

国家重点图书出版规划项目

丛书主编 陈芳烈

# e时代

## N个为什么



**计算机**

编著 须德



新世纪出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

计算机 / 须德编著. — 广州: 新世纪出版社, 2004.10  
(e时代N个为什么)

ISBN 7 - 5405 - 2855 - 9

I. 计… II. 须… III. ①电子计算机—青少年读物  
IV. TP3 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 079763 号

## **e 时代 N 个为什么** —— 计算机

丛书主编 陈芳烈

编 著 须 德

★

新世纪出版社出版发行  
全国新华书店经销  
广州开发区印务分公司印刷

(广州市增槎路西洲北路7号)

889毫米×1240毫米 32开本 6印张 120千字

2004年10月第1版 2004年10月第1次印刷

ISBN 7 - 5405 - 2855 - 9/TP · 1

定价: 13.80元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印公司联系调换。

# 时代 N个为什么

计算机

丛书主编 陈芳烈 编著 须 德

新世纪出版社



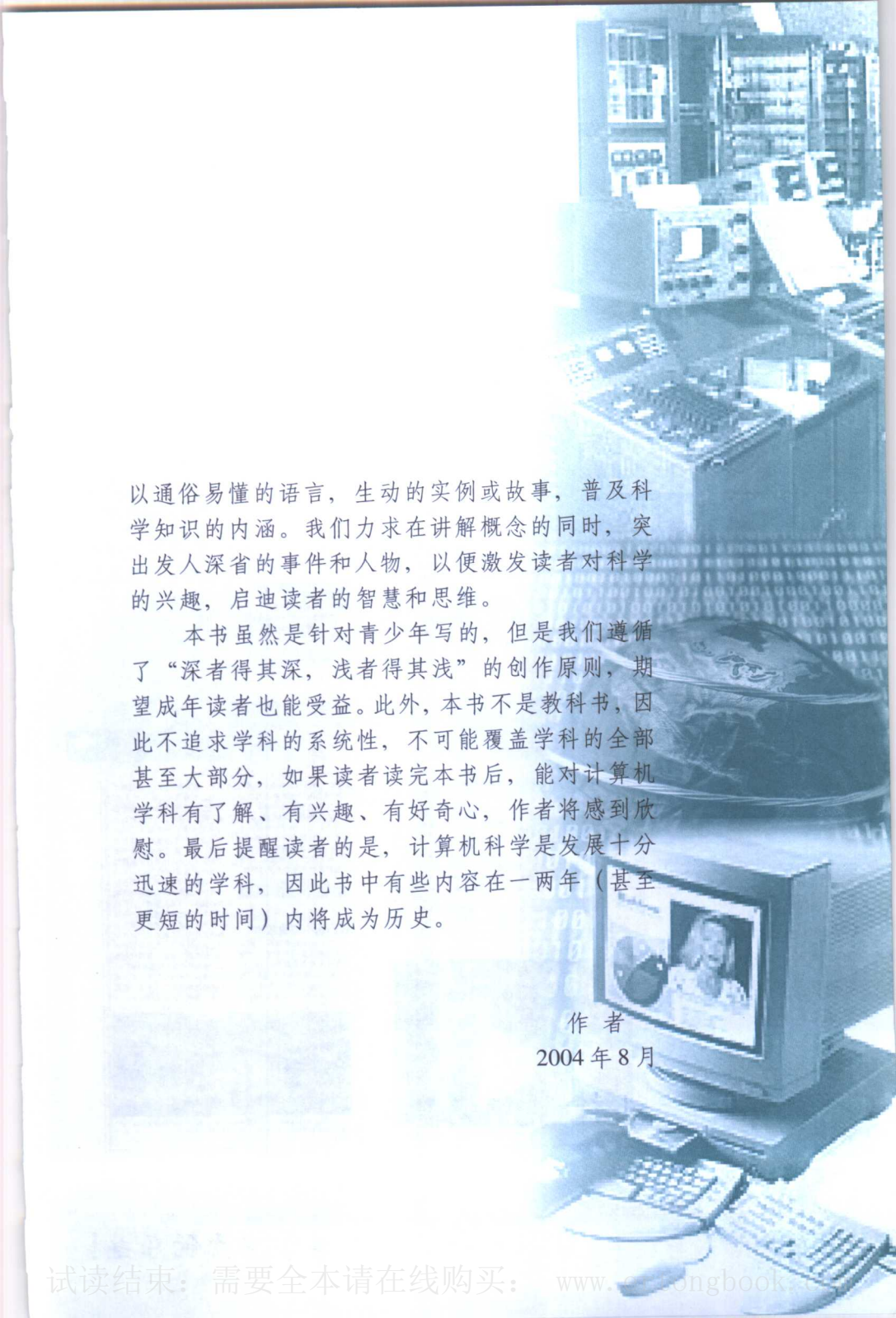


## 神奇的工具

——致小读者

电子计算机是20世纪40年代人类的伟大创造。50多年来，计算机、计算机科学技术和计算机产业在世界范围内蓬勃发展，规模空前。计算机的诞生和发展对人类作用巨大，影响力深远，它的非凡的渗透力与亲和力，深入人类活动的各领域。计算机应用于科学研究，大大增强了人类认识自然，开发、改造和利用自然的能力，促进了现代科学技术的发展；计算机应用于生产，大大提高了人类物质生产水平和社会生产率，促进了经济的发展；计算机应用于社会服务，大大扩大和改善了服务范围与质量，提高了工作效率，推动了社会进步；计算机应用于社会文化，为人类创造文化提供了现代化工具，大大扩展了人类文化活动的领域，丰富了文化的内容，提高了质量；计算机进入办公室、家庭和为个人所拥有，改变了人们的工作方式和生活方式。计算机科学技术已成为人类的重要基础文化知识之一。

