



品牌科普

历史前进的每一个脚印，都记录着人类伟大的光荣与梦想！如果把人类文明进步史看做一部波澜壮阔的交响乐，那一个个伟大的发明就是其中最为壮丽的篇章……

Great Inventions

《探秘者系列》编委会 编

伟大发明

集聚人类智慧结晶

Gathering the Fruits of Human Wisdom



光明日报出版社

Great Inventions



品牌科普

伟大发明

集聚人类智慧结晶

《探秘者系列》编委会 编

Gathering the
Fruits of Human Wisdom

光明日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

伟大发明：集聚人类智慧结晶 / 《探秘者系列》编委会编. —北京：

光明日报出版社，2011.1

（探秘者系列）

ISBN 978-7-5112-1027-2

I. ①伟… II. ①探… III. ①创造发明-世界-普及读物 IV. ①N19-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 018410 号

伟大发明：集聚人类智慧结晶

编 者：《探秘者系列》编委会

出版人：朱 庆

终 审 人：武 宁

责任编辑：朱 宁 刘伟哲

封面设计：三石工作室

责任校对：徐为正

责任印制：曹 净

出版发行：光明日报出版社

地 址：北京市东城区（原崇文区）珠市口东大街 5 号，100062

电 话：010-67078245（咨询），67078945（发行），67078235（邮购）

传 真：010-67078227，67078255

网 址：<http://book.gmw.cn>

E-mail：gmcbs@gmw.cn

法律顾问：北京市华沛德律师事务所张永福律师

印 刷：北京业和印务有限公司

装 订：北京业和印务有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误，请与本社联系调换

开 本：787×1092mm 1/16

字 数：220 千字

印 张：13

版 次：2011 年 3 月第 1 版

印 次：2011 年 3 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-5112-1027-2

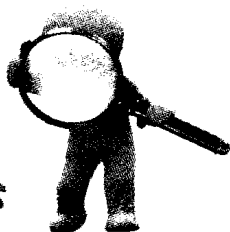
定 价：24.80 元

版权所有 翻版必究

前言

.....

Great Inventions



从刀耕火种的远古洪荒，到今天高科技时代的太空徜徉，历史前进的每一个脚印，都记录着人类伟大的光荣与梦想！如果我们把人类文明进步史比做一部波澜壮阔的交响乐，那么，这一个个伟大的发明何不是这部交响乐中一篇篇壮丽的乐章？！

在发明指南针之前，人类在茫茫大海中航行，常常会迷失方向，造成不可想象的后果，是中国人发明了指南针，使人类航行有了方向，因此才有了后来的地理大探险，一个个不毛之地被开发，人类的生存空间得以延展。

蒸汽机的发明使人类摆脱了笨重的体力劳动，让机器为人类去工作，引发了一场工业大革命，对当时社会生产力的发展起到了巨大的推动作用。

电灯的发明改变了人类的生活，每当夜晚来临，城市中万家灯火，街上霓虹灯闪烁，整个城市在灯光的映衬下显得分外美丽迷人。

电子计算机的发明对人类文明进程的推动是无法估量的，因为它延长了人类神秘而宝贵的大脑功能，“让人类的大脑长得更大”。目前，计算机已经被广泛应用于政府公务、天气预报、娱乐健身、核武器研制以及航空航天技术中，不断地推动着现代科技革命的进步。

互联网被公认为 20 世纪以来人类最重要的发明之一。它

是人类实现相互交流、相互沟通、相互参与的互动平台。它比任何一种方式都更快、更经济、更直观、更有效地把一个思想或信息传播开来。

.....

本书精选了对人类进程有重大影响的 80 多项发明，共分为八个章节进行介绍。内容涉及网络信息、光电应用、交通应用、通讯手段、机械控制、化学应用、生物医学和军事武器，全面记述了每项发明的曲折过程以及给我们生活带来的重大影响。除了内容全面之外，本书还有以下特点：

体例明晰 本书各篇章先以简短的语言，对每项发明作概括性的介绍，让读者对该发明有总体性的认识；然后用生动的话语，结合发明历程中的故事，把发明的过程娓娓道来。另外，本书还独具匠心地安排了“相关链接”这个板块，简明地向读者介绍与本发明相关的知识，以求扩大阅读视野，增长读者见闻。

