

高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

大学计算机基础教程

——面向计算思维和问题求解

主 编 陈立潮 曹建芳
副主编 宋晓霞 相 洁 朱红康

高等教育出版社

高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

大学计算机基础教程

——面向计算思维和问题求解

Daxue Jisuanji Jichu Jiaocheng

主 编 陈立潮 曹建芳
副主编 宋晓霞 相 洁 朱红康

高等教育出版社·北京

内容提要

本书根据《大学计算机基础课程教学基本要求》编写,以培养学生的计算思维能力、信息素养、问题求解能力为目标,介绍大学计算机基础课程的知识体系和教学内容,主要包括:计算机与计算思维、计算机系统与原理、问题求解的算法设计、问题求解的程序实现、数据库技术、网络与信息安全、办公自动化与电子政务、数字媒体与处理、计算新技术、计算机职业素养等内容。本书采用纸质教材+数字课程的新形态教材形式编写,而且在每章给出了拓展延伸的相关知识,使学生增强学习的主动性并拓展思维空间,适应新时期大学计算机基础课程的教学。

本书内容丰富、知识新颖,可作为大学非计算机专业大学计算机基础课程的教材,也可供学习计算机技术的工程和技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程:面向计算思维和问题求解 /
陈立潮,曹建芳主编. -- 北京:高等教育出版社,
2018.5

ISBN 978-7-04-049246-0

I. ①大… II. ①陈… ②曹… 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(2018)第002436号

策划编辑 武林晓	责任编辑 唐德凯	封面设计 李小璐	版式设计 杜微言
插图绘制 杜晓丹	责任校对 刁丽丽	责任印制 耿 轩	

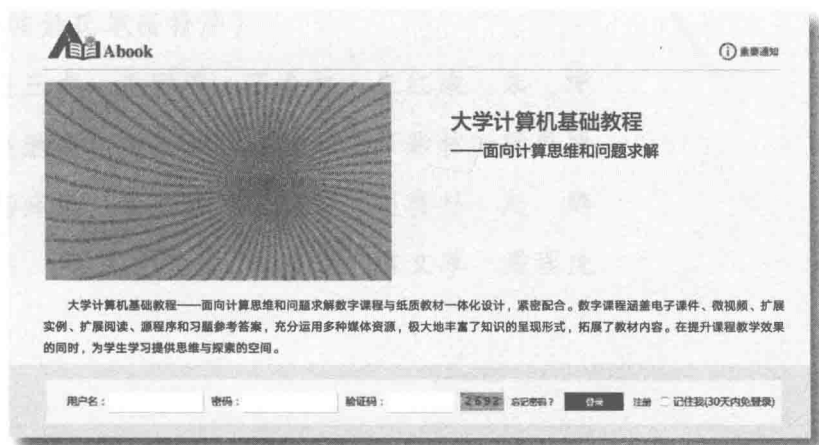
出版发行 高等教育出版社	网 址 http://www.hep.edu.cn
社 址 北京市西城区德外大街4号	http://www.hep.com.cn
邮政编码 100120	网上订购 http://www.hepmall.com.cn
印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司	http://www.hepmall.com
开 本 850mm×1168mm 1/16	http://www.hepmall.cn
印 张 18	
字 数 370千字	版 次 2018年5月第1版
购书热线 010-58581118	印 次 2018年8月第2次印刷
咨询电话 400-810-0598	定 价 33.90元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 49246-00

大学计算机 基础教程 ——面向计算思 维和问题求解

主 编 陈立潮
曹建芳
副主编 宋晓霞
相 洁
朱红康

- 1 计算机访问<http://abook.hep.com.cn/1871427>, 或手机扫描二维码、下载并安装 Abook 应用。
- 2 注册并登录, 进入“我的课程”。
- 3 输入封底数字课程账号 (20 位密码, 刮开涂层可见), 或通过 Abook 应用扫描封底数字课程账号二维码, 完成课程绑定。
- 4 单击“进入课程”按钮, 开始本数字课程的学习。



