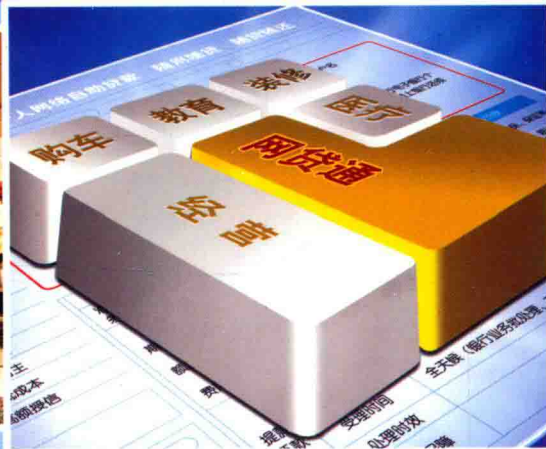




电脑

DIANNAO

从庞大而低效率的第一代电脑，到现在功能强大、形态各异的微型计算机，在这个过程中，电脑经历了数次里程碑式的发展，其间伴随着旧技术的淘汰和大量新技术的应用，所以电脑才具有如此强大的信息处理能力。本书以电脑基础知识为主，内容包括电脑的发展史、现代电脑基本知识，以及与电脑应用相关的技术。

杨华◎编著

中国出版集团
现代出版社



科学第一视野

KEXUEDIYISHIYE

[权威版]

电脑

DIANNAO



中国出版集团

现代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电脑 / 杨华编著. —北京: 现代出版社, 2013. 1

(科学第一视野)

ISBN 978 - 7 - 5143 - 1016 - 0

I. ①电… II. ①杨… III. ①电子计算机 - 青年读物

②电子计算机 - 少年读物 IV. ①TP3 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 292980 号

电脑

编 著	杨 华
责任编辑	李 鹏
出版发行	现代出版社
地 址	北京市安定门外安华里 504 号
邮政编码	100011
电 话	010 - 64267325 010 - 64245264 (兼传真)
网 址	www. xdcbs. com
电子信箱	xiandai@ cnpitc. com. cn
印 刷	大厂回族自治县祥凯隆印刷有限公司
开 本	710mm × 1000mm 1/16
印 张	10
版 次	2013 年 3 月第 1 版 2014 年 1 月第 2 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5143 - 1016 - 0
定 价	29. 80 元

版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载

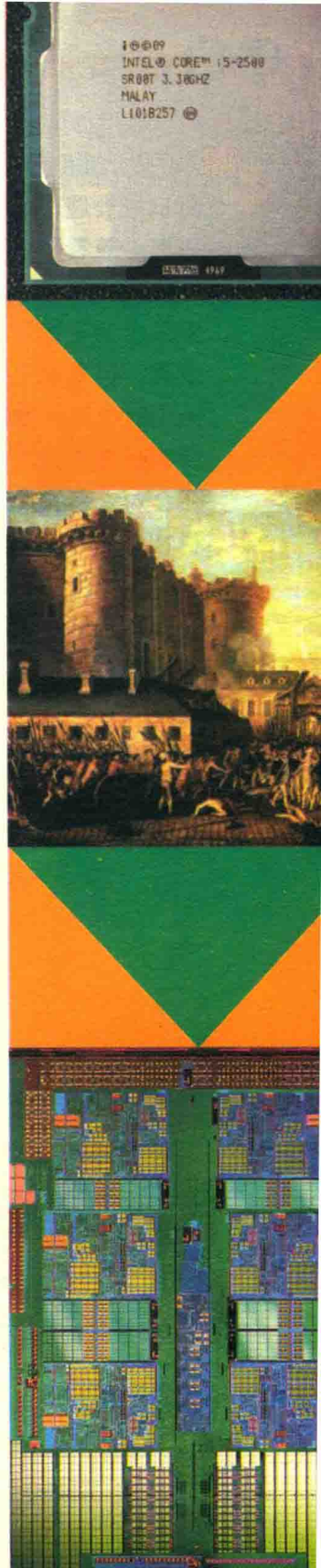
前言 PREFACE

1946年2月15日，在美国宾夕法尼亚大学，世界上第一台电子计算机 ENIAC 正式投入了运行。在隆重的揭幕仪式上，ENIAC 表演了它的“绝招”——在1秒钟内进行5000次加法运算；在1秒钟内进行500次乘法运算。这比当时最快的电器计算器的运算速度要快1000多倍。全场起立欢呼，欢呼科学技术进入了一个新的历史发展时期。