本书以计算机科学技术的知识内容为背景，



以通俗易懂的语言，生动的实例或故事，普及科学知识的内涵。我们力求在讲解概念的同时，突出发人深省的事件和人物，以便激发读者对科学的兴趣，启迪读者的智慧和思维。

本书虽然是针对青少年写的，但是我们遵循了“深者得其深，浅者得其浅”的创作原则，期望成年读者也能受益。此外，本书不是教科书，因此不追求学科的系统性，不可能覆盖学科的全部甚至大部分，如果读者读完本书后，能对计算机学科有了解、有兴趣、有好奇心，作者将感到欣慰。最后提醒读者的是，计算机科学是发展十分迅速的学科，因此书中有些内容在一两年（甚至更短的时间）内将成为历史。

作者

2004年8月



点击板块

解答e时代我们遇到的或将要遇到的高科技方面的问题。

## 怎样提高能源效率?

世界上各个国家,处在不同的经济发展阶段,同样是产生1000美元的国内生产总值,各国所消耗的能源,差异是很大的。

经济学家“发明”了一个指标,叫做“能源强度”,作为衡量能源效率的一个“显示器”。能源强度,指的就是“产生1000美元的国内生产总值所消耗的能源”。

下表,让我们对中国和美国的能源利用效率率作一简要的比较。

1998年,我国产生1亿美元国内生产总值,需消耗12.03万吨标准煤,而那一年,产生1亿美元国内生产总值,美国仅消耗3.42万吨标准煤。这就是说,在1998年,为了获得同样的国内生产总值,我国消耗的能源,是美国的3.5倍。

20年来,我国节能工作取得显著成绩。在这20年中,节能主要是靠产业结构和产品结构调整实现的。从上述的比较可以看出,尽管我国能源利用效率有所提

我国亿元国内生产总值的能耗

年份	1984	1990	1995	2000
国内生产总值(亿元)	809.4	1834.8	3847.8	8945.1
能源消费总量(万吨标准煤)	7568.2	9873.8	11117.6	12800.0
亿元能耗(万吨标准煤)	8.55	5.42	2.24	1.43

