”АУП**—置 АУП 于“0”状态 [установка ячеек АУП в положение “0”]
- У“0”АУЧ**—置 АУЧ 于“0”状态 [установка ячеек АУЧ в положение “0”]

目 录

序	1
第一章 导論	1
§ 1.1 引言	1
§ 1.2 电子数字计算机的工作原理及簡框图	3
§ 1.3 电子数字计算机各部分簡介	6
§ 1.4 电子数字计算机中計算程序的編制	9
§ 1.5 电子数字计算机的应用及意义	23
第二章 运算基础	30
§ 2.1 引言	30
§ 2.2 计算机中的計数系統	31
§ 2.3 整数与小数的表示法	38
§ 2.4 負数的表示法	42
§ 2.5 十进制数的二进制編碼制	52
§ 2.6 计算机中数的实际表示方法和传送方式	58
参考文献	61
第三章 布尔代数	62
§ 3.1 引言	62
§ 3.2 布尔代数的基本原理	63
§ 3.3 布尔函数	70
§ 3.4 布尔函数的簡化	75
§ 3.5 计算机綫路的綜合——布尔代数的应用	79
附录 布尔函数的簡化法	84
参考文献	103
第四章 基本邏輯綫路	105
§ 4.1 基本邏輯綫路的类型及其在计算机中的作用	105
§ 4.2 用晶体二极管及电子管組成的基本邏輯綫路	109