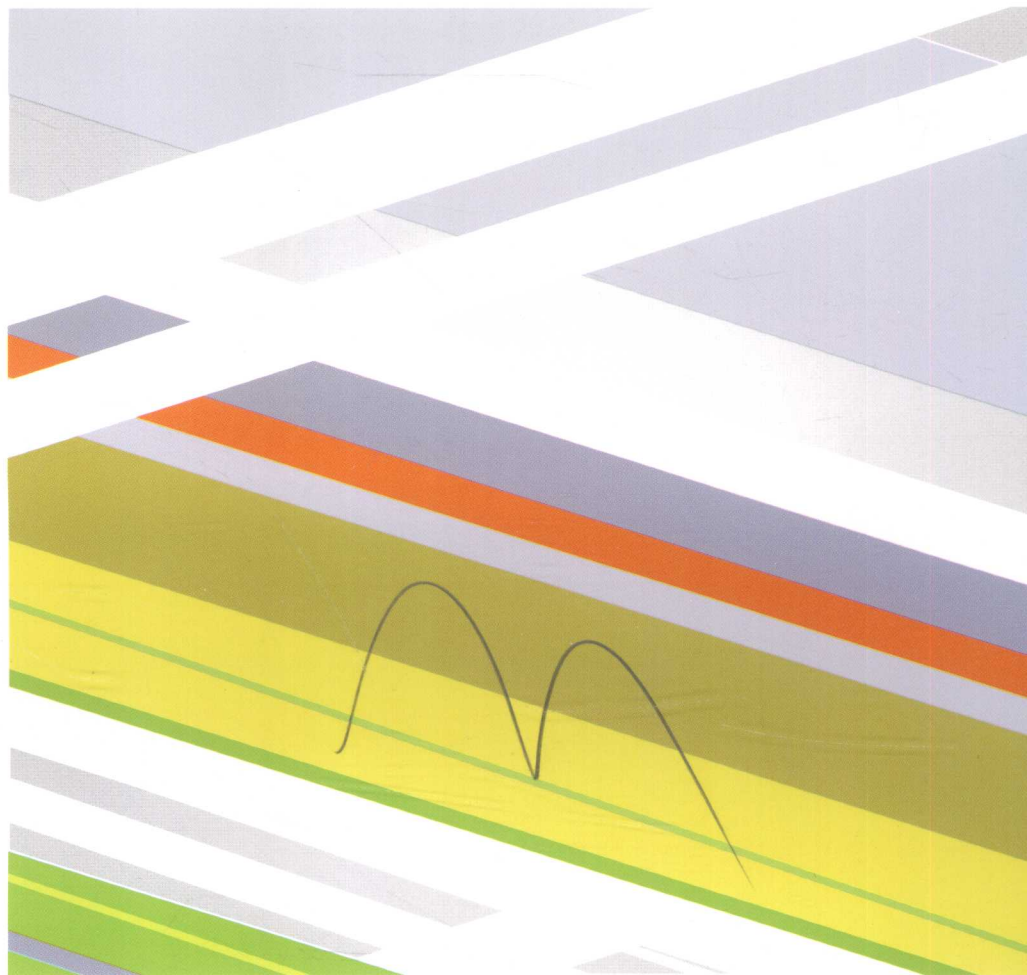




计 算 机 导 论

主 编 张万民 王振友

副主编 李永光 李 磊 金发起
陈振军 孙俊国 王志岐
刘建华 崔守良



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

计算机导论

主 编	张万民	王振友		
副主编	李永光	李 磊	金发起	陈振军
	孙俊国	王志岐	刘建华	崔守良

内 容 简 介

本书是计算机及相关专业的基础课和专业课的先导课——计算机导论的配套教材。本书概括讨论计算机学科主要涉及的基本内容和重要应用,帮助学生了解计算机类专业培养什么样的人才;学生应该学什么知识和技能,用什么方法来学习;一名合格的大学毕业生应该具备什么样的素质和能力。同时,该课程可使学生对计算机类专业人才培养体系有一个大概的了解,为后续专业课程的学习打下良好的基础。

本书共分 11 章,分别是计算机发展与专业概述、数制和编码、计算机系统组成、互联网基础、数据库系统、软件与程序设计、网站建设基础、物联网技术及其应用、电子商务、企业管理与信息化、新一代信息技术与就业。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论 / 张万民, 王振友主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2016.8
ISBN 978-7-5682-2971-5

I. ①计… II. ①张… ②王… III. ①电子计算机-高等学校-教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 196370 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京泽宇印刷有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 14