1998年我国能源利用效率与世界对比

国家	1亿美元GDP耗能(万吨标准煤)
中国	12.03
世界	3.67
美国	3.42
日本	1.47
印度	10.20
俄罗斯	29.35

高,但与发达国家相比,仍有很大的差距。要提高能源效率,包括提高能源生产效率、能源转化效率和能源使用效率这三个方面。

什么是提高能源生产效率?就是要把以前投入获得一次能源更多的产出,例如,提高煤、石油、天然气的开采效率。什么是提高能源转化效率?有时,我们需要把某种一次能源转化成二次能源,然后加以利用,比如,把煤这种能源转化成电能,或把太阳能的能量转化成电能,然后利用电能为人类服务。这时,我们所需要的能源要更多,比如,用更少的煤炭发出同样多的电能。

什么是提高能源使用效率?就是当我们使用某种一次或二次能源做某种事情时,尽量用更少的能源做更多的事,比如两台电机,性能都相同,耗电120瓦的一台就比耗电130瓦的那台能使使用效率高。

### 你知道吗?

【趣闻】一般洗衣机、电扇工作时,有用功是总功中所占的百分之几,先算单位时间内完成的工作量。



我国能源生产产量居世界第四位,石油产量居世界第七位,这是一座海洋石油平台。

### 各色小栏目

有名词解释、名人名言、知识卡片、科技与社会等等。

有现场感的照片。

## 瓦特:成功在于高效率

人们一直传说,瓦特(1766-1819年)受到丹尼斯·詹姆斯·瓦特的启发,发明了蒸汽机。其实这并非事实的经过。实际上,在瓦特之前,蒸汽机早已出现了。1705年,英国人纽康门综合前人的发明成果研制成了改进蒸汽机。纽康门蒸汽机很受雇主的欢迎,但是过

种蒸汽机存在很大的缺点,就是效率低,它消耗的燃料太多。1763年,格拉斯哥大学购买的纽康门蒸汽机出了毛病。那时,瓦特在学校做修理仪器设备的工作,他就开始修理这台机器。通过查阅资料,请教专家,分析问题,他找到了纽康门蒸汽机效率低的原因:1782年,瓦特发明了新型的蒸汽机,经特殊训练的工匠,蒸汽机效率大大地提高了。只有纽康门蒸汽机的1/4,竟有收效当年的瓦特蒸汽机受到用户的欢迎,迅速推广到全世界广泛应用。第一次工业革命开始了。1807年美国工程师富尔顿

(1766-1815年)建造了以蒸汽机为动力的“克莱蒙梭号”轮船,定期在纽约的哈得孙河上航行。到19世纪30年代,欧美各国的内河航运、海洋航运就蓬勃发展起来了。1825年英国开始铺设铁路,铁路迅速推广到欧美各洲。为了纪念瓦特的贡献,后来人们以瓦特作为功率的单位。

张灯,两面都用,效率就提高了一倍。还有用呢,你去洗手间,把电灯打开了,5秒钟后你走出来,却忘了关灯,电灯就白白浪费了一天或一个晚上,这有多浪费啊!不过让电灯白白浪费了一天,就是电灯白白浪费了5分钟,电的使用效率就降低了一半,成了50%。

我们的生活会,只要你仔细想想,有很多提高能源使用效率的做法。你家的楼道灯,是怎么样开的?现在的楼道灯,有好多是由声控装置控制的。有人在楼道里走动,它就亮了,过几秒钟它又自动关闭,到博物馆去参观,你走到展柜前,照明灯就亮了;你走开以后,灯又自动熄灭。以往那种“长明灯”不亮了,电的使用效率就提高了许多倍。提高效率,有办法,很大的潜力!

### 我们从小要讲效率!

我们从小就要懂得,提高各种物质财富的效率,对全人类的生存与发展都有利。比如,我们基本不用手机,用完一面就把扔掉了,这多浪费!背面一样可以打草稿啊!一



为了节省电能,许多新建楼房除了使用节能灯外,还使用声控开关来控制,这个声控开关能自动关灯,节省了电能,减少了电能的浪费。

链接板块

与点击板块相关的扩展知识、历史背景、科学人物以及新闻热点等等。



詹姆斯瓦特设计的第一个蒸汽机,它比纽康门的蒸汽机效率高。瓦特在格拉斯哥大学工作时,曾对纽康门的蒸汽机进行了改进,小瓦特因此获得了“瓦特”这个称号。

历史画面或科技知识的示意图。

让我们共享科学探索的乐趣!

