

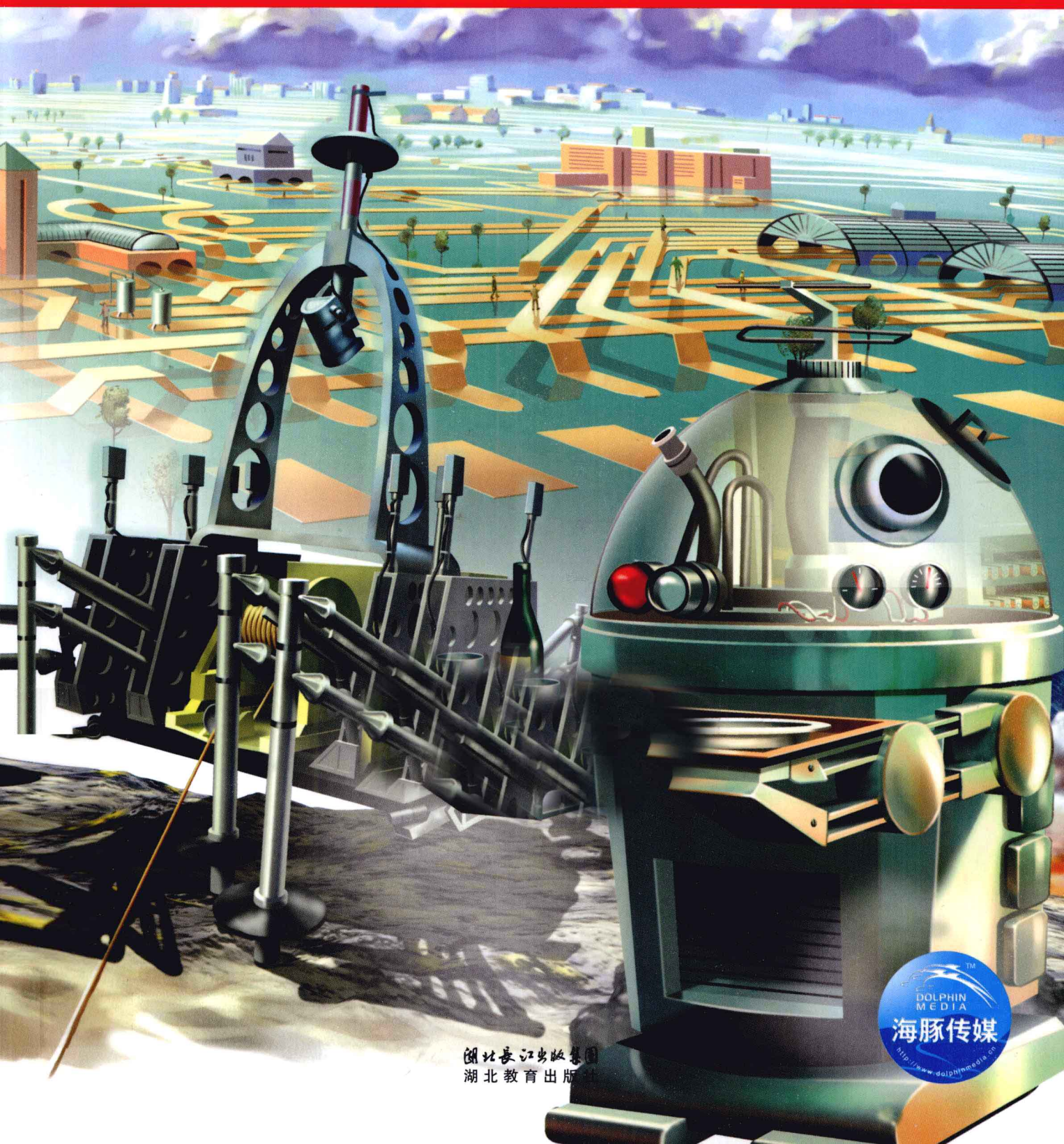
WAS
S
WAS

德国少年儿童百科知识全书

计算机和机器人

[德]皮特·克劳森 / 文

[德]约阿基姆·克纳珀 / 图



湖北长江出版集团
湖北教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

计算机和机器人 / [德]皮特·克劳森文; [德]约阿基姆·克纳珀图; 高建中译. —武汉: 湖北教育出版社, 2009.12
(是什么是什么)
ISBN 978-7-5351-5509-2

I. ①计… II. ①皮…②约…③高… III. ①电子计算机-青少年读物②机器人-青少年读物 IV. ①TP3-49②TP242-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第224661号
著作权合同登记号: 图字17-2008-120

计算机和机器人

[德]皮特·克劳森 / 文 [德]约阿基姆·克纳珀 / 图
高建中 / 译 责任编辑 / 赵 晖 黄 刚
装帧设计 / 王 中 美术编辑 / 鲁 静
出版发行 / 湖北教育出版社 经销 / 全国新华书店
印刷 / 上海中华商务联合印刷有限公司 (1004294)
开本 / 889×1194 1/16 3印张
版次 / 2010年5月第2版第2次印刷
书号 / ISBN 978-7-5351-5509-2
定价 / 15.00元

Computer und Roboter

By Peter Clausen
Illustrated by Joachim Knappe

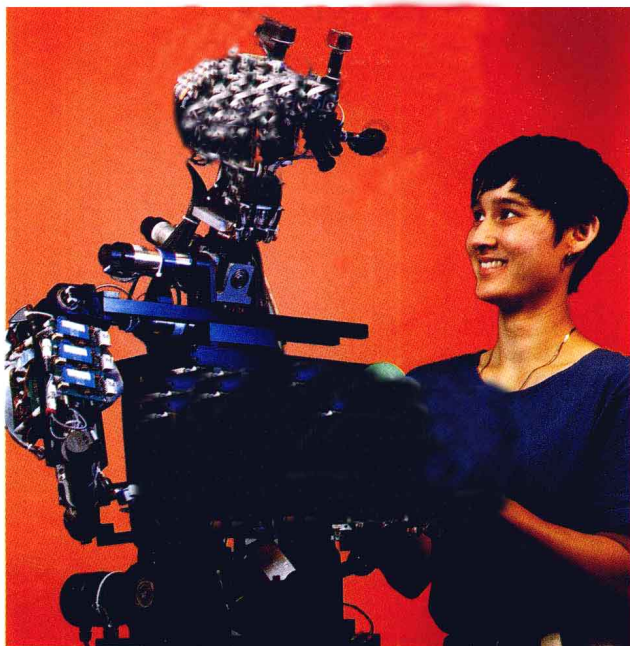
© 2008, 1999 Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com
® WAS IST WAS by Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany.
© 2009 Dolphin Media Ltd.
for this edition in the simplified Chinese language
本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司，
由湖北教育出版社独家出版发行。
版权所有，侵权必究。