图文并茂 每篇文章匹配多幅精美的图片，与文章的内容相互照映，其中包括科学家的画像、科技发明成果、著名的科技著作等。这些图片可以清晰直观、生动形象地展示人类的科学技术发明，能更加鲜明地把科学技术成果呈现在读者眼前，同时还不失阅读的趣味性，拉近读者与科学发明之间的距离。

前沿性 本书遴选了近几十年来的重大发明，例如，电子计算机、互联网、程序设计、电子商务等，让读者领略前沿性的科技成果。

本书融科学性、知识性、趣味性、故事性于一体，让读者轻松地领略世界科技的重大发明，近距离感受科技发明与人类生活的密切关系，见证人类的前进足迹。

目 录

Contents

第一章 网络信息

奏响知识经济时代的最强音

- 008/ 程序设计——搭建人机对话的平台
- 010/ 磁存储——一粒米装下一座图书馆
- 012/ 电子计算机——这玩意儿比炮弹跑得还快
- 016/ 条形码——给商品办个身份证
- 018/ 互联网——网聚世界的力量
- 020/ 搜索引擎——一秒钟抓出成千上万条信息
- 022/ 电子商务——足不出户逛商场
- 024/ 威客技术——实现人类最优秀文明的共享

第二章 光电应用

惠及人类生活的每个角落

- 026/ 照相机——珍藏永久的美丽
- 029/ 避雷针——高楼的保护伞
- 032/ 光电子——未来全球经济发展的重要支柱
- 034/ 电灯——征服黑暗的夜明珠
- 036/ 电子厨具——不见明火，只见饭熟
- 039/ 电影——打睹引来的伟大成就
- 042/ 空调——一个控制冷热的无形巨手
- 044/ 电视机——秀才不出门，看遍天下事
- 047/ 复印机——蚂蚁怎么会写字
- 049/ 对撞机——基本粒子的“产房”
- 052/ 激光——世界上最亮的“人造光”

第三章 交通应用

人类也有了日行千里的飞毛腿

- 055/ 轮子——让世界转动得越来越快
- 057/ 汽车——人类不断加速地奔跑

- 059/ 轮船——小鸭子在水里为什么不停摆脚
- 061/ 自行车——一个护林员的奔跑机
- 064/ 火车——呼啸而过的巨龙
- 067/ 地铁——从老鼠洞所想到的
- 070/ 红绿灯——红绿装带给人们的启迪
- 073/ 飞机——为人类插上飞翔的翅膀
- 075/ 现代火箭——人类进入太空的助推器
- 078/ 磁悬浮列车——火车怎么飞起来了
- 080/ 航天技术——人类飞天不是梦
- 083/ 空间站——航天员在太空的家园

第四章 通讯手段

现实生活中的千里眼、顺风耳

- 087/ 电报——人类最早的远距离即时通讯技术
- 090/ 传真机——从片纸游戏中得来的启示
- 092/ 电话机——电也能传递声音
- 094/ 无线电通信——拉开信息时代的大幕
- 097/ 收音机——千里传真音
- 100/ 声纳——大海中的回声带来的启示
- 102/ 雷达——跟蝙蝠学来的本领
- 105/ 人造地球卫星——那是一颗会唱歌的星星
- 108/ 手机——电信联通我们的移动生活
- 111/ 网络电话——最廉价的通讯方式
- 113/ 全球卫星定位系统——导航技术的伟大革命

第五章 机械控制

拓展视野，加速人类文明进程

- 116/ 指南针——茫茫大海的航向标
- 118/ 水车——转此孔明车，救汝旱岁苦
- 121/ 显微镜——打开微观世界的大门
- 123/ 望远镜——三个孩子玩出来的奇迹
- 125/ 蒸汽机——壶盖跳动的启示
- 128/ 遥控器——一切尽在掌控之中
- 130/ 机器人——光干活不吃饭的奉献者
- 134/ 触摸屏——让世界触手可及
- 137/ 汉字激光照排——再见吧，铅与火的时代

第六章 化学应用

划时代的进步，来自于奇妙变化

- 139/ 造纸术——人类文明的记录者
- 142/ 火药——歪打正着的伟大发明
- 144/ 火柴——让钻木取火成为过去
- 146/ 安全炸药——诺贝尔奖项的来历
- 149/ 塑料——生活不可或缺的材料
- 151/ 化纤（人造丝）——纺织原料大家庭的新宠儿
- 153/ 味精——有了它，食物更鲜美
- 155/ 人工降雨——人类降服了“老天爷”
- 157/ 电池——电也能储存起来
- 160/ 纳米技术——材料技术革命的新时代