# 目 录

❑ 计算机是怎样发展的?(一) .....	10
☞ 由面包公司生产的世界上第一台电子计算机 .....	13
☞ 世界上第一台电子计算机发明权之争 .....	14
❑ 计算机是怎样发展的?(二) .....	15
☞ 无处不在的微处理器 .....	19
☞ 巨型机——一个国家计算机科学技术和应用水平的标志 .....	19
❑ 谁将取代硅? .....	21
☞ 现代计算机的“终结者”——量子计算机 .....	24
☞ 给世界一颗奔腾的心(芯)——英特尔公司 .....	24
❑ 每秒绕地球 25000 圈的速度是怎样得到的? .....	26
☞ 并行技术使计算机的性能大大改善 .....	28
☞ 我国高性能计算机研制和应用的功臣——金怡濂院士 .....	29
❑ 计算机界的最高奖项为什么称为“图灵奖”? .....	31
☞ 图灵机 .....	33
☞ 图灵的“纸上弈棋机” .....	34
❑ 计算机为什么要采用二进制? .....	35
☞ 无处不在的比特 .....	38
☞ 八百年前“电脑编码”探秘 .....	38
❑ 电脑是怎样处理和存储信息的? .....	40
☞ 形形色色的“记忆”商品 .....	43
☞ 移动存储家族的新成员——小小优盘 .....	43
❑ 什么是计算机语言? .....	45
☞ 浪子回头金不换——第一个计算机高级语言的发明者 约翰·巴克斯 .....	48
❑ 什么是操作系统? .....	49
☞ 手机的“灵魂”——嵌入式操作系统 .....	52
☞ 操作系统是怎样发展的? .....	52

❑ 警察怎样网上抓罪犯? .....	54
关系数据库之父埃德加·科德 .....	58
❑ 怎样使计算机长“耳朵”? .....	59
“善解人意”的智能轮椅 .....	62
能听会说的智能电话簿 .....	63
❑ 计算机是怎样制作动画的? .....	64
计算机动画的历史 .....	67
从“计算机动画”到“体验剧院” .....	67
❑ 为什么虚拟现实给人身临其境的感觉? .....	69
虚拟现实发明人及其 VPL 公司 .....	72
虚拟故宫 (新闻故事) .....	73
❑ 什么是交互式人机用户界面? .....	74
界面故事 .....	76
盖茨、乔布斯和图形界面 .....	77
❑ 什么是虚拟可视人体? .....	78
数字化远距离虚拟手术 .....	81
我国的虚拟可视人体研究 .....	81
❑ 计算机也有人情味吗? .....	83
“情绪汽车” .....	85
喜怒哀乐皆会的“小 IF” .....	85
❑ “芯片人”半人半机器? .....	87
“芯片人”是福是祸? .....	89
“电子人上尉”凯文·沃维克 .....	89
有关芯片人的“参考消息” .....	90
❑ 图像数据为什么要“减肥”? .....	92
什么叫像素? .....	95
几种常用的图像数据压缩格式 .....	96
❑ 因特网是怎么来的? .....	97
是什么原因让美国军方放弃了中央控制式网络? .....	100



☛ 因特网在中国 .....	101
☛ 什么是 WWW 网? .....	102
☛ 是谁缔造了全世界链接点? .....	104
☛ 什么是网络的第三次浪潮? .....	105
☛ 什么是网格? .....	108
☛ 中国的织女星网格 .....	108
☛ 网络中怎样认识你的计算机? .....	109
☛ 未来的 IP 地址够用么? .....	112
☛ 网络中的规则——网际协议 IP .....	113
☛ 什么是域名? .....	114
☛ 网络中的翻译员——域名解析器 .....	116
☛ 因特网中的两种计算机——客户机和服务器 .....	116
☛ 什么是“信息高速公路”? .....	118
☛ 信息高速公路——建设未来美好家园 .....	121
☛ 老戈尔与小戈尔 .....	121
☛ 什么是电子货币? .....	123
☛ 银行怎样搬上网? .....	125
☛ 电子货币放在哪里? .....	125
☛ 什么是“数字地球”? .....	127
☛ 数字“生活” .....	130
☛ 从“数字地球”到“数字环保” .....	131
☛ @ 是怎么来的? .....	132
☛ 最早利用因特网赚钱的人 .....	134
☛ 我国的第一封电子邮件 .....	135
☛ 电子邮件系统是怎么收发邮件的? .....	136
☛ 什么是电子邮件地址? .....	139
☛ 小心邮件炸弹 .....	139
☛ 计算机病毒是怎样产生的? .....	141
☛ 是谁打开了“潘多拉盒子” .....	145