到1956年，全世界已经生产了几千台大型电子计算机，其中有的运算速度已经高达每秒几万次。这些电子计算器都以真空管为主要组件，所以叫真空管计算器。利用这一代电子计算器，人们将人造卫星送上了天。这是第一代电子计算器。再后来又有了第二代电子计算器是晶体管计算器和第三代中小规模集成电路计算器。第四代大规模集成电路计算器一般认为这是1970年开始的事。现在，巨型机的运算速度已达到每秒几亿次，在科学研究和经济管理中起着不可替代的作用；而微型机则使计算器的体积与成本大幅度减少，并渗透到工业生产和日常生活的各个角落。今天，要制造一台具有 ENIAC 同样功能的计算器，体积只要有它的百万分之一也就足够了。

第五代电子计算器的研制工作已经开展多年了，无论是“梦幻式”的超导计算器，还是光计算器、生物计算器、人工智能放大器，都已取得了一定的进展。这一代计算机的速度将达到每秒万亿次，能在更大程度上仿真人的智能，并在某些方面超过人的智能。

在计算机技术高速发展的今天，如果有人问未



来的 PC 机将会发展成为什么样？相信大家都能轻易地道出几点，比如说计算机的处理速度将会变得更快，计算机的各项功能将变得更加强大和完善等等。随着网络技术的出现和进步所带来的“电子邮件”和“及时信息”的使用，随着计算机与网络科技的日益普及和发展，带给人们的将是使大家的生活更便利，日渐打破时间和空间的界限，还可以促进科技的更快速发展。但其带来的负面影响也会随之扩大和加深，比如人际关系的疏离，人们对电脑的依赖程度不断提高，甚至产生更为高超的犯罪技术等。因而，综观计算机技术与个人之间的关系，不但是相互结合地越来越紧密，而且还会对未来的人类社会产生极为深远的影响。所以我们必须清楚的认识到的，科技始终来自源人性，计算机及其相关科技的发展不但要在技术上精益求精、人机介面力求完美，网络运行和管理不断健全和完善，在对它们的管理上更要加上“人文素养”，这才是计算机发展趋势中最重要的基本要件。



第一章 电脑史话

电脑的诞生历程.....	2
电脑之父.....	9
ENIAC 诞生记.....	16
电脑语言的历程.....	21
电脑的新时代	28

第二章 电脑的分类

超级计算机——运算霸王	40
网络计算机——让世界变得更小.....	47
个人计算机——时尚流行的最前沿	53

第三章 电脑的核心组成

电脑的“脑”——CPU	66
-------------------	----

电脑的“神经中枢”——主板	76
电脑的“记忆”——内存	81
电脑的视觉神经——显卡	89
能装得下世界的——硬盘	95

第四章 电脑的使用

程 序	104
软 件	107
操作系统	113

第五章 电脑的利弊与未来

电脑造福人类	120
“病毒”入侵	128
木马泛滥	134
隐形的杀手	137
未来计算机与计算机技术	147

第一章

电脑史话

电脑是人类 20 世纪最伟大的科技发明之一，它的出现大大影响和改变了人类的生产和生活的方式，如今，它的应用领域已经从最初的军事科研应用扩展到社会的各个领域，且业已形成规模巨大的计算机产业，带动了全球范围的技术进步，由此引发了深刻的社会变革。现在的人类社会已经处于信息时代，而电脑则是人类进入信息时代的重要标志之一。从 1946 年 2 月 14 日，美国军方定制的第一台电子计算机“电子数字积分计算机”在美国宾夕法尼亚大学问世到现在，在这短短的五十多年的发展历程中，电脑经历了一个从简单到复杂，从低级到高级的发展阶段，如今，电脑的发展之路没有终结，依然在向着更加完善的方向快速发展。