字 数 / 326 千字

版 次 / 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 43.00 元

责任编辑 / 钟 博

文案编辑 / 钟 博

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

序 言

在 2015 年 3 月 5 日第十二届全国人民代表大会第三次会议上, 李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划, 引起各界的强烈反响。专家指出, “互联网+”行动计划将重点促进以云计算、物联网、大数据为代表的新一代信息技术与现代制造业、生产性服务业等的融合创新, 发展壮大新兴业态, 打造新的产业增长点, 为大众创业、万众创新提供环境, 为产业智能化提供支撑, 增强新的经济发展动力, 促进国民经济提质、增效、升级。

2015 年 3 月 25 日, 李克强总理在主持召开国务院常务会议时, 又提出了“中国制造 2025”的总体规划, 进一步部署加快推进实施“中国制造 2025”, 实现制造业升级, 坚持创新驱动智能转型, 加快从制造大国向制造强国转变。“中国制造 2025”规划是以体现信息技术与制造技术深度融合的数字化、网络化、智能化制造为主线, 也就是说其基础和核心是“互联网+”计划, 是“互联网+”计划在我国制造业中的应用, 是德国的“工业 4.0”思想在我国的具体实施计划。

KPCB (Kleiner Perkins Caufield & Byers) 公司的 Mary Meeker 女士于 2015 年 5 月 27 日所发布的《2015 年互联网趋势报告》让我们看到了她对这个行业的具有前瞻性的判断。从 1995 年到 2014 年这 20 年间, 互联网用户的渗透率发生了天翻地覆的变化, 从 1995 年的 0.6% (3 500 万人) 发展到了 2015 年的 44.5% (32 亿人)。互联网人口构成也变化显著。1995 年互联网用户绝大部分来自美国 (61%) 和欧洲 (22%), 到了 2014 年, 亚洲已经占据了半壁以上的江山, 中国占 23%, 亚洲其他地区占 28%。得益于移动设备相对于个人计算机的便携性、价格低廉等优势, 2014 年移动用户的渗透率几乎比互联网用户翻了一番 (73%), 人口达到了 52 亿, 其中智能手机用户占 60%, 这也意味着智能手机至少还有 20 亿人口的发展空间。从互联网的发展趋势看, 用户数量尽管增速放缓, 但发展态势良好; 流量增速强劲, 视频日益占主导; 上网成为工作生活的一部分, 现在美国成年人每天在数字媒体上消耗的时间达到了 5.6 小时。作为推动互联网快速发展的移动互联网、大数据、云计算、物联网等新兴计算技术的发展形势迅猛, 以这些新技术为基础的新的应用层出不穷, 正在影响和改变着人们的工作和生活方式。

计算机科学与技术是推动互联网新技术发展的核心技术, 所有互联网应用都是由掌握计算机科学与技术的人才完成的, 人才是 21 世纪社会和技术发展的源动力。计算机类专业就是要培养适应和推动该领域技术进步的优秀人才。

“计算机导论”是计算机及相关专业的基础课和专业课的先导课。本书概括讨论计算机学科主要涉及的基本内容和重要应用, 帮助学生了解计算机类专业培养什么样的人才; 学生应该学什么知识和技能, 用什么方法来学习; 一名合格的大学毕业生应该具备什么样的素质和能力。同时, 课程的学习可使学生对计算机类专业人才培养体系有一个大概的了解, 为后

续专业课程的学习打下良好的基础。

为适应计算机相关专业学生的实际状况和满足应用型人才培养目标的要求,经过几轮研讨,编者对课程内容进行了改革,充分考虑学生未来的就业环境和企业用人需求,也充分考虑学生的实际状况,本着学有所需、学有所用、学有所长的原则组织教材内容,符合应用技术大学对人才培养的实际要求。

本书共分 11 章,基本上每一章针对一个专题进行概括性介绍,具有通俗性、趣味性、先进性和职业性的特点,除基本知识和基本理论等基础内容介绍之外,教材中涉及的技术基本都是当今计算机领域最新和最流行的技术。本书对计算机相关专业也在第 1 章加以简要介绍,涉及专业课程体系的设置、大学学习的方法,以及大学生能力培养的拓展等,以使学生了解学科,热爱专业,确立学习目标;为使学生对 IT 企业有一个感性的认识,建议安排一次参观 IT 企业的活动,使学生与企业经理、专家面对面地进行交流,从而使其对未来的就业环境有一个初步的印象。

本书各章的编写人员分别是:第 1 章和第 2 章由王振友教授编写,第 3 章由崔守良老师编写,第 4 章由刘建华高工编写,第 5 章由李磊老师编写,第 6 章由张万民教授编写,第 7 章由孙俊国教授编写,第 8 章由陈振军高工编写,第 9 章由金发起老师编写,第 10 章由王志岐高工编写,第 11 章由李永光老师和张万民教授编写,附件由王晓玲老师供稿。全书由张万民和王振友教授统稿。