课程绑定后一年为数字课程使用有效期。受硬件限制, 部分内容无法在
手机端显示, 请按提示通过计算机访问学习。

如有使用问题, 请发邮件至 abook@hep.com.cn。

电子课件
微视频
扩展实例
扩展阅读
源程序
习题参考答案



扫描二维码
下载 Abook 应用

<http://abook.hep.com.cn/1871427>

高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

编审委员会

主 任：陈立潮

副主任：（按姓氏笔画排序）

亢临生 陈俊杰 南志红 贾 伟 曹建芳

委 员：（按姓氏笔画排序）

王三虎 王丽芳 王金虹 朱红康 朱 烨

刘继华 刘爽英 安建成 芦彩林 杨凤丽

杨泽民 肖 宁 宋晓霞 赵青杉 赵 鹏

胡 静 相 洁 郭显娥 常文萃 潘理虎

。序

近年来,移动通信、普适计算、物联网、云计算、大数据这些新概念和新技术的出现,在社会经济、人文科学、自然科学的许多领域引发了一系列革命性的突破,极大改变了人们对于计算和计算机的认识。随着这一进程的全面深入,无处不在、无事不用的计算思维成为人们认识 and 解决问题的能力之一。

计算思维的深刻知识内涵正在被当今社会的发展进一步揭示。学生在高校中接受计算机课程的培养已经不仅是为了学会应用计算机,而是由此学会一种思维方式。并非每一个学生都要成为计算机科学家,但是我们期望他们能够正确掌握计算思维这一思维方式,这种思维方式对于学生从事任何事业都是有益的。

在这样一个重要的发展阶段,教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会(以下简称“教指委”)在高教司的支持下,积极推动了以计算思维为切入点的计算机课程改革,鼓励高校一线教师大胆扬弃现有的教学观念和方法,建设适应时代要求的新的教学体系。

这一改革在过去的几年时间里取得了不少成果,其中就包括了由山西省多所高校实施的“基于计算思维的地方高校大学计算机课程改革与实践”项目。山西省多所高校在承担教育部高等教育司教学改革项目的基础上,扎实推进课程建设,出版了“高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材”。项目成果获得了山西省高等学校教学成果一等奖(2013年),其中4本教材被评为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材(2014年)。

在系列教材编审委员会的努力下,本套教材进行了全新改版,新版教材做了一些新的尝试与创新,是又一次团队合作和集体智慧的结晶,具有以下几个鲜明的特点。

1. 以计算思维为理念,以求解问题的过程为出发点,采用案例引出所要学习的知识点,并给出了多种分析问题和解决问题的方法,引导学生为了解决实际问题而学习计算机基础知识,进一步强化了学生的创新能力培养。

2. 创新教学理念,激发学习兴趣,引导自主学习。通过适当的教学设计,鼓励学生拓展知识面和针对某些重要问题进行深入探讨,增强其独立获取知识的意识和能力,为满足学生自主学习和教师教学方法的创新提供支撑。

3. 紧扣教指委制定的《大学计算机课程教学基本要求》,从结构上对应着三个层次、六门课程,除了大学计算机基础与程序设计课程外,考虑到大数据时代对数据处理技术的要求,增强了数据库技术及应用课程的内容;同时,考虑到当前大学生IT实训的要求,增加了《Java语言程序设计》。

4. 采用了“纸质教材+数字课程”的出版形式，是一种新形态的立体化教材。纸质教材与丰富的数字教学资源一体化设计，内容适当精炼，并以新颖的版式设计和内容编排，方便学生学习和使用；数字课程对纸质教材内容起到巩固、补充和拓展作用，形成了以纸质教材为核心，数字教学资源配合的综合知识体系新格局。

新版教材的出版也是新的征程的起点，希望编审委员会严格把关，为我国的计算机基础教学贡献一套高质量的优秀教材。也希望教材在得到更大范围采用的同时，能够积极听取反馈意见，不断深入推进课程教学改革工作。

是为序。

教育部高等学校大学计算机
课程教学指导委员会主任



2015年5月30日

○ 前言

大学计算机基础经过近 30 年的发展已确立了高等学校大学基础课程的地位,它与大学数学、大学物理、大学英语等一起逐步形成了相对完整的大学基础课程的教学体系,并经历了从大学计算机文化、大学计算机基础到基于计算思维的大学计算机基础的发展历程。随着信息技术的迅猛发展和国家信息化进程的加快,人类生活、工作、学习和思维的方式也发生变化,大学计算机基础教育又面临着新时期的挑战。当前,高等学校的计算机基础教育发展变化的主要特点是进一步同学科专业交叉融合,迫切要求提高大学生计算思维的理念和利用信息技术解决专业领域实际问题的能力。