第七章 生物医学

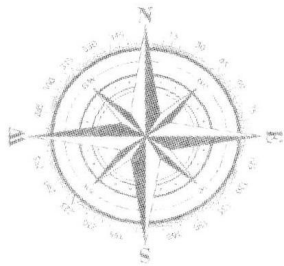
孜孜以求，呵护人类生命健康

- 162/ 针灸——小小银针和艾绒，让瘫痪的人站起来
- 164/ 牛痘疗法——挤奶工为什么没有染上天花
- 166/ 听诊器——医学小喇叭
- 168/ 心电图仪——心脏活动的记录者
- 170/ CT 扫描仪——能够识别病魔的火眼金睛
- 172/ 杂交水稻——为了这一天，他整整奋斗了 21 年
- 174/ 试管婴儿——人类生殖技术的重大创举
- 176/ 人造血液——没有血型的万能血
- 178/ 器官移植——改变人类命运的伟大发明

第八章 军事武器

用高科技捍卫国家尊严

- 180/ 左轮手枪——50 米内最具杀伤力的武器
- 183/ 防毒面具——由猪拱地所想到的
- 185/ 坦克——陆地上的战神
- 187/ 航空母舰——让飞机在大海上起飞
- 190/ 潜水艇——由鱼游水底所想到的
- 193/ 导弹——军事武器家族里的大哥大
- 196/ 军用直升机——飞机中的战斗机
- 198/ 次声武器——声音也能杀人
- 201/ 原子弹——秘密进行的曼哈顿计划
- 203/ 侦察卫星——空中的间谍
- 206/ 隐形飞机——看不见的杀手



Great Inventions

程序设计—— 搭建人机对话的平台



在人工智能的秘密被人类彻底揭示出来以前，通过程序设计，科学家们已经使得“人机对话”成为一种可能。程序设计指的是设计、编制、调试程序的方法和过程，它往往以某种程序设计语言为工具，给出这种语言下的程序。程序设计是一种目标明确的智力活动，是软件开发工作中的重要组成部分。

在1840年，人类就开始尝试通过某种方式实现人机对话，而程序设计为人机对话的实现搭建了平台。英国的阿达·洛夫雷斯应该不会想到自己会成为人类历史上的第一位程序员。

阿达·洛夫雷斯在穿孔卡计算机还没有正式出现时，便开始思考将来能否利用某种工具去解决一些现实性的问题。于是在1840年，她设计了利用计算机求解流体力学上著名的伯努利方程的程序，并创立了“循环”和“子程序”的概念。这两个概念在程序设计中具有举足轻重的地位。在这之后，阿达·洛夫雷斯在一篇论文中提出计算机在未来具有不可推测的发展潜力：它可以广泛应用于科学研究、工程制图，甚至是音乐创作中。同时她绘出了一份“程序设计流程图”，并且拟定了一些未来计算机的可能算法。

程序设计中指令的运行是一个不断循环直至达到目的的过程，因此我们可以把程序视为一种人为机器设计的游戏，而阿达所言的“子程序”，可以理解为“模块”。有了形形色色



◆ 人类历史上的第一位程序员——阿达·洛夫雷斯





的模块，就可以层层嵌套这种游戏的形式，使游戏更具有现实的意义。

为保证计算机语言的通用性和可靠性，美国军方曾经耗时 20 余年设计出了一套先进的计算机语言，他们将此语言命名为“阿达”语言，以纪念阿达·洛夫雷斯为人类程序设计所作出的贡献。

在计算机编程界，继阿达·洛夫雷斯之后，出现了另一位杰出的女性，她便是被誉为“COBOL 语言之母”的格蕾丝·霍波。1944 年，格蕾丝·霍波为哈佛大学的一台大型计算机开发程序，她还开发出了第一个编译器“A-O”。格蕾丝·霍波一直为创建一种接近于自然语言的编程语言而努力，这为程序设计语言的商业化应用奠定了基础。程序设计中的“bug”