魔高一尺道高一丈 .....	145
恶意病毒的“四大家族” .....	146
❑ 黑客是什么样的人? .....	147
好黑客荷兰德 .....	149
中国第一代黑客 .....	149
❑ 什么是防火墙? .....	151
特洛伊城墙和防火墙 .....	153
防火墙的功能 .....	154
❑ “计算机”和人脑谁聪明? .....	155
“深蓝”背后的华人科学家 .....	158
具有智能的第三代机器人 .....	158
❑ 什么是专家系统? .....	160
费根鲍姆——人工智能的开拓者 .....	162
海湾战争和专家系统 .....	163
❑ 计算机怎样进行模式识别? .....	164
模式识别的广泛应用 .....	166
27年“死案”水落石出 .....	166
指纹识别 .....	167
❑ 什么是多媒体计算机? .....	169
多媒体技术应用——远程医疗系统和教学系统 .....	171
电子报刊 .....	171
❑ 模糊家电是否“模糊”? .....	172
21世纪家电新宠——智能家电 .....	175
❑ 怎样给信息加密? .....	176
古代的加密技术 .....	178
“符”与现代的“公共密钥” .....	179
举世关注的时代大课题 .....	179
❑ 怎样隐藏信息? .....	180
古老的隐写术 .....	182

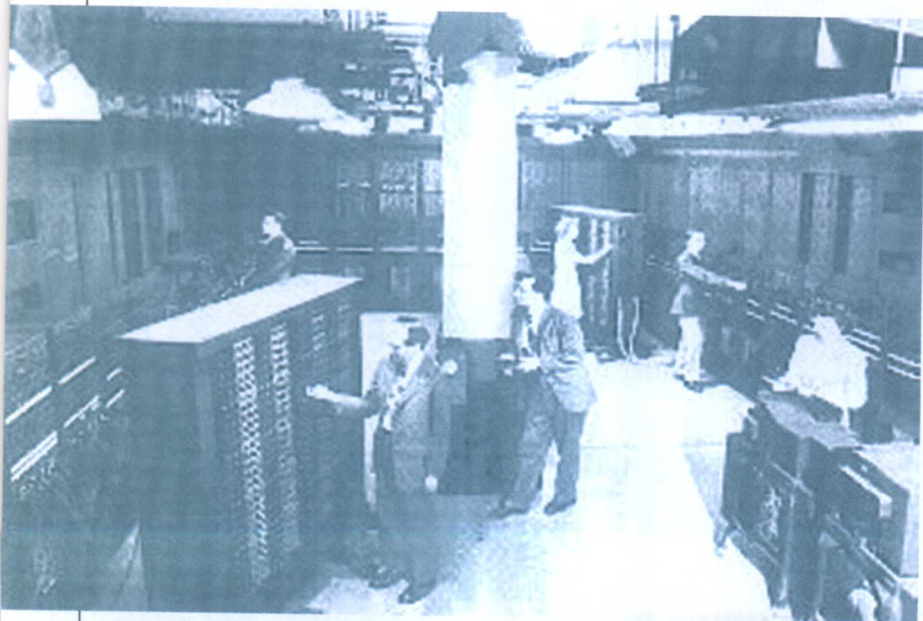
☞ 数字签名 .....	183
☐ 鼠标器是怎么来的? .....	184
☞ 鼠标的终结者来了么? .....	187
☞ 振动的鼠标——盲人的好帮手 .....	187