感谢编写本书最初稿时李红军老师,试用过程中庞海杰教授,以及本书成稿时郑永果教授、刘连新教授、冯志杰教授的鼎力相助,由于他们的帮助本书才得以顺利完成。

由于水平所限,书中肯定会存在这样或那样的问题,甚至错误,欢迎读者提出批评意见。对该教材的修改意见和建议请发送到电子邮箱 1044219308@qq.com,不胜感激。

编 者

2016 年 6 月于黄岛

第 1 章 计算机发展与专业概述	(1)
1.1 计算机发展概述	(1)
1.1.1 计算机的诞生	(2)
1.1.2 计算机的发展历程	(2)
1.1.3 摩尔定律与未来计算机	(4)
1.1.4 计算机的特点与分类	(5)
1.1.5 计算机的应用	(6)
1.1.6 计算机的发展趋势	(8)
1.2 计算机科学与技术学科概述	(8)
1.2.1 计算机科学与技术学科的定义	(9)
1.2.2 计算机科学与技术学科研究的基本内容	(9)
1.3 计算机相关专业简介	(10)
1.3.1 计算机科学与技术专业	(10)
1.3.2 软件工程专业	(11)
1.3.3 网络工程专业	(12)
1.3.4 物联网工程专业	(13)
1.3.5 信息管理与信息系统专业	(14)
本章小结	(15)
练习题	(15)
第 2 章 数制和编码	(16)
2.1 数制及转换	(16)
2.2 计算机中数的表示	(20)
2.3 数的编码	(22)
2.4 字符的编码 (ASCII 码)	(23)
2.5 汉字的编码	(24)
本章小结	(26)
练习题	(27)
第 3 章 计算机系统的组成	(28)
3.1 计算机系统的组成	(28)
3.2 计算机的主要部件	(29)



3.2.1	主板	(29)
3.2.2	芯片组	(30)
3.2.3	中央处理器 (CPU)	(31)
3.2.4	内存与硬盘	(35)
3.2.5	显卡与显示器	(37)
3.2.6	其他设备	(38)
3.2.7	计算机配件的选购与组装	(39)
3.3	计算机操作系统及软件的安装过程	(40)
3.4	计算机故障诊断与工具软件	(48)
	本章小结	(50)
	练习题	(50)
第 4 章	互联网基础	(51)
4.1	什么是互联网	(51)
4.1.1	互联网的发展史	(51)
4.1.2	互联网的基本概念	(52)
4.1.3	常用的互联网服务	(53)
4.1.4	TCP/IP 协议	(53)
4.2	无线移动通信技术	(57)
4.3	互联网组网技术	(60)
4.3.1	局域网的概念	(60)
4.3.2	局域网的组成	(60)
4.3.3	局域网的分类	(61)
4.3.4	网络传输介质	(65)
4.3.5	交换机和网卡	(66)
4.3.6	服务器与工作站	(67)
4.3.7	网络操作系统	(69)
4.3.8	局域网的组建	(70)
4.3.9	无线局域网	(72)
4.4	网络安全	(76)
4.4.1	基本概念	(76)
4.4.2	网络安全技术和网络安全产品	(77)
	本章小结	(81)
	练习题	(82)
第 5 章	数据库系统	(83)
5.1	数据库概述	(83)
5.1.1	数据	(84)
5.1.2	数据库	(84)
5.1.3	数据库管理系统	(84)
5.1.4	数据库系统	(85)
5.1.5	数据管理技术的产生和发展	(85)



5.2	基于关系数据模型的数据库	(87)
5.2.1	数据模型	(87)
5.2.2	关系数据库	(87)
5.2.3	关系数据库设计举例	(88)
5.3	常用的关系数据库管理系统	(90)
5.4	数据库的新发展	(91)
	本章小结	(92)
	练习题	(92)
第 6 章	软件与程序设计	(93)
6.1	软件的概念	(93)
6.2	编程语言与编程环境	(94)
6.3	程序设计	(99)
6.4	数据结构	(101)
6.5	软件工程	(102)
	本章小结	(104)
	练习题	(105)
第 7 章	网站建设基础	(106)
7.1	网站建设概述	(107)
7.2	网页设计的常用技术	(109)
7.2.1	HTML	(109)
7.2.2	Javascript	(110)
7.2.3	ASP	(111)
7.2.4	PHP	(111)
7.2.5	JSP	(112)
7.2.6	静态网页和动态网页	(112)
7.3	网页设计的常用工具	(113)
7.3.1	Fireworks (FW) 简介	(113)
7.3.2	Dreamweaver (DW)	(115)
7.3.3	Flash	(116)
7.3.4	Photoshop (PS)	(116)
	本章小结	(117)
	练习题	(117)
第 8 章	物联网技术及其应用	(118)
8.1	物联网的定义及架构	(118)
8.2	传感器	(120)
8.3	条形码技术	(121)
8.4	人的识别技术	(122)
8.5	射频识别技术	(123)
8.6	嵌入式系统	(129)
8.7	物联网传输层技术	(132)