（漏洞）一词，也是由格蕾丝·霍波第一个派生到计算机编程中的。这个词的出现还有一个小故事。

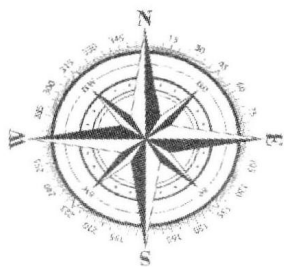
一天，她发现一台名为 Mark II 的计算机在运行中出现了一些故障，后来在计算机的继电器中她发现了一只飞蛾，这只飞蛾影响了计算机的工作。格蕾丝·霍波将它小心地保存在笔记本里，还幽默地把程序故障统称为“臭虫”（bug）。

1967 年，第一个“面向对象”的程序设计语言“Simula67”诞生了，它是由挪威的计算机工程师克里斯汀·尼盖德和同事奥尔·约安·达尔开发的，被视为现代计算机语言富有革命性的开端。

克里斯汀·尼盖德将阿达创立的“子程序”这个概念继续深化，提出了“按组件编程”的思想。他认为，程序应具有“多态性”和“继承性”，前者使组件的分类更加详细，后者则体现出程序指令的通用性；程序应具有“封装性”，通过组件相关接口实现某部分信息被限制访问和修改。除此之外，程序还应具有“抽象性”；即它应该忽略信息中的次要方面，只关注主要方面。这些思想都使得计算机程序在某种程度上更加与人类的思维模式相接近，因此，克里斯汀·尼盖德被称为“现代计算机语言之父”。



◆ 被称为“现代计算机语言之父”的克里斯汀·尼盖德



Great Inventions

磁存储——

一粒米装下一座图书馆

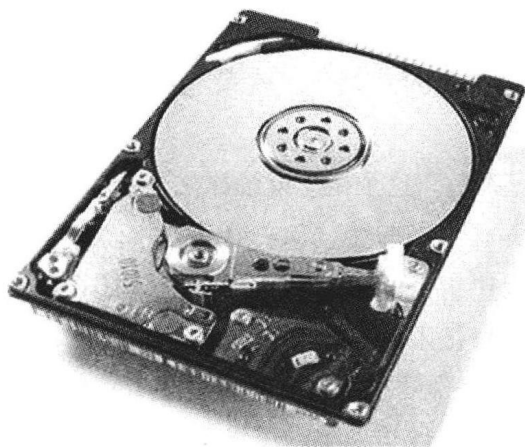
磁存储技术是信息存储的一项重大成就。它目前主要应用于电脑磁盘领域，此外它在磁带及银行磁条卡中也有应用，利用它可对多种图像、声音、数码等信息进行转换、记录、存储和处理。它的突出特点是“融万千世界于方寸之间”，“一粒米足可以装下一座大型图书馆”。



磁存储技术的应用范围很广，其发明和应用的过程也是逐步完善的。

1888年，美国电子工程师奥伯林·史密斯提出了磁性录音的设想。之后，丹麦电子工程师浦耳生发明了磁性材料录音电话并在1900年巴黎世博会上展出，引起了各大电子厂商对磁存储技术的兴趣。此后科学家们发明了利用三氧化二铁涂料作为存储介质的磁带，此发明后来被德国AEG公司成功地进行了商业运作。

科学家发明的视频信息存储磁带代替了早期只能存储音频信息的磁带。随着光盘技术和数字磁存储技术的出现，利用磁性介质存储数据的录音带和录像带逐渐退出了市场主阵地；不过，磁带如今在一些大型计算机中仍作为“外存”使用。在早期计算机中，磁存储还曾作为“内存”使用过。1932年奥地利电子工程师陶舍克发明的“磁鼓”就



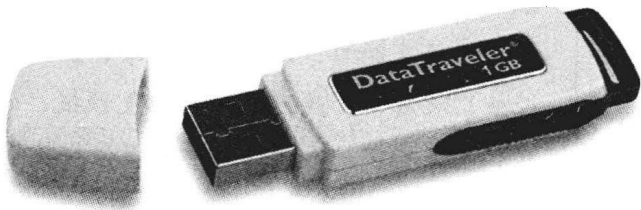
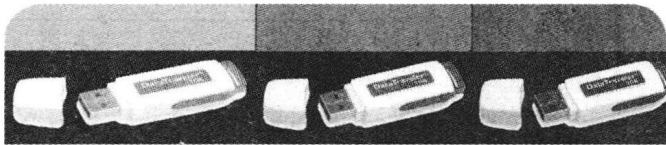
◆ 磁盘