大学阶段的专业教育对信息技术要求越来越高,大学计算机基础教育如何适应专业教育的要求,如何用计算机解决专业应用中的实际问题,这些问题均要求必须实施具有中国特色的高等学校计算机基础教育模式,以改革精神大胆创新计算机基础教育的内容体系,积极创新与专业教育相融合的计算机基础教学模式,科学地提炼与设计培养学生信息素养的计算机基础教育知识体系。

计算思维作为人类认识世界、改造世界的三大思维之一,得到了人们的高度关注和重视。基于计算思维的问题求解是计算科学的基本任务,也是一种基于可计算的定量化方式求解问题的思维过程,是人类求解问题的一种重要途径。在本书的编写过程中,试图将计算思维的理念和问题求解的目标作为编写的主导思想;试图将最基本的教学内容和最新的计算技术相结合;试图给出一个与时俱进的大学计算机基础教学的知识体系和教学内容;试图在知识内容的设计上体现计算思维和问题求解的特点。因此,本教程在内容设计上本着有所为、有所不为的理念,对学生在中学阶段已经基本掌握了的知识尽量淡化并引入高级内容,对新的计算技术给予适当介绍,这些对于非计算机专业的学生是非常必要的,也是编写本教程的目的所在。总而言之,本书具有如下特点:

1. 知识体系基于教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会发布的《大学计算机基础课程教学基本要求》进行设计。

2. 充分体现了计算思维和问题求解的知识体系和教学理念,通过案例教学引入所要学习的知识内容。

3. 以培养学生的信息素养为目标,将未来所要学习和掌握的计算机知识展示给学生;同时给出了拓展延伸知识,以进一步增强学生学习的主动性和兴趣。

4. 采用新形态教材的编写形式,通过二维码等形式学习课外配套知识,

给出了学习过程中的电子参考资料。

5. 凝聚了地方高校大学计算机基础教学中的经验,展示了集体智慧的结晶。

本书由陈立潮、曹建芳任主编,朱红康、相洁、宋晓霞任副主编,参加编写的还有胡静、刘继华、杨丽凤、赵青杉等,所有编者均为来自高等教育一线的、多年从事大学计算机基础教学工作、经验丰富的学术带头人和骨干教师。

在本书的编写过程中,先后得到了陈国良院士、李廉教授、何钦铭教授等专家的指导和帮助。编写过程中先后召开了多次教学研讨会,对书稿进行了反复修改和完善。该教程的完成凝聚了所有作者的心血和智慧,凝聚了团队合作的教学成果。

由于作者水平有限,书中欠妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

作者

○ 目录

第 1 章 计算机与计算思维

【内容导入】“四色定理”证明带给人类计算思维的启示	002	1.4.1 计算科学	018
1.1 计算工具的起源	002	1.4.2 科学思维	018
1.1.1 计算的起源	002	1.4.3 计算思维	019
1.1.2 计算工具演变	003	1.4.4 计算思维的本质与特征	019
1.1.3 现代计算工具的诞生	005	1.4.5 计算机与计算思维的关系	020
1.2 计算机及发展史	005	1.5 计算思维与问题求解	021
1.2.1 计算机发展历史	005	1.5.1 “四色定理”与计算机	021
1.2.2 计算机分类	007	1.5.2 问题求解中的计算思维	022
1.2.3 计算机的特点	008	1.5.3 计算思维问题求解案例	022
1.2.4 中国计算机发展史	009	1.6 计算机应用	024
1.3 图灵机与计算机模型	013	【拓展延伸】计算机与计算技术发展趋势	026
1.3.1 图灵机模型	013	本章小结	028
1.3.2 冯·诺依曼模型	014	习题	028
1.3.3 图灵测试与人工智能	016		
1.4 计算机与计算思维	018		