8.8	物联网应用案例	(136)
8.8.1	在信息家电方面的应用	(137)
8.8.2	在车辆方面的应用 (车联网)	(139)
8.8.3	在军事方面的应用	(139)
8.8.4	在农业方面的应用 (智慧农业系统)	(140)
	本章小结	(141)
	练习题	(141)
第9章	电子商务	(142)
9.1	电子商务发展概况	(142)
9.2	电子商务商业模式	(146)
9.2.1	电子商务商业模式的内涵及构成要素	(146)
9.2.2	典型电子商务商业模式概述	(147)
9.2.3	知名电商企业平台商业模式概述	(148)
9.3	网络营销及方法	(150)
9.3.1	网络新闻营销	(150)
9.3.2	网络事件营销	(153)
9.3.3	论坛营销	(156)
9.3.4	微信营销	(158)
9.3.5	博客营销	(160)
9.3.6	微博营销	(161)
9.3.7	SEO 营销	(164)
9.3.8	数据库营销	(166)
9.4	电子商务的发展前景	(168)
9.4.1	中国电子商务发展面临的主要问题	(168)
9.4.2	未来的发展趋势	(169)
	本章小结	(170)
	练习题	(171)
第10章	企业管理与信息化	(172)
10.1	企业管理的基本知识	(172)
10.1.1	社会组织及其分类	(172)
10.1.2	企业及其分类	(173)
10.1.3	企业管理	(174)
10.2	企业信息化管理	(175)
10.2.1	企业信息化	(175)
10.2.2	信息化管理组织的建设	(175)
10.2.3	信息化组织机构	(176)
10.2.4	岗位设置及原则	(176)
10.3	企业供应链	(177)
10.4	MIS 系统介绍	(179)
10.4.1	管理信息系统的概念	(179)



10.4.2	管理信息系统的类型	(181)
10.4.3	管理信息系统的结构	(181)
10.5	ERP 系统简介	(183)
10.5.1	什么是 ERP	(183)
10.5.2	ERP 能做什么	(183)
10.5.3	ERP 的发展历程	(184)
10.6	企业的业务流程再造	(184)
	本章小结	(185)
	练习题	(186)
第 11 章	新一代信息技术与就业	(187)
11.1	云计算	(188)
11.1.1	云计算的原理	(188)
11.1.2	云计算的层次结构及产业体系	(189)
11.2	大数据	(190)
11.2.1	大数据“有多大”	(190)
11.2.2	大数据的特点和用途	(191)
11.2.3	大数据与云计算的关系	(192)
11.3	人工智能	(192)
11.3.1	谷歌公司的自动无人驾驶技术	(193)
11.3.2	机器人	(193)
11.4	虚拟现实	(194)
11.5	地理信息系统	(195)
11.6	国家“互联网+”行动计划	(196)
11.6.1	“互联网+”的内涵	(196)
11.6.2	实施“互联网+”行动计划的总体思路	(197)
11.6.3	“互联网+”行动计划的主要内容	(197)
11.7	就业岗位及要求	(201)
11.7.1	计算机类专业的工作领域	(202)
11.7.2	与计算机类专业有关的职业	(203)
11.7.3	用人单位对求职者的要求	(205)
11.8	职业道德规范	(205)
11.8.1	计算机从业人员的道德准则	(205)
11.8.2	计算机用户的道德	(207)
	本章小结	(209)
	练习题	(209)
附录	学生实习(训)管理办法	(210)

第1章

计算机发展与专业概述

学习目标



- (1) 了解计算机的发展历史及发展趋势;
- (2) 掌握计算机的概念、特点、分类及其应用领域;
- (3) 熟悉计算机科学与技术学科的基本内涵;
- (4) 了解计算机相关专业的人才培养目标及培养规格。

纵观世界文明史,人类先后经历了农业革命、工业革命、信息革命。每一次产业技术革命,都给人类的生产生活带来了巨大而深刻的影响。现在,以互联网为代表的信息技术日新月异,引领了社会生产新变革,创造了人类生活新空间,拓展了国家治理新领域,极大地提高了人类认识世界、改造世界的能力。互联网让世界变成了“鸡犬之声相闻”的地球村,相隔万里的人们不再“老死不相往来”。可以说,世界因互联网而更多彩,生活因互联网而更丰富。^①

——中华人民共和国主席 习近平

1.1 计算机发展概述

于 20 世纪 40 年代诞生的电子数字计算机(简称计算机)是 20 世纪最重大的发明之一,是人类科学技术发展史上的一个里程碑。半个多世纪以来,计算机科学技术有了飞速的发展,计算机的性能越来越好、价格越来越低、应用越来越广泛。时至今日,计算机已经广泛地应用于国民经济以及社会生活的各个领域,计算机科学技术的发展水平、计算机的应用程度已经成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