电脑的诞生历程

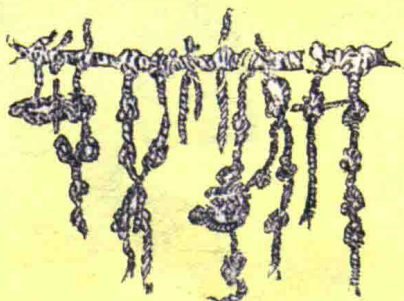
电脑的始祖 >>>

无处不在、无所不能的电脑，已历经了 50 多个春华秋实。50 余年在人类的历史长河中只是一瞬间，电脑却彻底改变了我们的生活。回顾电脑发展的历史，并依此上溯它的起源，真令人惊叹沧海桑田的巨变；历数电脑史上的英雄人物和跌宕起伏的发明故事，将给后人留下了长久的思索和启迪。

谁都知道，电脑的学名叫做电子计算机。以人类发明这种机器的初衷，它的始祖应该是计算工具。英语里“Calculus”（计算）一词来源于拉丁语，既有“算法”的含义，也有肾脏或胆囊里的“结石”的意思。远古的人们用石头来计算捕获的猎物，石头就是他们的计算工具。著名科普作家阿西莫夫说：“人类最早的计算工具是手指”，英语单词“Dight”既表示“手指”又表示“整数数字”；而中国古代人常用“结绳”来帮助记事，“结绳”当然也可以充当计算工具。石头、手指、绳子……这些都是古人用过的“计算机”。

图与文

结绳记事
是文字发明前，
人们所使用的一
种记事方法。
即在一条绳子上
打结。



不知何时，许多国家的人都不约而同想到用“筹码”来改进工具，其中要数中国的算筹最有名气。商周时代问世的算筹，实际上是一种竹制、木制或骨制的小棍。古人在地面或盘子

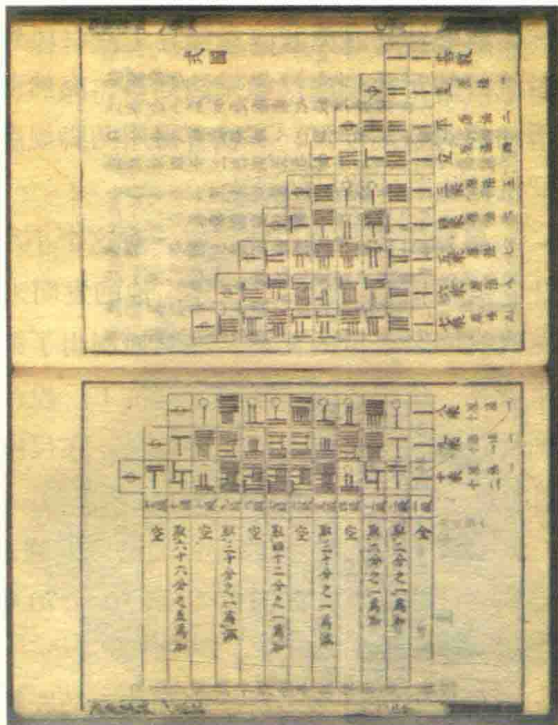


里反复摆弄这些小棍，通过移动来进行计算，从此出现了“运筹”这个词，运筹就是计算，后来才派生出“筹”的词义。中国古代科学家祖冲之最先算出了圆周率小数点后的第7位，使用的工具正是算筹，这个结果即使用笔算也很不容易求得。