策划 / 海豚传媒股份有限公司 网址 / www.dolphinmedia.cn 邮箱 / dolphinmedia@vip.163.com
咨询热线 / 027-87398305 销售热线 / 027-87396822
海豚传媒常年法律顾问 / 湖北立丰律师事务所 王清博士 邮箱 / wangq007_65@sina.com



计算机和机器人

[德]皮特·克劳森/文
[德]约阿基姆·克纳珀/图
高建中/译



机器人“Cog”

湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

现在，我们所处的时代被称为计算机时代。计算机早就以惊人的速度成为了社会进步的助推器。它们安装在装有空调、防护系统的公司 and 研究所的计算中心；几乎摆在每一间办公室的每一张写字台上，并且通过因特网向人们传输大量信息，发送、接收电子邮件；在游戏中呈现出令人兴奋的冒险之旅；在几乎所有的日常设备中展现着它的能力，从微波炉到音乐播放器，再到电话，最后到自动售票机都是如此。而机器人，可以说是具有四肢和感官的计算机，它们可以组装汽车，探索遥远的行星。另外，它们作为实用的助手，还将会应用在像私人家务或工作间这样的服务领域。

近年来，几乎没有一门学科能与微电子学和信息学的发展速度相提并论：在各行各业，计算机取代了不计其数的工作岗位。虽然计算机技术也不断提供着新的职业选择，但是这种新的工作岗位的数量非常少，而且只有少数人能接受相应的教育或有能力符合这种高要求。因此更重要的是，我们必须及时接受这种不可逆转的发展趋势，并了解有关计算机和机器人的知识。在本书中，作者将为你介绍有关这些激动人心的技术和事件的早期概貌。

在所有人类已知的工具中，计算机是功能最强大、最齐全的。我们面前的问题是，如何更好地使用这个工具：是为人类服务还是与人类对抗。



图片来源明细

照片：Action Press(汉堡)：30左，30右；苹果电脑公司：14上，15上，15下；艺术和历史档案馆(柏林)：6，7；天文摄影(莱希灵根)：38上；琥珀中心(哥廷根)：43下；Bilderberg图库(汉堡)：33下(布里克勒)，46右下(埃勒凌曼)，35(奥博特莱斯)；德国航天中心(科隆)：38下，48上；FOCUS图片社(汉堡)：37上，38(机器蜂)，40左上，42右下，44上，47，48左下，48右下(弗拉金德力西)，3(奥格登)，33上(金-霍姆斯)，33中，21(帕尔克)，31左(皮货尤斯)，28下(玫瑰园印象有限公司)，16(绥菲尔德)，20(斯克里巴)，12(苏瑞德)，13(汤姆普克逊)，28上(瓦尔特尔)；弗朗和菲IPA自动化与工业技术研究所(斯图加特)：46左上；IBM(德国)公司：11下，14下；莱布尼茨-计算中心(加尔辛)：17；Picture alliance(法兰克福)：36，37下，39，40右上，41上，42上，43上，44下，45；西门子集团(慕尼黑)：10右，10左；斯坦福竞赛小组：41下；THQ演出股份有限公司(克雷菲尔德)：31右；VRT股份有限公司：32；www.fujitsu-siemens.de：25；www.tessloff.com：34；ZEFA(杜塞尔多夫)：29左(马尔什)，29右(佛依格特)；封面图片：约阿基姆·克纳珀(汉堡)；插图绘制：约阿基姆·克纳珀(汉堡)

目 录

从自动装置到计算机



机器人这个词 从何而来?	4
机器人是现代的 发明吗?	4
第一个用机器进行 计算的人是谁?	6
谁是“计算机之父”?	7

通向计算机时代的道路



第一台可用的计算 机是如何诞生的?	8
约翰·冯·诺伊曼 做出了哪些贡献?	10
“计算机世代” 意味着什么?	12
什么是计算机芯片?	13

个人计算机是什么时候出现的?

什么是软件?

什么是操作系统?

如何理解超级计算机?

微小的芯片世界



如何制造计算 机芯片?	18
微处理器是如何 工作的?	20
计算机如何 处理文本?	23
数据是以什么方式 存储的?	24

什么是存储设备?

无处不在的计算机



计算机都藏在 哪里?	26
计算机如何改变 工作环境?	28
制片人用计算机 做什么?	30
计算机游戏如何 形成?	31

飞行员在哪里学习飞行?

人们如何在因特网上冲浪?

“人工智能”是什么意思?

机器人的应用

勘测机器人有哪些功能?

勘测机器人在未来还能做什么?

机器人能探索宇宙吗?

探测机器人在地球上可以从事哪些
研究工作?

为什么机器人需要安装人工感官?

无人驾驶的汽车会成为现实吗?

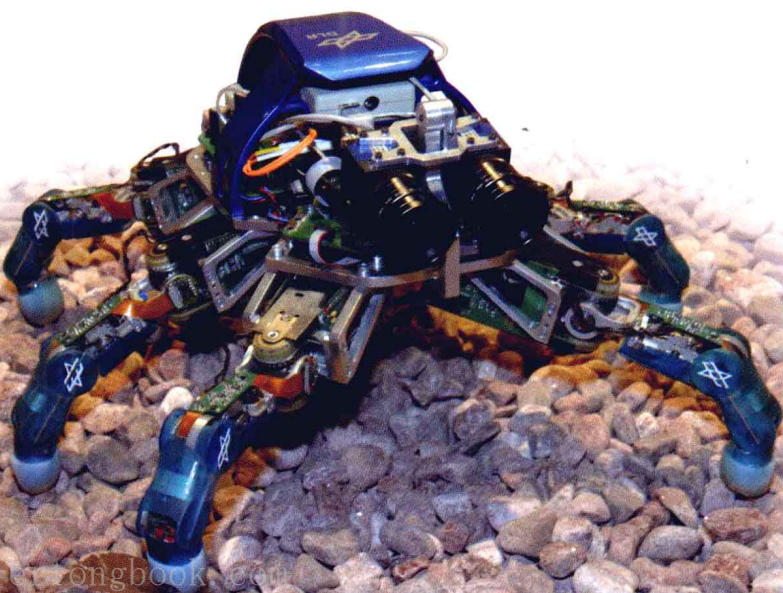
机器人如何行走?

什么让“抓”这样复杂?

服务机器人可以做什么?

机器人如何帮助医生?

什么是智能假肢?