^① 摘自习近平主席在第二届世界互联网大会开幕式上的讲话 (http://news.xinhuanet.com/zgjx/2015-12/17/c_134925295.html)。

1.1.1 计算机的诞生

计算机作为一种计算工具,可追溯到中国古代。早在春秋战国时代(公元前 770 年—公元前 221 年),我们的祖先已使用竹子制作的算筹完成计数,在唐代出现了早期的算盘,在宋代已有算盘口诀的记载。17 世纪后,西方产业革命的到来推动了计算工具的进一步发展,在欧洲出现了能实现加、减、乘、除运算的机械式计算机。

20 世纪初,电子管的诞生及电子技术的迅速发展,为电子技术和计算技术的结合奠定了基础。同时,由于第二次世界大战的爆发,各国为了夺取战场上的胜利,都加大了研制高质量武器的力度。为了解决弹道曲线的计算问题,1943 年,在美国陆军部的主持下,美国宾夕法尼亚大学莫尔电工学院的 John Mauchly 和 Presper Eckert 博士开始研制世界上第一台真正的计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)。经过不懈的努力,他们终于在 1945 年年底研制成功,在 1946 年 2 月 15 日正式举行了揭幕仪式。它重 28t,占地 170m^2 ,使用了 18 000 多个电子管、5 000 多个继电器与电容器,耗电 150kW,运算速度为 5 000 次/s。这个庞然大物的诞生,使运算速度和计算能力有了惊人的提高,完成了当时人工所不能完成的重大课题的计算工作。因此,它也成了计算机发展史上的里程碑。

1.1.2 计算机的发展历程

根据采用的电子器件的不同,通常把计算机的发展分为以下 4 代。

1. 第一代计算机 (1946—1958 年)

第一代计算机所处的时代称为电子管时代。第一代计算机的特征是采用电子管作为主要逻辑元件,用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备,用阴极射线管或容量小的声汞延迟线作为主存储器,用磁带作为外存储器。数据表示的主要方式是定点方式,用机器语言或汇编语言编写程序。这个时期的计算机主要用于科学计算,以及军事和科学研究方面的工作。

其代表计算机有 ENIAC、IBM 650 (小型机)、IBM 709 (大型机)等。

典型事件:①1946 年,第一台电子数字积分计算机 ENIAC 在宾夕法尼亚大学诞生,如图 1-1 所示;②1950 年,电子离散变量自动计算机 EDVAC 出现,实现了冯诺依曼的二进制和存储程序的思想。

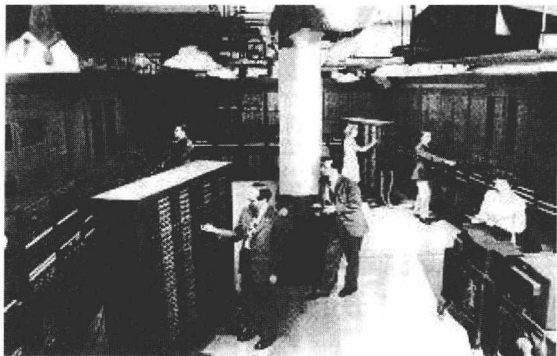


图 1-1 ENIAC 计算机

2. 第二代计算机 (1959—1964 年)

第二代计算机所处的时代称为晶体管时代。第二代计算机的特征是用晶体管代替了电子管,用磁芯体作为主存储器,用磁带、磁鼓和磁芯作为外存储器,引入了变址寄存器和浮点运算部件,利用 I/O (Input/Output, 输入/输出) 处理器提高了输入/输出操作能力。在软件方面建立了子程序库和批处理管理程序,开始使用管理程序,后期使用了操作系统,并且推出了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言及相应的编译程序。计算机的应用扩展到了数据处理和自动控制等方面。

其代表计算机有 IBM 7090、IBM 7094、CDC 7600 等。

典型事件: ①1954 年, IBM 公司制造了第一台晶体管数字计算机 TRADIC, 增加了浮点运算; ②1958 年, IBM 1401 成为第二代计算机的代表。

3. 第三代计算机 (1965—1970 年)

第三代计算机所处的时代称为集成电路时代。第三代计算机的特征是用小规模集成电路 (Small Scale Integration, SSI) 或中规模集成电路 (Middle Scale Integration, MSI) 来代替晶体管等分离元件,用半导体存储器代替磁芯存储器,用磁盘作为外存储器。其运用微程序设计技术简化处理机结构,提高其灵活性。在软件方面,其广泛引入多道程序、并行处理、虚拟存储系统和功能完备的操作系统,同时还提供了大量面向用户的应用软件。为了充分利用已有的软件资源,解决软件兼容性问题,人们发展了多种系列机。此时计算机和通信技术紧密结合起来,广泛地应用于科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等各个领域。