欧洲人发明的算筹与中国不尽相同，他们的算筹是根据“格子乘法”的原理制成。例如要计算 1248×456 ，可以先画一个矩形，然后把它分成 3×2 个小格子，在小格子边依次写下乘数、被乘数的各位数字，再用对角线把小格子一分为二，分别记录上述各位数字相应乘积的十位数与个位数。把这些乘积由右到左，沿斜线方向相加，最后就得到乘积。1617年，英国数学家纳皮尔把格子乘法表中可能出现的结果，印刻在一些狭长条状的算筹上，利用算筹的摆放来进行乘、除或其他运算。纳皮尔算筹在很长一段时间里，是欧洲人主要的计算工具。

算筹在使用中，一旦遇到复杂运算常弄得繁杂混乱，让人感到不便，于是中国人又发明了一种新式的“计算机”。

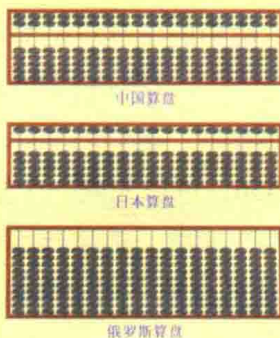
著名作家谢尔顿在他的小说《假如明天来临》里讲过一个故事：骗子杰夫向经销商兜售一种袖珍计算机，说它“价格低廉，绝无故障，节约能源，十年中无需任何保养”。当商人打开包装盒一看，这台“计算机”原来是一把来自中国的算盘。世界文明的四大发源地——黄河流域、印度河流域、尼罗河流域和幼发拉底河流域——先后都出现过不同形



日本古算术中带格子的算筹码

图与文

各国的算盘，算盘曾流传在欧洲、亚洲各地，是阿拉伯数字出现前广为使用的计算工具。



式的算盘，只有中国的珠算盘一直沿用至今。

珠算盘最早可能萌芽于汉代，定型于南北朝。它利用进位制记数，通过拨动算珠进行运算：上珠每珠当五，下珠每珠当一，每一档可当作一个数位。打算盘必须记住一套口诀，口诀相当于算盘的“软件”。

算盘本身还可以存储数字，使

用起来的确很方便，它帮助中国古代数学家取得了不少重大的科技成果，在人类计算工具史上具有重要的地位。

15 世纪以后，随着天文、航海的发展，计算工作日趋繁重，迫切需要探求新的计算方法并改进计算工具。1630 年，英国数学家奥特雷德使用当时流行的对数刻度尺做乘法运算，突然萌生了一个念头：若采用两根相互滑动的对数刻度尺，不就省得用两脚规度量长度吗？他的这个设想导致了“机械化”计算尺的诞生。

奥特雷德是理论数学家，对这个小小的计算尺并不在意，也没有打算让它流传于世，此后二百年，他的发明未被实际运用。18 世纪末，以发明蒸汽机闻名于世的瓦特，成功地制出了第一把名副其实的計算尺。瓦特原来就是一位仪表匠，他的蒸汽机工厂投产后，需要迅速计算蒸汽机的功率和气缸体积。瓦特设计的计算尺，在尺座上多了一个滑标，用来“存储”计算的中间结果，这种滑标在很长时间一直被后人所沿用。

1850 年以后，对数计算尺迅速发展，成了工程师们必不可少的随身携带的“计算机”，直到 20 世纪 50 ~ 70 年代，它仍然是代表工科大学生身份的一种标志。

凝聚着许许多多科学家和能工巧匠智慧的早期计算工具，在不同的历史阶段发挥过巨大作用，但也将随着科学发展而逐渐消亡，最终完成它们



的历史使命。

第一抹曙光 >>>

第一台真正的计算机是著名科学家帕斯卡（B.Pascal）发明的机械计算机。

帕斯卡 1623 年出生在法国一位数学家家庭，他三岁丧母，由担任着税务官的父亲拉扯他长大成人。从小，他就显示出对科学研究浓厚的兴趣。

少年帕斯卡对他的父亲一往情深，他每天都看着年迈的父亲费力地计算税率税款，很想帮忙做点事，可又怕父亲不放心。于是，未来的科学家想到了为父亲制作一台可以计算税款的机器。19 岁那年，他发明了人类有史以来第一台机械计算机。