## 计算机是怎样发展的? (一)

今天, 计算机(本书所涉及的“计算机”为电子计算机)已经渗透到我们生活的方方面面, 连我们日常使用的家用电器, 像电视机、洗衣机、空调机、手机等, 里面都含有微处理器(CPU)等电子计算机技术。可以说, 离开了电子计算机, 今天的社会将陷于瘫痪, 交通、通讯、水电供应中断, 商店、银行不能营业, 工厂不能开工, 政府机关无法处理公务……可是, 你知道吗, 从第一台电子计算机诞生之日起到今天各行各业的应用, 只用了50多年的时间。其间, 电子计算机差不多每10年更新换代一次, 现在已经是第四代了, 其生产和应用技术日新月异, 是当今世界上任何一个行业无法比拟的。

ENIAC工作时的情景。这个庞然大物耗电量实在太大了, 据说, 只要它开始工作, 就得停掉周围居民的用电



第二次世界大战后期，美国宾夕法尼亚大学摩尔电工学院为了计算火炮弹道参数的紧迫需要，开始研制电子计算机。在约翰·莫奇利和约翰·埃克托等人的共同努力下，1946年2月，世界第一台电子计算机ENIAC投入运行。ENIAC是一个庞然大物：占地160平方米，有两层楼高，重30吨，是个名副其实的巨无霸；里面有1.7万多个电子管、约7万个电阻器、1万个电容器和6000个开关。这台计算机老祖宗每秒能完成5000次运算，人工需要7小时的计算，ENIAC只需3秒就能完成。虽然这一性能还不如目前一台微型计算机的几千分之一，但在当时却是个了不起的进步。英国无线电工程师协会的蒙巴顿将军把ENIAC的出现誉为“诞生了一个电子的大脑”，“电脑”的名称由此流传开来。



从此，计算机进入了一个飞速发展的崭新时代。从这时起到20世纪50年代上半叶是第一代电子计算机的发展时期，电子管是当时电子计算机的主要元件，用电子管制成的电子计算机体积大、耗电多、运算速度较低（每秒几千次）、故障率高、造价高。

20世纪50年代，晶体管的生产和应用技术日益成熟普及，为电子计算机的小型化提供了条件。1954年，美国贝尔试验室研制出第一台晶体管计算机TRADIC，此后，晶体管计算机逐渐取代了电子管计算机。从这时起到20世纪60年代上半叶，是第二代电子计算机大发展的时期。晶体管取代了电子管，使电子计算机的体积大大缩小，重量减轻，耗电减少，故障率降低，运算速度比第一代计算机提高近百倍，达到每秒几十万次。



### 名词解释



**【电子管和晶体管】**电子管和晶体管都是常用的电子元件，在电子计算机中主要起开关作用。电子管的形状有点像灯泡，小的有拇指大小，大的有杯子那么大，因为体积大，耗电多，发热量大，已经被晶体管取代，现在已不多见了。晶体管是用半导体材料硅或锗制成的，形状各异，常用的晶体管大的和一元硬币差不多，小的只有绿豆那么大，计算机集成电路中的主要元件也是晶体管，它的体积更小，要用显微镜才能看清楚。晶体管有体积小，耗电小，发热少的优点，被广泛应用于各种电路中。



## 由面包公司生产的世界 上第一台电子计算机

ENIAC 虽然以世界上第一台电子计算机之名被载入史册，但它仅仅是第一台采用电子技术实现的数字计算机，与现代电子计算机有较大的差距，它不是采用二进制，而且将计算机工作程序指令，存放在机器的外部电路里。因而每进行一次运算，都必须编制一次程序，并且必须派几个人，像电话接线员那样用几小时甚至几天的时间把运算需要的各个电路接通，哪怕是进行几分



现代电子计算机之父——冯·诺依曼

钟的运算，也得这么做，效率很低。

针对 ENIAC 的问题，1945 年 3 月，冯·诺伊曼领导的小组发表了二进制的程序储存式的电子数字自动计算机 EDVAC 方案，不久又提出计算机史上著名的“101 页报告”，奠定了现代计算机体系结构。冯·诺依曼的计算机包括五大部件：运算器、控制器、存储器、输入和输出装置。这一结构被称为“诺伊曼结构”。按这一结构设计的计算机统称为“诺依曼机”。诺伊曼结构一直沿用到现在的计算机上。与 ENIAC 相比，EDVAC 的改进首先在于以存储器为计算机的中心，将程序和数据存进存储器中，通过运算器和控制器实现程序的自动运行，再也不必每次运算都编写程序和人工接通线路了。其次，这种机器采用二进制数制，以充分发挥电子器件的工作特点，使结构紧凑且更通用化。