第 2 章 计算机系统与原理

【内容导入】计算机是如何实现自动计算的	031	2.4.1 冯·诺依曼计算机工作原理	051
2.1 计算机系统的组成	031	2.4.2 指令的执行	052
2.2 计算机硬件平台	033	2.4.3 计算机工作过程	054
2.2.1 硬件组成	033	2.5 计算机网络平台	056
2.2.2 性能指标	038	2.5.1 硬件设备	056
2.2.3 体系结构	039	2.5.2 性能指标	057
2.3 计算机软件平台	041	2.5.3 网络操作系统	058
2.3.1 系统软件概述	041	【拓展延伸】云计算平台	058
2.3.2 支撑软件概述	051	本章小结	060
2.3.3 应用软件概述	051	习题	060
2.4 计算机工作原理	051		

第3章 问题求解的算法设计

【内容导入】为什么计算机能够处理那么多事情	062	3.4.1 穷举法	070
3.1 计算机求解问题的过程	063	3.4.2 递推法	072
3.2 算法的基础知识	064	3.4.3 递归法	074
3.2.1 算法的概念	064	3.4.4 分治法	076
3.2.2 算法的分类	065	3.4.5 贪心法	078
3.2.3 算法设计要素	065	3.5 算法正确性分析	079
3.3 算法的描述方法	066	3.5.1 算法正确性证明方法	080
3.3.1 自然语言	066	3.5.2 程序运行测试验证	080
3.3.2 流程图	067	3.6 算法复杂度	080
3.3.3 N-S图	068	3.6.1 时间复杂度	080
3.3.4 伪代码	068	3.6.2 空间复杂度	082
3.3.5 计算机语言	070	【拓展延伸】网络时代的算法	082
3.4 算法设计的基本方法	070	本章小结	082
		习题	083

第4章 问题求解的程序实现

【内容导入】计算机如何实现问题求解的算法	085	4.3 程序设计方法	099
4.1 程序、程序设计与软件	086	4.3.1 结构化程序设计方法	099
4.1.1 程序	086	4.3.2 面向对象程序设计方法	102
4.1.2 程序设计	087	4.4 可视化程序设计	105
4.1.3 软件	089	4.4.1 可视化程序设计概述	106
4.2 程序设计语言	091	4.4.2 Visual Basic 开发环境	106
4.2.1 程序设计语言的发展	091	4.4.3 Visual Basic 程序设计	109
4.2.2 语言处理程序	094	【拓展延伸】软件工程	113
4.2.3 高级程序设计语言的构成	096	本章小结	115
		习题	115

第5章 数据库基础

【内容导入】数据库与人们的生活	117	5.3 数据的组织方式	129
5.1 认识数据	118	5.3.1 概念模型	131
5.1.1 数据	118	5.3.2 层次模型	133
5.1.2 大数据	119	5.3.3 网状模型	134
5.2 数据管理和数据库	122	5.3.4 关系模型	134
5.2.1 数据库及数据库管理系统	122	5.4 数据库设计	137
5.2.2 数据库体系结构	127	5.4.1 数据库设计的一般过程	137
		5.4.2 数据库设计实例	139

5.5 SQL 语言	140	5.6 数据库应用系统	148
5.5.1 数据定义	141	5.7 数据库管理与维护	150
5.5.2 数据更新	144	【拓展延伸】大数据时代	151
5.5.3 数据查询	145	本章小结	153
5.5.4 视图管理	147	习题	153

第 6 章 网络与信息安全

【内容导入】互联网+时代	156	服务	170
6.1 网络基础知识	156	6.3.1 网络操作系统概述	170
6.1.1 计算机网络的发展	156	6.3.2 网络服务	171
6.1.2 因特网	158	6.3.3 网络服务配置与管理	172
6.1.3 移动互联网/无线传感网	159	6.4 网络安全技术	177
6.1.4 物联网	159	6.4.1 网络安全的定义	177
6.2 网络通信基础	160	6.4.2 影响网络安全的主要 因素	177
6.2.1 数据通信概述	160	6.4.3 网络安全的主要技术	178
6.2.2 网络协议与网络体系 结构	162	6.5 网络管理与维护	178
6.2.3 网络互连模型	162	【拓展延伸】物联网与移动 互联网	179
6.2.4 IP 地址和域名	165	本章小结	180
6.2.5 常用的网络协议	169	习题	180
6.2.6 网络服务模型	170		
6.3 网络操作系统与网络			