其代表计算机有 IBM 360 系列、富士通 F 230 系列等。

典型事件: 1964 年, IBM S/360 诞生,它开创了计算机兼容性的时代——有史以来第一次允许产品线中以及其他公司的各个产品型号协同运行,它是计算机史上最成功的机型之一,具有极强的通用性。

4. 第四代计算机 (1971 年以后)

第四代计算机所处的时代称为大规模和超大规模集成电路时代。第四代计算机的特征是以大规模集成电路 (Large Scale Integration, LSI) 和超大规模集成电路 (Very Large Scale Integration, VLSI) 为计算机的主要功能部件,用 16KB、64KB 或集成度更高的半导体存储器部件作为主存储器,用大容量的软、硬磁盘作为外存储器,并引入了光盘。在系统结构方面,人们发展了并行处理技术、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络等。在软件方面,人们发展了数据库系统、分布式操作系统、高效可靠的高级语言及软件工程标准化等,并逐渐形成软件产业部门。此外,人们还进行了模式识别和智能模拟以及计算机科学理论的研究。完善的系统软件、丰富的系统开发工具和商业化的应用程序大量涌现。通信技术、计算机网络和多媒体技术的飞速发展,标志着计算机迈入了网络时代。

典型事件: 北京时间 2016 年 6 月 20 日下午 3 点,在法兰克福世界超算大会 (ISC) 上,由中国国家并行计算机工程技术研究中心研制的超级计算机——“神威·太湖之光”登榜单之首,成为世界上首台运算速度超过十亿亿次的超级计算机,超越六次蝉联冠军的我国“天河二号”计算机,成为世界超算新霸主,如图 1-2 所示。

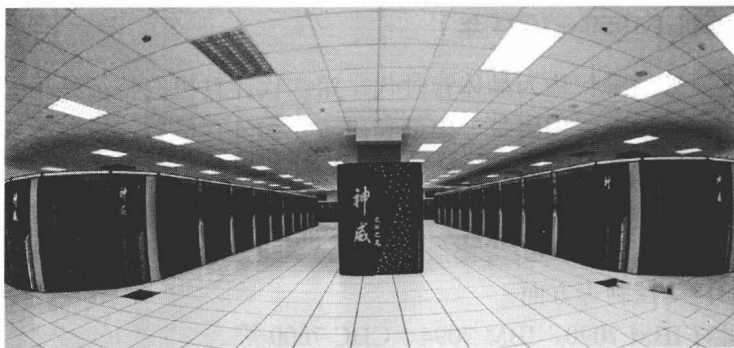


图 1-2 “神威·太湖之光”超级计算机

其上榜原因，一是“神威·太湖之光”的浮点运算速度为每秒 9.3 亿亿次，不仅比第二名“天河二号”快出近两倍，其效率也提高 3 倍；二是与“天河二号”使用英特尔芯片不一样，“神威·太湖之光”使用的是拥有中国自主知识产权的芯片。

“神威·太湖之光”超级计算机由 40 个运算机柜和 8 个网络机柜组成。每个运算机柜比家用的双门冰箱略大，打开柜门，4 块由 32 块运算插件组成的超节点分布其中。每个插件由 4 个运算节点板组成，一个运算节点板又含 2 块“申威 26010”高性能处理器。一台机柜就有 1 024 块处理器，整台“神威·太湖之光”共有 40 960 块处理器。

1.1.3 摩尔定律与未来计算机

摩尔定律^①是由英特尔（Intel）创始人之一戈登·摩尔（Gordon Moore）提出来的。其内容为：当价格不变时，集成电路上可容纳的晶体管数目，每隔 18~24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。换言之，每一美元所能买到的电脑性能，将每隔 18~24 个月提高一倍以上。这一定律揭示了信息技术进步的速度。下面以机械硬盘为例进行说明。

如图 1-3 所示，1956 年，世界上第一款硬盘诞生，容量仅为 5MB，重量却达到了 1t。现在，台式机硬盘普遍为 3.5 英寸^②大小，容量可达 4TB，容量为 6TB 的产品目前也已经诞生。

目前利用硅材料完成的集成电路，其集成密度已达到 14nm，再增加密度就到了分子、原子级别，所以有专家说摩尔定律受到硅材料本身的限制，它已遇到“天花板”，利用当前材料很难超越。

未来的计算机将打破计算机现有的体系结构，使计算机具有像人一样的思维，推理，判断，学习以及识别、声音、图像的能力，如超导计算机、量子计算机、生物计算机、光计算机、纳米计算机、DNA 计算机等。并行处理和网络的进步为人们打开了另一个世界。并行处理是指在一台计算机中集成多个处理器，通过在多个处理器之间平分计算工作量，协同完成工作。一台并行计算机只需花费单处理器计算机所需时间的一小部分。