帕斯卡的计算机是一种系列齿轮组成的装置，外形像一个长方盒子，用儿童玩具那种钥匙旋紧发条后才能转动，只能够做加法和减法。然而，即使只做加法，也有个“逢十进一”的进位问题。聪明的帕斯卡采用了一种小爪子式的棘轮装置。当定位齿轮朝 9 转动时，棘爪便逐渐升高；一旦齿轮转到 0，棘爪就“咔嚓”一声跌落下来，推动十位数的齿轮前进一档。

帕斯卡发明成功后，一连制作了 50 台这种被人称为“帕斯卡加法器”的计算机，现在至少还有 5 台保存着。比如，在法国巴黎工艺学校、英国伦敦科学博物馆都可以看到帕斯卡计算机原型。据说在中国的故宫博物院，也保存着两台铜制的复制品，是



布莱兹·帕斯卡

图与文

帕斯卡设计的计算器。在巴黎工艺美术博物馆和德国德累斯顿的茨温格博物馆，展示着他开始原创的两台加法器。



当年外国人送给慈禧太后的礼品，“老佛爷”哪里懂得它的奥妙，只把它当成了西方的洋玩具，藏在深宫里面。

帕斯卡是真正的天才，他在诸多领域内都有建树。

后人在介绍他时，说他是数学家、物理学家、哲学家、流体动力学家和概率论的创始人。凡是学过物理的人都知道一个关于液体压强性质的“帕斯卡定律”，这个定律就是他的伟大发现并以他的名字命名的。他甚至还是文学家，其文笔优美的散文在法国极负盛名。可惜，长期从事艰苦的研究损害了他的健康，帕斯卡于1662年英年早逝，死时年仅39岁。他留给了世人一句至理名言：“人好比是脆弱的芦苇，但是他又是有思想的芦苇。”

全世界“有思想的芦苇”，尤其是计算机领域的后来者，都不会忘记帕斯卡在浑沌中点燃的亮光。1971年发明的一种程序设计语言——PASCAL语言，就是为了纪念这位先驱，使帕斯卡的英名长留在电脑时代里。

帕斯卡逝世后不久，与法兰西毗邻的德国莱茵河畔，有位英俊的年轻人正挑灯夜读。黎明时分，青年人站起身，揉了一下疲乏的腰部，脸上流露出会心的微笑，一个朦胧的设想已酝酿成熟。虽然在帕斯卡发明加法器的时候，他尚未出世，但这篇由帕斯卡亲自撰写的关于加法计算机的论文，却使他似醍醐灌顶，勾起强烈的发明欲。他就是德国大数学家、被《不列颠百科全书》称为“西方文明最伟大的人物之一”的莱布尼茨（G.Leibnitz）。

莱布尼茨早年历经坎坷。当幸运之神降临之时，他获得了一次出使法国的机会。帕斯卡的故乡张开臂膀接纳他，为他实现计算机器的夙愿创造了契机。在巴黎，他聘请到一些著名机械专家和能工巧匠协助工作，终于在1674年造出一台更完美的机械计算机。

莱布尼茨发明的新型计算机约有1米长，内部安装了一系列齿轮机构，除了体积较大之外，基本原理继承于帕斯卡。不过，莱布尼茨技高一筹，他为计算机增添了一种名叫“步进轮”的装置。步进轮是一个有9个齿的长圆柱体，9个齿依次分布于圆柱表面；旁边另有个小齿轮可以沿着轴向移动，以便逐次与步进轮啮合。每当小齿轮转动一圈，步进轮可根据它与小齿轮啮合的齿数，分别转动 $1/10$ 、 $2/10$ 圈……，直到 $9/10$ 圈，这样一来，它能够连续重复地做加法。

稍熟悉电脑程序设计的都知道，连续重复计算加法就是现代计算机做乘除运算采用的办法。莱布尼茨的计算机，加、减、乘、除四则运算一应俱全，也给其后风靡一时的手摇计算机铺平了道路。