从自动装置到计算机

机器人这个词 从何而来？

1921年，捷克作家卡雷尔·恰佩克出版了一部幻想小说。它描述了一个未来世界，在这个世界里，人造的奴隶承担了人类的所有工作，它们在工厂和生活中给人类以支持、帮助。这位作家用捷克语中表示劳役的单词“robota”，来称呼这种实用廉价的类人机器人。可是有一天，工厂主决定制造超级机器人。它们不仅能工作，甚至还有情感和愿望，能感受爱和快乐，恨和痛苦。从此，人类的命运发生了改变：这些机器人背叛了人类，最终将人类全部杀死。当恰佩克写这本书时，这些机器人还只是未来的梦想。而现代的计算机，也还没有出现。

现在，有数以百万计的机器人在工厂中工作，甚至在幼儿园中也出现了计算机。但是我们仍然不能预知的是，使用这些机器会把我们引向何处？它们会让我们的生活变得更加舒适、更加幸福吗？它们会让数百万人失去工作？未来机器人会控制地球、毁灭人类吗？

机器人是现代 的发明吗？

人类想制造一个类人机械装置的愿望由来已久。早在古希腊和罗马时期，人们就知道了“自动装置”，也就



算盘
(约 3000 年的历史)

由帕斯卡制造的最早的
计算器 (1641 年)



佛康森的人造鸭子
(18 世纪中叶)

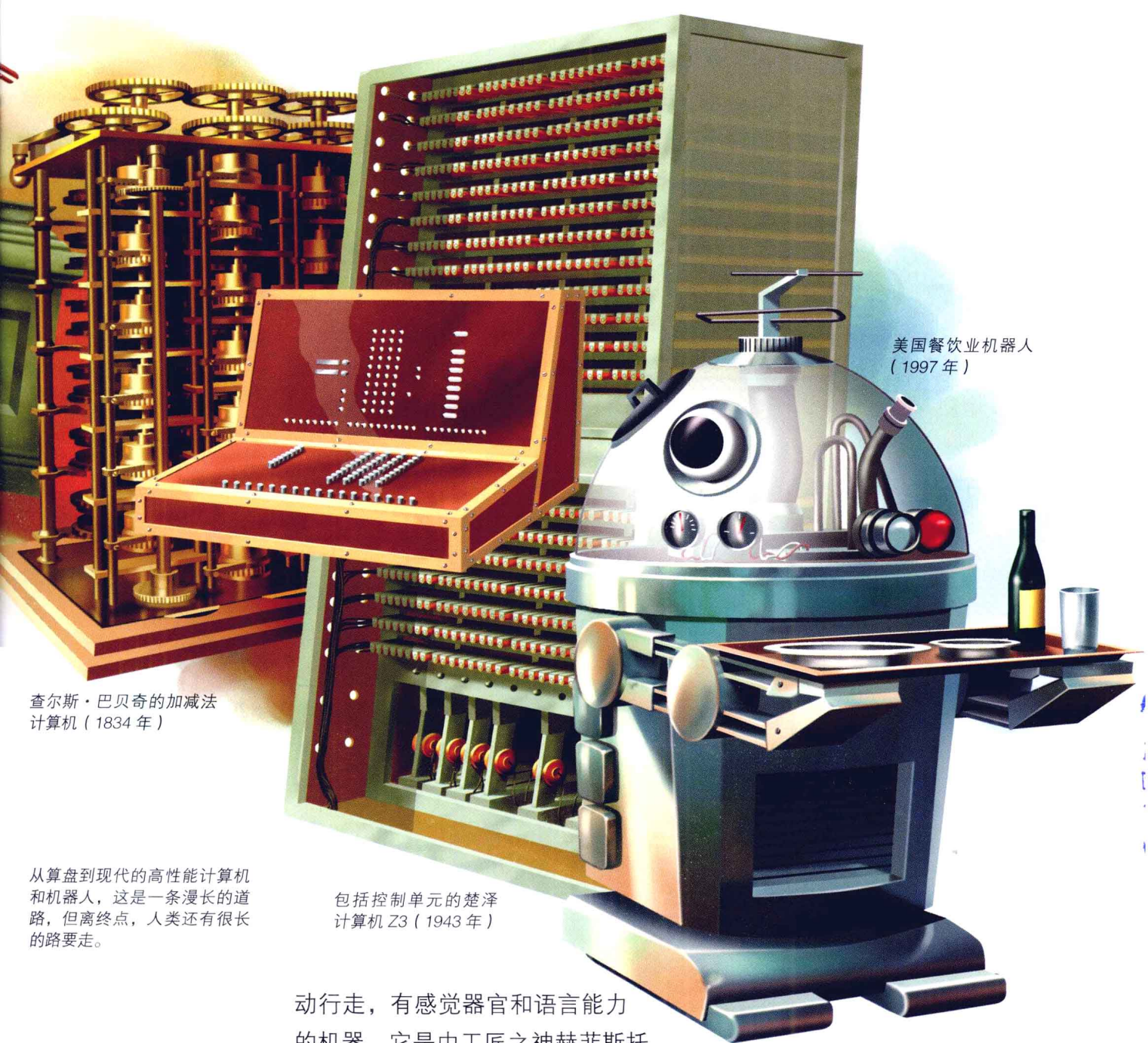
是可以自动移动的物体。通常，它们是通过一个隐藏在其中的机械装置来驱动的。

早在1900年之前，希腊人海伦就写了一本关于这种技术的教科书。据说，他甚至造出了一只能“歌唱”和“饮水”的人造鸟。以前，在有些寺庙中，雕像的表情看起来很生动，这是由于祭司通过细绳的帮助秘密地移动、牵引着它的面部；这些雕像甚至可以做出占卜和劝诫等行为，这可能是通过细管把祭司的声音传到这个雕像的嘴里实现的。

当然，这不是真正的自动装置，不过从原理上来说它是机器人的蓝本。它们也可能是在古代就已经出现的人造人和动物的无数传说的基础，是科幻小说的前身。很早以前，这个主题就在最早的一部文献中出现——它就是2700年前记述特洛伊战争的《伊利亚特》。诗人荷马在其中描述了一个可以自

虚拟计算机博物馆

当你在某一个搜索引擎（参见第35页）中输入关键词“计算机博物馆”之后，就可以在因特网上找到虚拟计算机博物馆。网上有很多这样的地方，以图文并茂的方式描述了计算机设备（或者一些厂商的产品）的历史。人们也经常可以找到有关“真正”计算机博物馆的信息，以及收藏家们聚在一起的交易地点。



查尔斯·巴贝奇的加减法计算机 (1834 年)

美国餐饮业机器人 (1997 年)