曾作为计算机的内存被使用了几十年。直到半导体内存出现后，磁介质内存才在计算机中逐渐消失。

1957 年，IBM 公司开发出了世界上第一台配置了硬盘的计算机。他们在研制硬盘的过程中，先将磁性材料碾成粉末，使其扩散到直径 24 英寸的铝盘表面。然后，再将 50 张这样的磁盘安装在一起，造出了世界上第一个硬盘。此硬盘的硬盘机采用了类似于电唱机那样的机械臂，可以沿磁盘表面移动读取并存储数据。它的造价虽然超过 100 万美元，但其数据处理速度比传统的磁带机快了 200 多倍。雷诺·约翰逊也因此被誉为“计算机硬盘之父”。

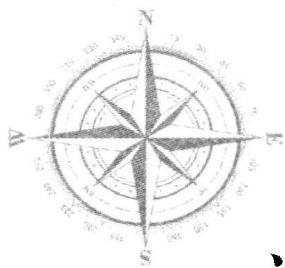


◆ U 盘

1967 年，IBM 公司推出的第一张计算机软

盘掀起了磁盘在计算机外存储器中应用的新的一页。1971 年，为 IBM 公司的第一个硬盘研制作出过重大贡献的阿兰·舒加特发明了直径 8 英寸的表面涂有金属氧化物的塑料质磁盘，这一磁盘是后来的“标准软盘”的前身。1979 年，日本索尼公司推出了 3.5 英寸的标准软盘。1979 年，艾伦·舒加特和几位朋友共同创建的希捷技术公司，专门为 PC 机研制小型高性能的硬盘。1980 年，希捷技术公司研制出第一台后来成为 IBM 公司的 PC / XT 个人电脑的标准配件的 5.25 英寸硬盘。1988 年，法国电子工程师阿尔贝·费尔和德国电子工程师彼得·格林贝格尔发现了“巨磁电阻”效应，这使得硬盘制造技术有了重大突破。两人因此而获得 2007 年度的诺贝尔物理学奖。

USB(通用串行总线)接口是由英特尔公司的电子工程师安杰·巴特领导的科研小组在 20 世纪 90 年代初发明的，并从 1994 年起被应用在商业电脑上。我国朗科科技公司电子工程师吕正彬领导的科研小组在 1999 年发明了 USB 闪存。吕正彬为了解决拷贝资料时带来的麻烦，他与电子工程师邓国顺、成晓华等人共同研发出了可以直接通过计算机 USB 接口转移数据的“U 盘”并获得了国家专利。



Great Inventions

电子计算机 —— 这玩意儿比炮弹跑得还快

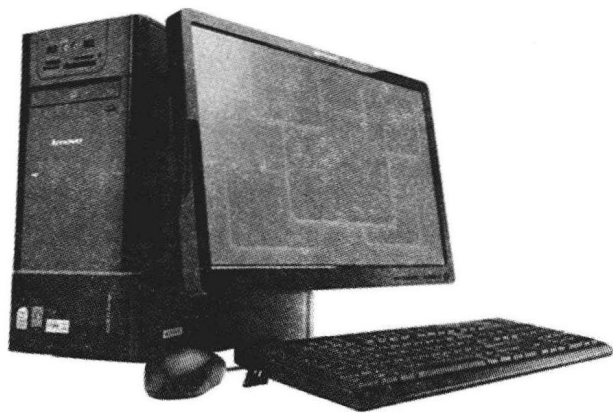
从第一台计算机问世到今天，虽然只有短短 60 余年，但是计算机已发展到第四代产品，目前人们正在为研制第五代智能计算机而奋斗。电子计算机以人工智能为基础，具有处理人的自然语言能力，能实现人机对话，有高度的智能。目前，计算机已经被广泛应用于政府公务、天气预报、娱乐健身、核武器研制以及航空航天技术中，不断地推动着现代科技革命的进步。



电子计算机的发明是史无前例的，它对人类文明进程的推动是无法估量的，因为它延长了人类神秘而宝贵的大脑功能，“让人类的大脑长得更大”。

那么，历史上的第一台电子计算机是在怎样的情况下产生的呢？

那还是在第二次世界大战期间，美国宾夕法尼亚大学的莫尔学院电工系和阿伯丁弹道研究室共同负责每天为陆军提供六张火力表。这可是一项十分急迫而又艰巨的任务。因为每张火力表都要计算数百条弹道，即使是一个熟练的计算员计算一条飞行时间仅为 60 秒的弹道也要花上近二十个小时，即使用大型的微分分析仪也得用 15 分钟左右的时间。