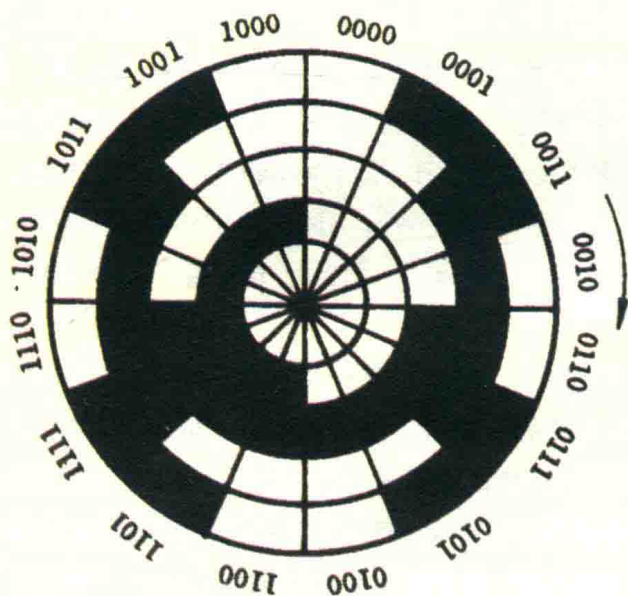
不久，因独立发明微积分而与牛顿齐名的莱布尼茨，又为计算机提出了“二进制”数的设计思路。有人说，他的想法来自于东方中国。

大约在公元1700年的某天，友人送给他一幅从中国带来图画，名称叫做“八卦”，是宋朝人邵雍所摹绘的一张“易图”。莱布尼茨用放大镜仔细观察八卦的每一卦象，

发现它们都由阳（—）和阴（——）两种符号组合而成。他饶有兴趣地把8种卦象颠来倒去排列组合，脑海中突然火花一闪——这不就是很有规律的二进制数字吗？若认为阳（—）是“1”，阴（——）是“0”，八卦恰好组成了二进制000到111共8个基本序数。正是在中国人睿智的启迪下，莱布尼茨最终悟出了二进制数之



八 卦



二进制循环编码盘

真谛。虽然莱布尼茨设计的计算机用的还是十进制，但他率先系统提出了二进制数的运算法则，直到今天，二进制数仍然左右着现代电脑的高速运算。

帕斯卡的计算机经由莱布尼茨的改进之后，人们又给它装上电动机以驱动机器工作，成为名符其实的“电动计算机”，并且一直使用到20世纪20年代才退出舞台。

尽管帕斯卡与莱布尼茨的发明还不是现代意义上的计算机，但它们毕竟昭示着人类计算机史里的第一抹曙光。

■ 二进制与中国八卦

二进制是计算技术中广泛采用的一种数制。二进制数据是用0和1两个数码来表示的数。它的基数为2，进位规则是“逢二进一”，借位规则是“借一当二”。而中国的八卦源于中国古代对基本的宇宙生成、相应日月的地球自转（阴阳）关系、农业社会和人生哲学互相结合的观念。八卦是由八个符号组构成的占卜系统，而这些符号分为连续的与间断的横线两种。这两个后来被称为“阴”、“阳”的符号，在莱布尼茨眼中，就是他的二进制的中国翻版。他感到这个来自古老中国文化的符号系统与他的二进制之间的关系实在太明显了，因此断言：二进制乃是具有世界普遍性的、最完美的逻辑语言。



电脑之父

失败的英雄



今天出版的许多计算机书籍扉页里，都登载着巴贝奇（C.Babbage）的照片：宽阔的额，狭长的嘴，锐利的目光显得有些愤世嫉俗，坚定的但绝非缺乏幽默的外貌，给人以一个极富深邃思想的学者形象。