从算盘到现代的高性能计算机和机器人，这是一条漫长的道路，但离终点，人类还有很长的路要走。

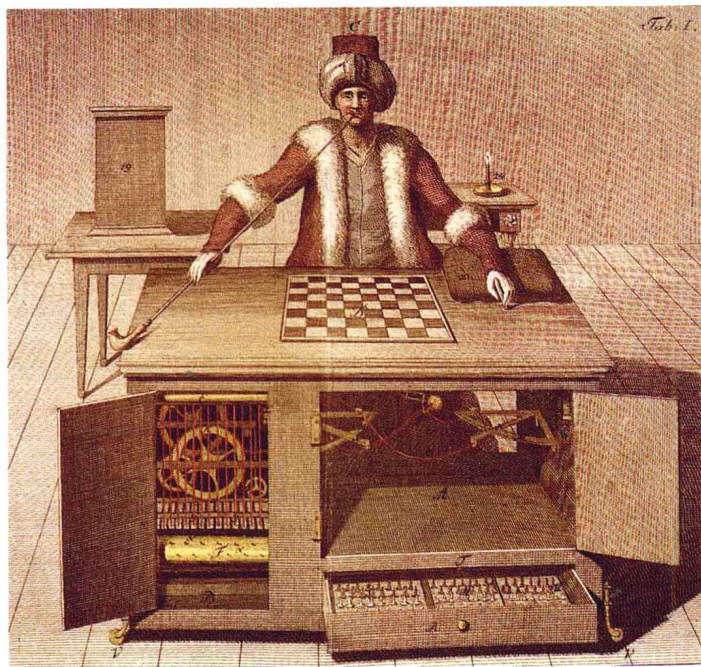
包括控制单元的楚泽计算机 Z3 (1943 年)

动行走，有感觉器官和语言能力的机器，它是由工匠之神赫菲斯托斯制造的。在中国古代文献《列子·汤问篇》中，也有类似的记载：周穆王时期，有位叫偃师的能工巧匠制作了一个“能歌善舞”的木质机关人。

在19世纪初叶，这种人造“人”的故事达到了高潮。例如，当时出现的恐怖小说《科学怪人》（又译为《弗兰肯斯坦》），诗人霍夫曼（1766—1822）在小说《睡魔》中，

描述了年轻的大学生纳撒内尔爱上了奥林匹亚——一位教授的女儿。她用清脆的声音歌唱，以独特的动作和迅速的移动跳舞。在他们接吻时，她的嘴唇是冰冷的。最后，他才惊恐地知道了真相，并因此而变得神经错乱：她是一个由教授经过多年的研制而造出来的机器人。当时，机械学已经很先进了，人们实际上可以制造出仿真的玩偶。例如

法国人雅克斯·德·佛康森早在1737年就制造出了吹笛手。之后不久，他又制造出了一只鸭子，它不仅模仿真鸭子的运动，而且可以发出叫声、吃东西、喝水。更为成熟的是，1770年左右，瑞士兄弟雅克·德罗制造出的自动装置，现在仍然摆放在博物馆中：一个会画小幅素描的画家；一个会在纸上写字的文书和一个女管风琴手。这是一



多年来，这个“会下国际象棋的土耳其人”甚至让国王和王子都感到震惊，直到后来人们才发现这是一个假象。其实，下象棋的是藏在柜子中的人。

一位坐在管风琴前面用手指按键的年轻妇女，在弹奏过程中她好像真人一样，摇着头和眨着眼睛，并且在结束时会向大家鞠躬致敬。

在当时，这些自动装置已经具有了一些现代机器人的基本要素：一个动力源，用于把这种力传输到四肢的装置和一个控制单元。现在，人们用电动机移动机器人，用计算机控制机器人。当时的这种自动装置还有绷紧的弦；与当时的

钟表类似的是，人们必须定期给它上弦。隐藏在其中的杠杆和齿轮传递着这种运动。这是通过销钉滚筒控制的，正如今天还在小的玩具钟表中使用的那样：滚筒中藏有特定排列的精细销钉；当这个滚筒旋转时，这些销钉也会相应地产生运动。实际上，18世纪的自动装置结构已经开辟了一条直接通向现代计算机和机器人的道路。佛康森不仅制造了人造鸭子，而且还制造了一台自动织布机。它由穿孔的纸板控制，这些孔不仅会控制机械装置的运动，而且可以生产出特定图案的织品。

不过，佛康森的织布机价格昂贵，同时也很笨重。直到1808年，法国人约瑟夫·玛丽亚·贾卡才发明了一台功能良好的织布机。这个设备也通过穿孔带控制，这些穿孔的纸板要比销钉滚筒廉价得多，而且织布图案也容易改变。后来，早期的计算机也是由类似的穿孔带进行控制的。

人类早就感觉算数是一件很辛

第一个用机器进行计算的人是谁？

苦的事情，因此想发明一些辅助工具来帮助人类进行计算。其中，最古老的工具是中国人发明的算盘，它是长方形的，四周是木框，里面固定着一根根小木杆，小木杆上穿

早期的自动装置

早在公元1世纪下半叶，亚历山大·海伦就使用了令人惊奇的自动装置测量气压、水压和蒸汽压力。另外，他还制造了圣水机、自动售货机和一个可发声同时可自行打开的庙门。后来，他还修建了一座可以自动献酒的祭司像，甚至包括能上演希腊传说的自动剧院。

“EINEN TÜRKEN BAUEN” 是德语中的一个成语，表示一种要欺骗某人的意图，这要追溯到18世纪奥地利发明家沃尔夫冈·冯·堪佩伦的自动国际象棋。当时，他带着一个柜子在欧洲旅行，一个土耳其人模样的木偶坐在这个柜子上的棋盘前，观众在付钱过后能与这个木偶下国际象棋，还经常能赢。直到多年后人们才知道，在这个柜子中藏有一个人，实际上是在移动着棋子。



英国教授查尔斯·巴贝奇是通过程序控制的计算器的发明者和精神倡导者。

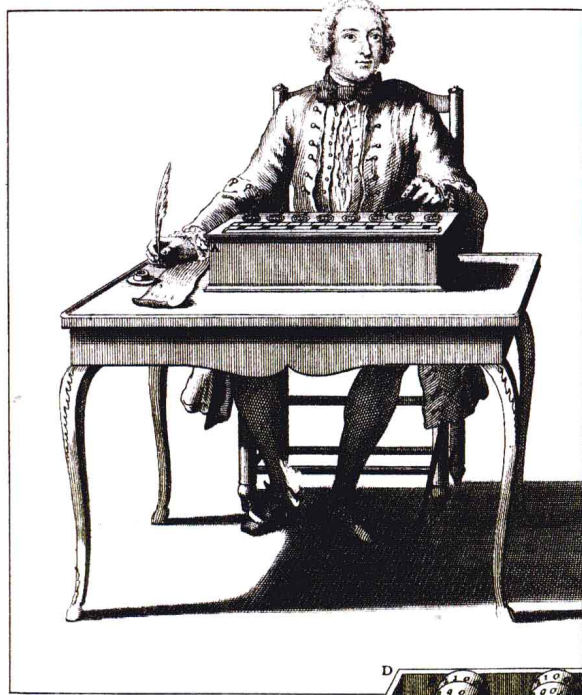
着木珠，中间一根横梁把算盘分成两部分，每根木杆的上半部有两个珠子，每个珠子当五，下半部有五个珠子，每个珠子代表一。这种用算盘计算的方法叫做珠算。这样，早在3000年前人们就可以进行加法和减法的计算了。