然而，制造出第一台诺依曼机的却不是冯·诺依曼。1946 年 5 月，英国剑桥大学的莫里斯·威尔克斯获得了 EDVAC 计算机设计方案的复印件，他仔细研究了 EDVAC 的设计方案，并进行了多项创新，设计了计算机 EDSAC 方

案。在方案实施中，威尔克斯资金短缺，他说服了伦敦一家面包公司的老板投资该项目，使计划绝处逢生。1949年5月6日，EDSAC首次试运行成功，1951年正式投放市场。这件事成了计算机发展史上的一件趣事：第一家生产出商品化计算机的厂商原先竟是面包房。



## 世界上第一台电子计算机发明权之争

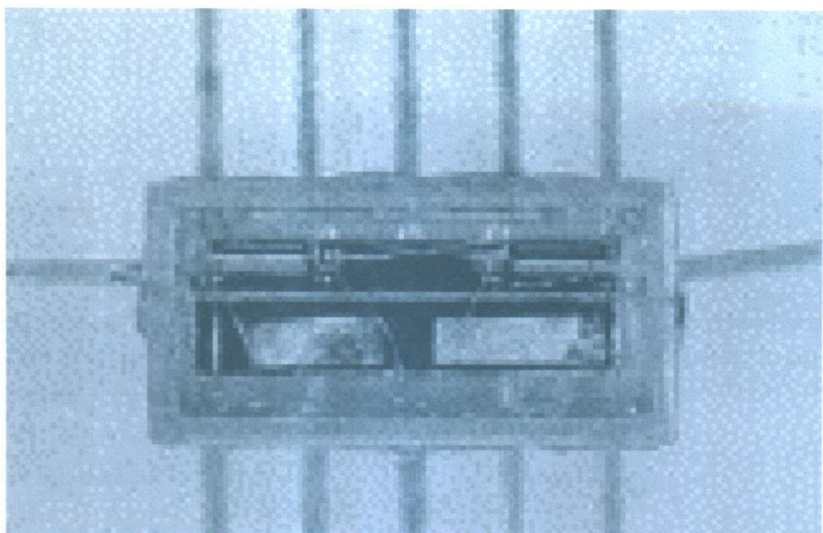
世人公认ENIAC是世界上

第一台电子计算机，莫奇利和埃克托是ENIAC的发明者。但是后来美国有两家计算机公司控告莫奇利和埃克托剽窃了约翰·阿塔纳索夫的构思和设计。美国法院判定那两家计算机公司胜诉。这个案件曾轰动了整个美国。确实，阿塔纳索夫曾在1941年把自己关于计算机的构思和设计告诉了莫奇利，莫奇利因此受到启发，写出了论证报告并设计了ENIAC。但是有趣的是，社会舆论并不认可法院的判决，现在一提到ENIAC，仍然众口一词地说是莫奇利和埃克托发明的。

计算机已经渗透到我们生活的方方面面



## 计算机是怎样发展的? (二)



第一块集成电路

20世纪50年代末,集成电路诞生了,并被迅速应用于电子计算机领域。1961年,美国德州仪器公司研制出第一台集成电路电子计算机,揭开了第三代电子计算机的发展序幕。1964年,美国IBM公司推出IBM360系列电子计算机,标志着集成电路已经广泛应用于电子计算机。集成电路将电子计算机推进了高速发展的快车道。从这时起到1974年是第三代电子计算机的发展时期。集成电路代替了分立电子元件,这一时期用的集成电路是小规模集成电路和中规模集成电路,在每平方毫米硅片(硅是一种半导体材料,现主要用于制造集成电路和晶体管)上有几十个电子元件。由于电路集成度的提高,使计算机体积进一步缩小,价格下降,性能进一步提高,运算速度达到每秒几千万次,电子计算机开