^① 摘编自百度百科（http://baike.baidu.com/link?url=2o_fjDtcK0DuqSsyQtjXwAWXsm_9kRfEuuUQSrzKpqF04aSsAUvXSwtHu7ZrVmoSVfNXjJCuCQdtim3O-s3pa）。

^② 1 英寸（in）=0.025 4 米（m）。

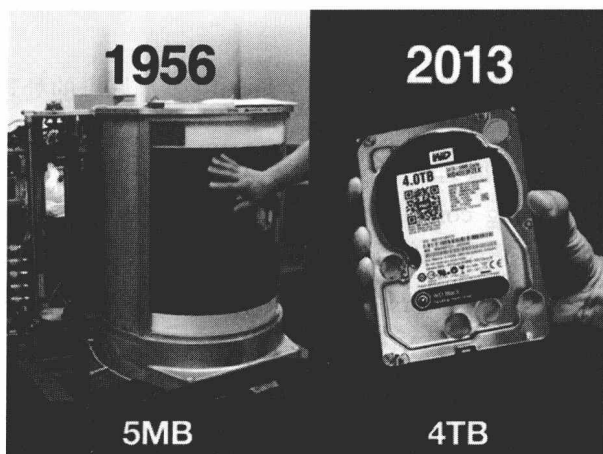


图 1-3 机械硬盘的发展变化对比

1.1.4 计算机的特点与分类

1. 计算机的特点

计算机之所以应用如此广泛，发展如此快速，是因为计算机具有以下几个特点。

1) 运算速度快、精度高

运算速度是计算机的主要性能指标之一，一般以计算机每秒所能执行加法运算的次数来衡量。快速运算是计算机最显著的特点。目前全球最快的计算机是我国研制的“神威·太湖之光”超级计算机，它的浮点运算速度为每秒 9.3 亿亿次。计算机可以保证任意精度的计算结果，这取决于计算机表示数据的能力，计算机的字长越长，其精度越高。现代计算机提供多种数据表示方式，以满足各种计算精度的要求。在科学和工程计算中一般对精度的要求很高。

2) 存储量大、逻辑判断和记忆能力强

由于计算机有大容量的存储器，故它具有存储量大、存储时间长的特点。计算机不仅能进行算术运算，同时也能进行各种逻辑运算，具有高超的逻辑判断能力和记忆能力。

3) 自动化程度高

计算机采用“存储程序”方式工作，即把需要处理的数据及处理该数据的程序事先输入计算机，存入存储器，在无人参与的情况下，通过逻辑运算和逻辑判断，计算机可以自动完成预定的全部处理任务，实现计算工作的自动化。这是计算机区别于以往计算工具的一个主要特征。

4) 可靠性好、通用性强

随着大规模和超大规模集成电路技术的发展，计算机的可靠性也得到了很大的提高，可以连续无故障地工作好几年。它不仅能够处理复杂的数学问题和逻辑问题，还能处理数值数据和非数值数据，如图、文、声、像等。计算机可以处理所有的可以转换为二进制的信息，因此可以说计算机在处理数据上具有通用性。同时，由于计算机处理各种问题时均采用了程序的方法，故在处理方式上也具有通用性。



2. 计算机的分类

可以根据计算机的工作原理、运算方式、字长、用途、信息的处理方式、数据表示形式和综合性能指标等对计算机进行分类。

(1) 根据计算机的工作原理、运算方式, 计算机可以分为数字计算机 (digital computer)、模拟计算机 (analog computer) 和混合计算机 (hybrid computer)。数字计算机的性能特点是计算机处理时输入和输出的数值都是数字量; 模拟计算机处理的数据对象直接为连续的电压、温度、速度等模拟数据; 混合计算机将数字技术和模拟技术相结合, 输入/输出既可以是数字量, 也可以是模拟数据。目前, 应用最为广泛的是数字计算机, 因此, 常把数字计算机简称为电子计算机或计算机。

(2) 根据计算机的字长, 计算机可以分为 8 位机、16 位机、32 位机、64 位机等。

(3) 根据计算机的用途, 计算机可以分为通用计算机 (General Purpose Computer) 和专用计算机 (Special Purpose Computer)。通用计算机是具有较强通用性的计算机, 其特点是系统结构和软件能够解决多种类型的问题, 满足多种用户的需求。一般的数字计算机多属此类。专用计算机是针对某一特定应用领域, 为解决某些特定问题而专门设计的计算机。其特点是系统结构以及专用软件对于其特定的应用领域是高效的, 如嵌入式系统。