不过，最早具有这种功能的计算器出现得要晚很多。1641年，法国数学家和哲学家布莱斯·帕斯卡（1623—1662）19岁时，就为他的父亲发明了一台用于计算的手动机械装置，它可以进行八位数的加减法运算。他的父亲是税务员，经常要计算好几个小时——因此布莱斯希望能让他父亲的工作更轻松一些。这台机器包含十档（每档对应于每一个数字）的齿轮，因此，在每个轮子上的一个小齿，可以产生十进制的数字：如果把这个轮子从“9”的位置继续转到“0”的位置，这个齿就会带动左边轮子上的齿向前移动一个数字。

谁是“计算机之父”？

早在1833年左右，英国数学家查尔斯·巴贝奇（1792—1871）就发现，如果计算器完成每个计算命令都要手动输入，就会重复很多工作。因此，制造这样的工具就不合理。随着贾卡发明的由穿孔卡片控制的织布机的问世，巴贝奇由此想到，可以在这样一个穿孔

卡片上，存储用于特定的不断重复的计算操作——这样就可以制造出一个机械计算器，可以自动并快速地完成复杂的计算。巴贝奇为此努力工作了30年，投入了大量的研究经费，并将这个计算器称为“分析机”（现代电子计算机的前身）。可是这个研究并不成功：利



法国人布莱斯·帕斯卡，在19岁时就制造出了用于计算加减法的机器。

用齿轮、传动箱、铜杆和类似的纯机械辅助工具制造而成的机器，无法让这个想法变成现实。直到百年之后，人们才利用电子元件成功地做到了这一点。不过，巴贝奇还是被人们看作是“计算机之父”。因为他的“分析机”已经包括了所有人们可以在现代计算机中发现的部件：用于输入和输出数字的装置、一个打印器、一个数字存储器、一个用于四则运算的运算器和穿孔卡片单元。

通向计算机时代的道路

第一台可用的计算机是如何诞生的？

在很多工业部门中，每天必须重复进行数以千计的计算过程，只是数字不一样而已。在大约1935年，柏林工程师康拉德·楚泽（1910—1995）思考着，人们是否可以借

助一些专门的计算器，让这个过程自动执行。在当时广泛使用的计算器中，人们必须重复输入每个计算指令。楚泽不知道，百年前查尔斯·巴贝奇在英格兰已经折戟于这样一个研究项目。

首先，他试图使用机械手段，但是最终还是无功而返。不过，

数字模拟

数字意味着一个数值的逐步改变——这相对于模拟（analog）而言；模拟这个词表示着一种无极的改变。例如，一个带指针的钟表，它会模拟时间的变化而均匀地运动，这就是模拟时钟。与此相比，数字时钟可以把时间划分成以秒为单位的计数（或比这更小的单位），并直接用数字显示时间。

在控制中心，数十台计算机监视并控制着火箭发射的每一个细节。



1=1
2=10
3=11
4=100
5=101
6=110
7=111
8=1000
9=1001
10=1010
11=1011
12=1100
13=1101
14=1110
15=1111
16=10000

只有两个数字0和1，组成了二进制系统，并因此可以显示所有的数字（参见上表）。

他后来想到了两个使他走向成功的好主意。第一个想法是：他放弃了十进制系统，也就是我们平常习惯的从0到9的数字系统。取而代之的是二进制系统。而早在几乎300年前，哲学家和大学者戈特弗里德·威廉·莱布尼茨（1646—1716）就已经认识到了这一点：人们可以用两个数字“0”和“1”来表示任一数字。例如，在这种“二进制系统”中，数字8表示为“1000”，数字13表示为“1101”，而数字1000则表示为“1111101000”。

在日常生活中，这样长的数字会相当繁琐，但是对于计算机而言，这种二进制数带来了巨大的好处。因为通常电子元件只能识别两种状态：“通电”和“不通电”，或者换一种说法：“闭合开关”代表“1”，“断开开关”代表“0”。

第二个想法是：他没有使用复杂、易受干扰的机械装置，而是使用了电子元件和电话继电器，他能以低廉的价格买到大量这些部

件。这样的继电器与电子的通断电开关没什么区别，都不是手动，而是通过电流接通的。

楚泽发明的机器“Z3”，是世界上最早的由程序控制的计算机。它总共由2000个继电器组成，其中600个继电器用于计算，1400个继电器用于存储64个数字。



模拟时钟：它通过指针的运动来显示时间。



数字时钟：它通过数字来显示时间。

此外，它还有一个用于输入数字的键盘和一系列显示最终结果的小灯泡。程序，也就是计算操作的结果，以穿孔的形式冲压到电影磁带上；当这个磁带慢慢通过读取装置时，这些孔就会作为开关，控制设备进行工作。

“Z3”于1941年制成并且运行良好。可惜的是，在一次对柏林的空袭中，它毁于一旦，化为灰烬。在二战结束之后，楚泽冒险研究开发后续产品，结果有好几个柜子那么大的“Z4”被研制出来了，它可以自行解决复杂的方程，并且在苏黎世的瑞士联邦理工学院稳定地运行了数年之久。



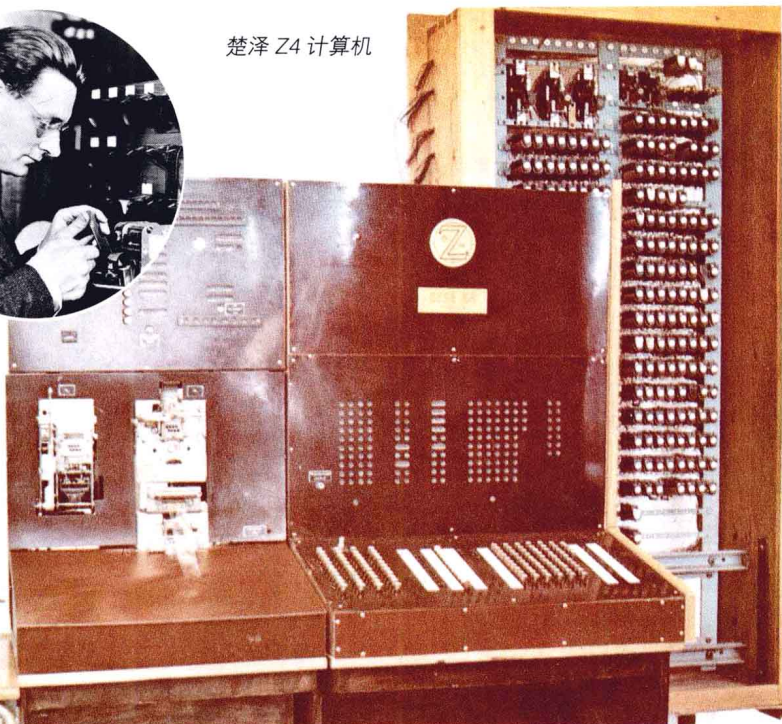
在其他国家，发明者也在研制着自动计算器。在英格兰，1942年制造出了“COLOSSUS”。不久，它就用来破译德国编码的秘密情报。不过，最强的计算机研发工作在美国进行着。在那里，人们很快认识到这种新型设备的军事用