❖ 电子计算机

从战争一开始，阿伯丁弹道研究室就不断地从技术



上对微分分析仪进行着改进。由于众多计算员没日没夜地工作才能应付对弹道的计算，搞得大家十分疲惫，许多人都有怨言。在这种情况下，莫尔小组决定开发先进的计算机来完成这项艰巨的工作。美国国防部对此也非常支持，给他们提供了一笔相当可观的经费，于是研究电子计算机的莫尔小组便忙碌起来。

这是一群年轻人，精力充沛，活力十足，有一股玩命的工作劲头儿。提出电子计算机总设想的莫克利当时30多岁，总工程师艾克特当时也只有24岁，数学家兼组织者戈尔恩坦和逻辑学家勃克斯也都很年轻。

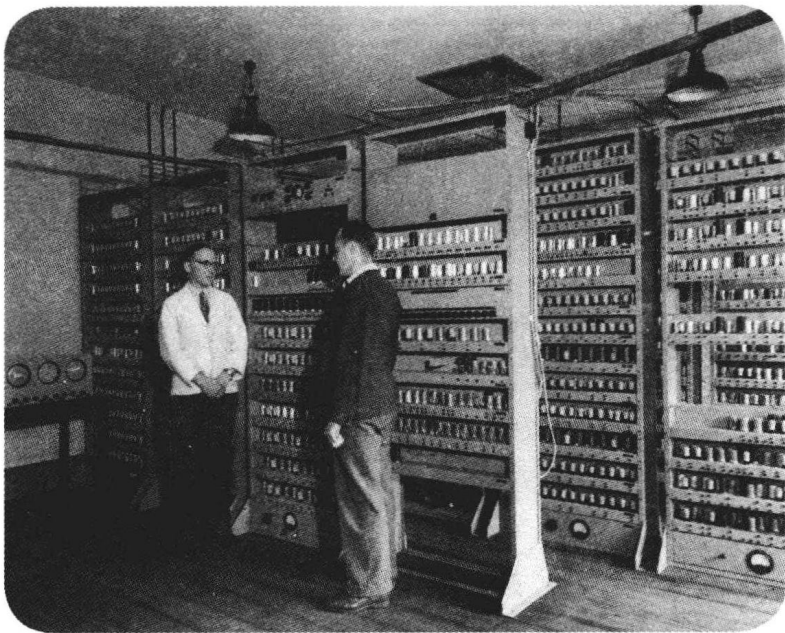
1946年2月14日是计算机发展史上一个值得纪念的日子。

这一天在美国宾夕法尼亚大学的莫尔学院，许多人心情激动地参加一个可载入史册的典礼，

即人类历史上第一台现代电子计算机的揭幕典礼。

这台机器被命名为“电子数值积分和计算机”，它是一个占地面积达170平方米、重量达30吨的庞然大物，耗电量十分惊人，功率为150千瓦，共使用了将近两万个电子管。在工作时这些管子看上去简直就像两万只点亮的灯泡。它在1秒钟内能进行数百次的加法运算，这在当时属于划时代的高速计算机了。由于用它计算炮弹着弹位置所需要的时间比炮弹离开炮口达到目标所需要的时间还短，因此被誉为“比炮弹还要快的计算机”。

别看这台“比炮弹还要快的计算机”的计算速度很快，但是它没有真正的存储器，工作人员一般要提前做几小时甚至几天的准备工作才能让它计算



◆ 人类历史上第一台现代电子计算机

一道题，而它真正计算题的时间只有几分钟。可见，在当时使用电子计算机是多么麻烦的一件事。正因为这样，科学家诺依曼一直想对这种计算机进行改进，当他担任了阿伯丁弹道实验研究所顾问委员会委员、海军兵工局顾问等职务，又参加了原子弹的研制工作之后，更是亲身体会到大量繁琐的计算让人筋疲力尽，因此发明一种有实际使用价值的新型电子计算机，成为他一生的梦想。