(4) 根据计算机内部对信息的处理方式, 计算机可以分为并行计算机和串行计算机。

(5) 根据计算机处理的数据表示形式, 计算机可以分为定点计算机和浮点计算机。

(6) 根据计算机的综合性能指标 (按照计算机的字长、运算速度、存储量、功能、配套设备的数量、软件系统的丰富程度等), 通用计算机可以分为巨型机 (supercomputer)、大/中型机 (mainframe)、小型机 (minicomputer)、微型机 (microcomputer)。

①巨型机。巨型机也称为超级计算机, 它采用大规模并行处理体系结构, 存储容量大, 运算速度极快, 有极强的运算处理能力。我国自行研制的“银河-III”百亿次计算机、“曙光”千亿次计算机、“天河二号”千万亿次计算机和“神威·太湖之光”亿亿次计算机都属于巨型机。巨型机大多使用在军事、科研、气象、石油勘探等领域。

②大型机。大型机具有极强的综合处理能力, 它的运算速度和存储容量仅次于巨型机。大型机主要用于计算机中心和计算机网络中。

③小型机。小型机的规模较小, 它的结构较简单, 操作简便, 维护容易, 成本较低。小型机主要用于科学计算和数据处理。除此之外, 它还用于生产中的过程控制以及数据采集、分析计算等。

④微型机。微型机也称为个人计算机、个人电脑或微机。它由微处理器、半导体存储器和输入/输出 (I/O) 接口等组成。它的体积较小、质量轻、价格便宜、使用方便、灵活性好、可靠性强。常见的微型机还可以分为台式机、笔记本电脑、掌上电脑等多种类型。它多用于社会生活各领域的信息处理。

1.1.5 计算机的应用

计算机技术被广泛应用于社会的各个领域, 担负着各种各样的工作。总的来说, 计算机主要用于以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算是指使用计算机完成在科学研究和工程技术领域人们所提出的大量复杂的数值计算问题，这是计算机的传统应用之一。其特点是科学计算问题复杂、数据繁杂，利用计算机大容量存储、高速连续运算的能力，可完成人工无法进行的各种计算。科学计算通常的步骤为：构造数学模型、选择计算方法、编制计算机程序、在计算机上实际计算、分析计算结果。专门从事计算方法研究的工作人员研究出了许多高效率、高精度的用于科学计算的算法，积累了许多用于科学计算的程序，并将这些程序汇集成软件包，供科技工作者选用，如工程设计、航空航天等方面的应用。

2. 数据处理和信息加工

数据处理和信息加工是指非科技工程方面的所有计算和任何形式的数据资料的输入、分类、加工、整理、合并、统计、制表、检索及存储等。其特点是需要处理的原始数据量大，如图、文、声、像都是现代计算机的处理对象，但计算方法较为简单，结果一般以表格或文件形式存储、输出，如人事档案管理、学籍管理等方面的应用。

3. 过程控制

过程控制也称实时控制，指实时地采集检测数据，利用计算机的逻辑判断能力，快速地进行处理并以最优方案实现自动控制、智能生产。利用计算机进行过程控制，不仅可以大大提高控制的自动化水平，而且可以提高控制的及时性和准确性，从而改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本，如计算机在工业自动化生产中的广泛应用、工业机器人等。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是指应用计算机辅助人们进行设计、制造等工作，主要包括 CAD、CAM、CAE 等。

(1) 计算机辅助设计/制造 (CAD/CAM) 是指利用计算机的高速处理、大容量存储和图形处理功能，来辅助设计人员进行产品的设计/制造的技术。它为缩短设计/制造周期，提高产品质量创造了条件，如电路设计/制造、机械设计/制造等方面的应用。

(2) 计算机辅助测试 (CAT) 是指利用计算机对测试对象进行测试的过程。通常所说的利用虚拟仪器进行测试就属于此范畴。

(3) 计算机辅助教育 (CAE) 是指利用计算机对教学和教学事务进行管理，包括计算机辅助教学 (CAI) 和计算机教育管理 (CMI)。开展计算机辅助教育可使学校的教育模式发生根本性的变化，学生通过使用计算机，可牢固地树立计算机意识，成为复合型人才。

(4) 办公自动化 (OA) 是指以行为科学为主导，以管理科学、系统工程学、社会科学、人机工程学为理论基础，以计算机技术、自动化技术、通信和网络技术为手段，利用计算机和其他各种办公设备，完成各种办公业务，使办公实现电子化、网络化、自动化和无纸化。它的应用促使办公工作规范化和制度化，提高了办公室工作的效率和质量。

5. 人工智能

人工智能是指利用计算机模拟人类大脑神经系统的逻辑思维、逻辑推理，使计算机通过“学习”积累知识，进行知识重构和自我完善。人工智能涉及多个学科领域，如机器学习、