是Electronic Numerical Integrator and Computer的缩写，意为电子数字积分计算机。它是一个庞然大物，占地面积达约170平方米，重达30吨，因为它所装备的18 000个电子管工作时产生的热量，必须要释放出去。另外，它的操作特别



楚泽 Z4 计算机

康拉德·楚泽——德国计算机的最早制造者。



途，并且为发明人提供了巨大的资金支持。1944年，在哈佛大学制成了“Harvard Mark 1”，它与楚泽机很相似，使用嗒嗒作响的继电器工作，不过它是重达35吨的怪兽，可以装满一个大厅。要完成乘法计算，“Mark 1”需要6秒钟的时间，对于更复杂的计算来说，还需要特别长的时间。

比这更进一步的是，取代继电器而使用电子管。这可以比继电器快2000倍的速度进行切换。

第一台使用电子管装备的计算机是“ENIAC”（埃尼阿克），它从1947年开始投入使用。ENIAC

复杂，因为没有穿孔卡片的程序控制。取而代之的是，必须繁琐和缓慢地通过插上连接线控制程序，这类似于一种老式的电话交换机。此外，它没有使用二进制，而是使用十进制系统。从这个角度来说，它比楚泽机落后。

约翰·冯·诺伊曼做出了哪些贡献？

大约在这个时期，一位天才的计算机先驱，提出了一套在计算机制造中划时代的思想。他就是出生于匈牙利布达佩斯，生活在美

电子管是用于加强和切换电子信号的元件。它由一个真空制成的玻璃管组成，其中一根电加热的灯丝发射电子。然后，强电压会把电子推到电子管的另外一个接口上。这样形成的电流强度，可以通过在第三个接口上的电压数值来控制。现在，人们还可以在电视的显像管中看到电子管，在其他电器中，它们几乎都已经被更小、更结实，同时更省电的晶体管所替代。



美国数学家约翰·冯·诺伊曼发明了第一台由存储器编程的自动计算装置。

模拟计算

现在几乎看不到模拟计算——现代的计算机都使用数字方式进行计算。位于汉堡的德国水力研究中心，有一台模拟计算机，计算着不同港口每天变换的涨潮和退潮时间，它一直工作到1976年。这个“潮汐机器”是一个由齿轮、传动装置、绳索和缓慢移动着的显示时钟组成的复杂装置，它能在20小时之内，预测出整个港口一年的潮汐变化情况，并以潮汐时间表的方式显示出来。现在，它存放于慕尼黑的德意志博物馆中。

国的约翰·冯·诺伊曼（1903—1957）。直到现在，他的这些想法还对计算机有着根本性的影响。

其中一个想法是计算机程序，也就是计算指令的结果，与要计算的数字一样都保存在一个计算机存储器中。

以前，人们把这些要计算的数字与程序命令区别对待，程序在整个计算过程中保持不变。

但是，如果把这个程序放到一个专用的计算机存储器中，这就会有明显的优势。

例如，这可以让编程变得简单。在计算机运行过程中，经常会出现这样的情况，同类的计算步骤和结果会多次使用。

这样，人们就只需要输入一次程序，然后在这个计算的末尾，将其重新返回到这个程序的开始。人们在计算机专业术语中把这个过程称为“程序循环”。

当这个程序存储在一个存储器中时，在计算机中当然会有一个组件来监视这个计算命令的正确结果——这个任务以前在穿孔带上实现。人们称之为“控制器”。

诺伊曼革命性的第二个想法，是关于计算机中的存储器组织。这些组织里面有着完全不同的存储任务，设备必须非常快地存储并重新读取中间结果，因为这在每一个计算步骤中都是必需的。

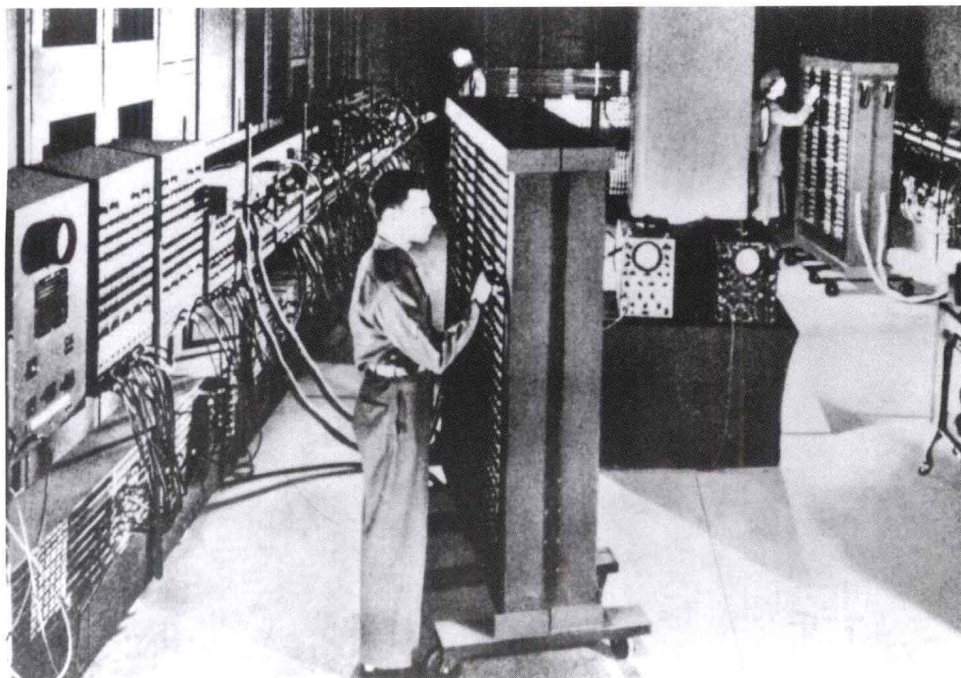
同时，这个对应的特定存储器（人们在计算机术语中称之为“寄存器”），运行速度必须非常快。当这个中间结果的存储需要很长时间时，设备的处理速度马上就会明显受到影响。