巴贝奇是一位富有的银行家的儿子，1792年出生在英格兰西南部的托特纳斯，后来继承了相当丰厚的遗产，但他把金钱都用在了科学研究。童年时代的巴贝奇显示出极高的数学天赋，考入剑桥大学后，他发现自己掌握的代数知识甚至超过了教师。毕业留校，24岁的年轻人荣幸受聘担任剑桥大学“路卡辛讲座”的数学教授。这是一个很少有人能够获得的殊荣，牛顿的老师巴罗是第一名，牛顿是第二名。在教学之余，巴贝奇完成了大量发明创造，如运用运筹学理论率先提出“一便士邮资”制度，发明了供火车使用的速度计和排障器等等。假若巴贝奇继续在数学理论和科技发明领域耕耘，他本来是可以走上鲜花铺就的坦途。然而，这位旷世奇才却选择了一条无人敢于攀登的崎岖险路。

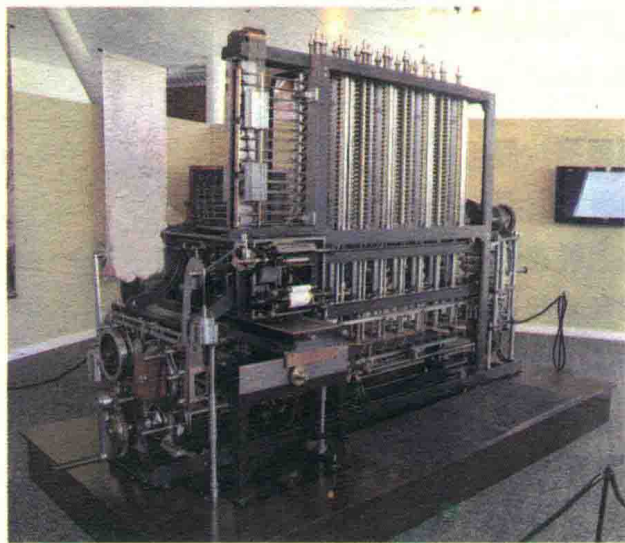
事情还得从法国讲起。18世纪末，法兰西发起了一项宏大的计算工程——人工编制《数学用表》，这在没有先进计算工具的当时，是件极其



查尔斯·巴贝奇

艰巨的工作。法国数学界调集大批数学家，组成了人工手算的流水线，算得天昏地暗，才完成了 17 卷大部头书稿。即便如此，计算出的数学用表仍然存在大量错误。据说有一天，巴贝奇与著名的天文学家赫舍尔凑在一起，对两大部头的天文数表评头论足，翻一页就是一个错，翻两页就有好几处。面对错误百出的数学表，巴贝奇目瞪口呆，他甚至喊出声来：“天哪，这些计算错误已经充斥弥漫了整个宇宙！”

这件事也许就是巴贝奇萌生研制计算机构想的起因。巴贝奇在他的自传《一个哲学家的生命历程》里，写到了大约发生在 1812 年的一件事：“有一天晚上，我坐在剑桥大学的分析学会办公室里，神志恍惚地低头看着面前打开的一张对数表。一位会员走进屋来，瞧见我的样子，忙喊道：‘喂！你梦见什么啦？’我指着对数表回答说：‘我正在考虑这些表也许能用机器来计算！’”巴贝奇的第一个目标是制作一台“差分机”。所谓“差分”的含义，是把函数表的复杂算式转化为差分运算，用简单的加法代替平方运算。那一年，刚满 20 岁的巴贝奇从法国人杰卡德发明的提花编织机上获得了灵感，差分机设计闪烁出了程序控制的灵光——它能够按照设计者的旨意，自动处理不同函数的计算过程。



差分机

巴贝奇耗费了整整十年光阴，于 1822 年完成了第一台差分机，它可以处理 3 个不同的 5 位数，计算精度达到 6 位小数，当即就演算出好几种函数表。由于当时工业技术水平极低，第一台差分机从设计绘图到机械零件加工，都是巴贝奇亲自动手完成。当他看着自己的机器制作出准确无误的《数