自此以后，诺依曼经常来到莫尔电气工程学院。他召集莫克利、艾克特、戈尔思坦等科学家，对电子计算机进行技术攻关。他们对第一台电子计算机进行了改进，首先把十进制改成二进制，然后把程序和数据一起贮存在了计算机内，这样，计算机的全部运算成了真正意义上的自动过程。这种设计方案为诺依曼赢得了“现代电子计算机之父”的桂冠。

在诺依曼对计算机的两个方面进行改进之后，1949年，根据诺依曼的研制方案，英国专家威尔克斯又设计制造出世界上第一台程序存贮式计算机，这也是世界上第一台属于第一代的电子计算机。由于这种计算机的结构复杂，价格昂贵，因此直到1956年美国总共才生产1000多台。但是，它为人类今后研制第二代、第三代电子计算机产生了巨大的推动作用，为人类的科学进步作出了杰出贡献。

自1960年后，计算机发展上了一个新的台阶。人们不断将分散在各地的计算机通过通信线路连接成远程计算机网络。通过这样互相连接的网络，计算机与计算机之间能方便地交换信息和数据，实现所谓的“资源共享”。

之后，美国科学家创建了国际互联网。这是一个互相连接的国际网络，



◆ 被称为“现代电子计算机之父”的诺依曼





是一张连接全球信息的大网。网上不仅流通文字信息，而且能流通图像、动画、语言等多种形式的信息，使全世界的各种信息瞬间尽收眼底。



◆ 笔记本

进入 21 世纪，电脑更是笔记本化、微型化和专业化，每秒运算速度超过 100 万次，不但操作简易、价格便宜，

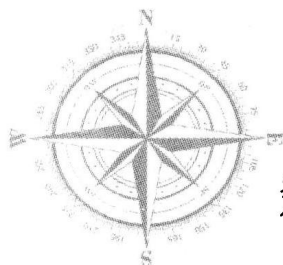
而且可以代替人们的部分脑力劳动，甚至在某些方面扩展了人的智能。于是，今天的微型电子计算机就被形象地称做“电脑”了。

今天的电子计算机已风靡全球。随着科技的发展，出现了一些新型的计算机，比如生物计算机、光子计算机、量子计算机等。可以看出，除科学计算外，计算机应用的领域在不断扩大，成为人类处理各种问题的得力助手。



中国早期的“计算机”

在人类文明发展的过程中，中国曾经在早期计算工具的发明创造方面书写过光辉的一页。远在商代，中国就创造了十进制记数方法，领先世界千余年。到了周代，中国人发明了当时最先进的计算工具——算筹。算筹是一种用木、竹或骨制成的颜色各异的小棍。在计算数学问题时，通常采用一套歌诀形式的算法，计算的过程中不断地重新摆放小棍。大约公元前 5 世纪，中国人发明了算盘，并且广泛应用于商业贸易中。算盘被认为是最早的“计算机”，并一直使用至今。算盘在某些方面的运算能力甚至超过了当今的计算机，它体现了中国人民的智慧。



Great Inventions

条形码——给商品办个身份证

现在，作为商品一种独特标志的条形码，已被世界各国广泛采用，然而它不仅仅用于商品管理，还应用于产品装配测试、邮递管理和书籍管理等领域。条形码的出现，加速了全球商业社会中产品和信息的流通。在计算机被广泛应用的前提下，条形码系统在当今全球经济时代成了开展商务活动的最关键要素。



条 形码技术是一种数据输入技术，它是将宽度不等的多个黑条和空白，按照一定的编码规则排列，用以表达一组信息的图形标识符。常见的条形码是由反射率相差很大的黑条（简称“条”）和白条（简称“空”）排成的平行线图案。

在商品上打上条形码，就像给商品办了身份证，这给商品的分类与集散管理、销售和盘存等等，都带来了极大的方便，尤其在商场营业中，条形码通过与电脑连接的光电扫描器识别计价，快速而准确。所以，我们到超市去买东西的时候，看到货架上摆满的琳琅满目的商品，不论大小，不分种类几乎都贴有条形码。当我们买完东西付钱时，也不必像过去那样担心服务员会

算错账，因为服务员只要用扫描器轻扫一下条形码，商品的价格就会快捷准确地出现在电脑上。

然而，你知道条形码是谁在怎样的情况下发明的吗？

条形码的雏形是一种类似“牛眼”的商品标识码，



◆ 条形码