然而，存储有时比需要计算命令的单元慢一些。与此相比，用于存储计算机程序、需要计算的数字和最终结果的存储器要特别大；而对它的运行速度并没有特别

高的要求，因为相对而言，计算机很少从中调出数据。

根据这些要求，计算机设计人员设计了完全不同的各种存储器，因此设备的计算速度也明显提高。这种存储技术从诺伊曼开始就已经发生了巨大的变化，但是他的思想，也就是“冯·诺伊曼结构”，开创了现代计算机的理论基础，标志着计算机的成熟，直到现在我们还可以在计算机中找到。

计算机 ENIAC 占据着一大间屋子，使用了 18 000 个电子管工作。



“计算机世代” 意味着什么？

从继电器到电子管的发展过程，我们可以明显看出，使用的元件在很大程度上决定着设备的计算速度。因此，现在人们会谈道“计算机世代”。第一代计算机使用的是电子管设备。1948年，人们发明了一种新型的模块，这就是晶体管。它是由一种硅元素组成的微小晶体，比电子管更小、更节能同时更结实。

从1955年开始，人们开始制造出晶体管计算机——这是第二代计算机，要比前一代的速度大约快10倍。

当时，晶体管像豆子般大小——与电子管相比显得很小时。不过，不久之后人们又研制出了像盐粒大小的晶体管。

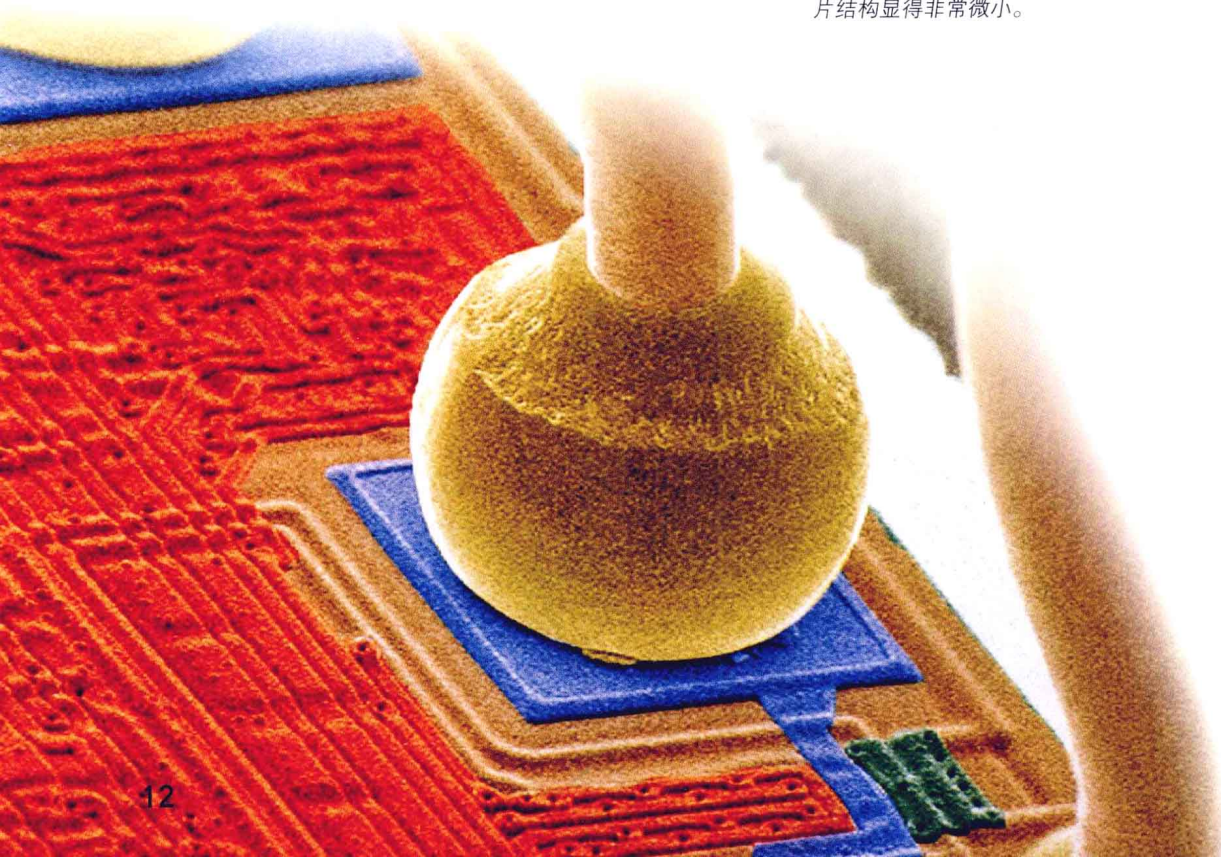
这个计算机的外壳只占据着房间的很小一部分。这样，下面这种想法就很容易实现：把由多个晶体管组成的所有部件，以及像电阻和电容这样的附件都放置到一个小机箱中。这样的“模块”出现在第三代计算机中，它的晶体管几乎不比以前大，但是性能明显更强劲。

当然，相对来说，这一代计算机的制造更费力，价格更高，当时世界上只有几百台这种特制的计算机。它们需要安装在有空调的房间，也需要专业人员进行操作，当时的价格高达几百万德国马克，因此只能出现在大公司、军事机构和研究所中。

但是，当时没有人会谈道“计算机时代”，恰恰相反，人们估计全球对这种计算机的需求最多只有几千台。

硅谷在美国旧金山南部，以前叫做圣克拉拉山谷。当时，这里有很多水果和蔬菜种植园。从1960年开始，越来越多的电子企业和使用原料硅的半导体制造商在这里落户。随着计算机产业的繁荣，计算机厂商以及编写和销售计算机必需程序的软件公司也越来越多。现在，硅谷已经不再具有原先的含义。例如，微软公司就坐落在华盛顿州的西雅图，而计算机产业巨头IBM的总部在纽约州的阿蒙克。

这是一块微型芯片上的线路放大图。在这个放大的图中，芯片结构显得非常微小。



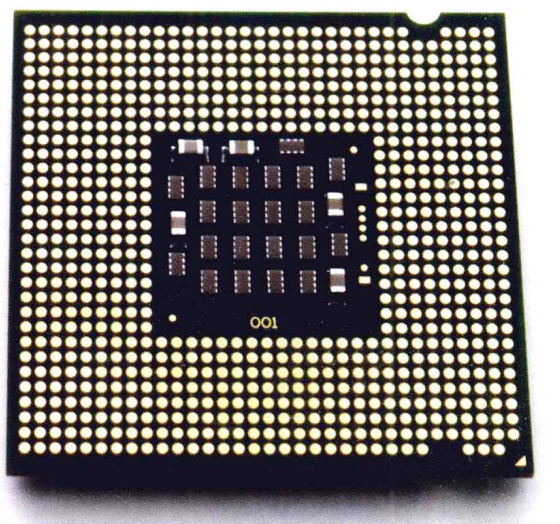
什么是计算机芯片？

20世纪60年代初，人们成功地在一块微小的硅晶片上同时制造出了多个晶体管、附加结构和连接线路。人们把这样的结构称为“集成电路”，它作为第四代计算机的重要组成部分，彻底改变了计算机世界。1962年，这种计算机芯片首次问世，它只有八个晶体管。但是从现在开始，它开始飞速发展，

配一台计算机的中心部件：这包括计算器、控制器和用于存储中间结果和程序指令的存储器。

特德·霍夫——芯片制造商英特尔（Intel）公司的一位年轻员工，有了这样一个念头：他想把所有这些部件都集成在一个微小的芯片中，这样芯片无需改变就可以实现其他的应用。同时，产品价格还会明显降低，因为人们可以使用这个微小的模块实现完全不同的任务，所以这种产品肯定会有很大的销量。

1971年，这种被称为“微处理器”的芯片的首个产品登陆市场。从那时起，就不断地进行着改进，现在它已经是每一台计算机的心脏。通常被简称为“处理器”，专业人员把它的英语名称“Central Processing Unit”简单缩写为“CPU”。



一块在个人电脑中工作的计算机芯片，与1欧元硬币的比较。上千个微小的部件都集中在这块芯片狭窄的空间上。

因为很多科学家开始狂热地追求新的改进。芯片制造商开始了白热化的竞争。这些公司中的大多数，像目前的绝大部分计算机制造商那样，都落户于美国加利福尼亚的旧金山南部的一个山谷，不久这里就以“硅谷”著称。1969年，人们就已经可以在一个芯片上聚集超过600个晶体管，几年之后达到了上千个，现在1平方厘米的微小面积上聚集了数亿的晶体管。

接下来的一大进步出现在1971年。开始时，人们还单独装

这种微处理器的发明，让现在每个人都能拥有计算机的梦想成为了现实。以前，在可以买得起一台昂贵设备的公司里，会有一台巨大的中央计算机。它承担着所有的计算，存储数字和数据，并控制打印机，把账目或催款通知打印在纸上的任务。公司员工通过“终端”与计算机连接，每个终端都由一个用于输入数字和命令的键盘，以及

个人计算机是什么时候出现的？



这是第一台苹果计算机，它开启了个人电脑时代。

一个用于输出结果的显示器组成。这台计算机先后为所有这些终端服务；由于它的速度与人相比显得非常快，因此每个用户都感觉他的输入马上就被处理了。

美国IBM公司——全球最大的计算机产业巨头，每年的营业额为上亿美元，拥有雄厚的制造和研发实力，当时生产了很多这样广泛应用于企业的计算机。

不过，个人电脑的革命并没有发生在这个计算机业的巨头身上，而是从美国加利福尼亚的一个车库里开始的。

在那里，对计算机狂热的两个大学生动手组装了一台由微处理器、键盘和一些附加设备组成的计算机。它可以连接到家用电视机上，而且还会在电视机的屏幕上显示出计算步骤和结果。不过，这些计算程序只能由每个用户自己费力地键入，然后存储在一个与计算机连接的磁带记录设备上。值得注意的是，这种设备非常便

宜，因此现在每个人都能买得起自己的“个人电脑”（Personal Computer）。

这种计算机马上就取得了巨大的成功，它的发明人史蒂夫·沃兹尼克和斯蒂芬·乔布斯成立了一个小公司，他们把它称为“苹果”（Apple）。不久之后，改进的产品“Apple 1”就上市了。1980年，苹果公司的年销售额就达到了2亿美元。现在，其他公司也开始制造类似的计算机，当然最初时这些都被计算机巨头们认为是玩具。

IBM是International Business Machines Corporation的缩写，意为国际商用机器公司。这家巨头成立于1924年，开始时生产打卡钟，后来逐渐发展为制造电子打字机。1951年，IBM进入计算机市场，并成为世界上大型计算机的最成功的提供商，并为大型计算机生产软件和半导体芯片。1981年，这家公司生产出了一台很快成为标准设备的个人电脑。



使用平板显示器的一台新潮的个人电脑。

当时，随着计算机的发展，情况发生了急速的改变。因为这种小型计算机的巨大成功，热心的

什么是软件？

业余程序员开始编写成熟的程序，程序在计算机上使用，省去了用户费力键入的时间。人们把这些电脑程序简称为软件，因为相对于硬件设备本身而言，它们是无法接触的。程序员把软件分为用来控制计算机内部运行的实用程序（utility program）（其中最重要的是操作系统，也就是计算机内部的管理员）和为用户提供帮助的应用程序（application program）。

当时出现了针对不同任务的快速处理软件。例如，“字处理程序”把计算机变成了一台舒服的打字机，人们利用它可以在电

脑屏幕上生成字符或者执行复杂的数学运算。“数据库程序”可以用于存储，并对数字和文件进行分类；这样，它就可以管理一个协会或整理个人收藏的唱片。此外，还有一系列令人痴迷的电脑游戏可供选择。

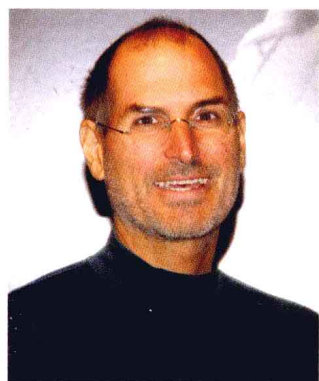
当时，最重要的应用程序估计是名为“Visicalc”的电子表格软件。对于数以千计的人们来说，这是购买一台小型计算机的主要原因，因为这个软件不仅能



现代的 iMac 电脑。

使计算机自动升级电子表格，而且还允许用户立即看到表格的所有变化。这样的软件，在每一个公司中都是必需的。

最终，通过软件计算公司是盈利还是亏损，取决于数不清的因素：原材料的价格、员工的工资、公司房屋的租金、产品的销售价格、产品的销售数量、税收的多少等等。在每一次发生改变时，如果想对此进行估算，就必须重新计算所有这些因素。假如没有计算机的话，这是一项非常耗费时间同时容易出错的工作，并且由于总是重复相同的计算步骤而让人心烦——与此相比，安装了Visicalc的计算机可以轻而易举地完成这项任务，大大提高了人们的工作效率。



斯蒂芬·乔布斯是苹果机之父，这种产品在具有高性能的同时，操作也很简单（下面是一款相对较老的型号，右边是一台流行的 iMac 电脑）。