第 7 章 办公自动化与电子政务

【内容导入】电子政务的发展对 办公自动化提出新要求	184	7.3 电子表格高级应用	192
7.1 办公自动化与电子政务 简介	184	7.3.1 数据透视表和合并计算	192
7.1.1 办公自动化与电子政务 的概念	184	7.3.2 模拟分析和运算	197
7.1.2 办公自动化与电子政务 的关系	185	7.3.3 图表	199
7.2 文字处理高级应用	186	7.4 演示文稿高级应用	202
7.2.1 域	186	7.4.1 动画设置	202
7.2.2 宏	189	7.4.2 页面切换和作品打包	205
7.2.3 邮件合并	190	【拓展延伸】办公自动化和电子 政务的发展趋势	206
		本章小结	207
		习题	207

第 8 章 数字媒体与处理

【内容导入】为什么计算机能够让 信息社会丰富多彩	210	8.1 数字媒体概述	211
		8.1.1 媒体的概念	211

8.1.2 数字媒体及其特性	212	8.4.2 视频信号数字化	227
8.1.3 数字媒体应用领域	215	8.4.3 数字视频编辑技术	229
8.2 数字音频媒体技术	217	8.5 数字动画技术	230
8.2.1 声音概述	217	8.5.1 动画概述	230
8.2.2 音频信号数字化	218	8.5.2 动画文件格式	231
8.2.3 数字音频文件格式	219	8.5.3 二维数字动画处理	232
8.2.4 数字音频媒体处理	220	8.6 数字媒体压缩技术	235
8.3 数字图像处理技术	221	8.6.1 数字媒体压缩概述	235
8.3.1 数字图像概述	221	8.6.2 数字媒体数据压缩方法	236
8.3.2 数字图像获取	223	8.6.3 常用压缩软件及使用	237
8.3.3 数字图像处理	223	【拓展延伸】虚拟现实技术	239
8.4 数字视频媒体技术	225	本章小结	241
8.4.1 数字视频概述	225	习题	241

第9章 计算新技术

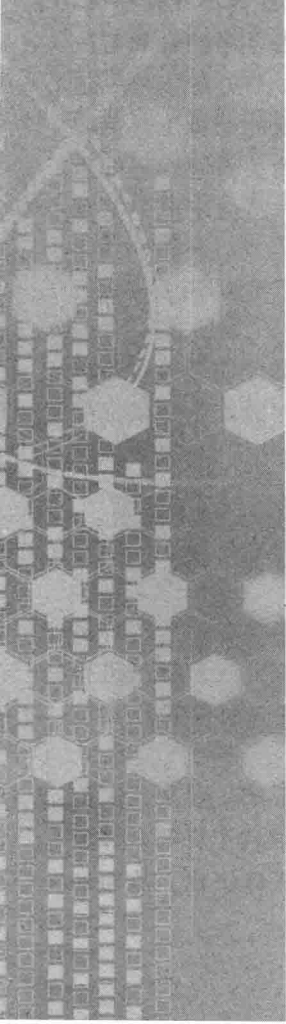
【内容导入】当前计算新技术有 哪些特点	244	9.2.4 物联网应用案例	250
9.1 云计算	245	9.3 大数据技术	252
9.1.1 云计算的基本概念	245	9.3.1 大数据技术特点	252
9.1.2 云计算的体系结构	246	9.3.2 大数据处理技术	253
9.1.3 云计算的关键技术	247	9.3.3 大数据技术热点与发展 趋势	254
9.1.4 云计算应用领域及展望	247	【拓展延伸】宏观角度看计算新技术 的发展趋势	257
9.2 物联网	248	本章小结	259
9.2.1 物联网的基本概念	248	习题	259
9.2.2 国内外物联网的发展	249		
9.2.3 物联网体系架构及关键 技术	249		

第10章 计算机职业素养

【内容导入】计算机犯罪案例	261	10.2.2 计算机行业规范	265
10.1 计算机伦理学	262	10.3 计算机法律法规	267
10.1.1 计算机伦理学概述	262	10.3.1 有关计算机安全的 法律法规	267
10.1.2 计算机伦理学涉及的 问题	263	10.3.2 软件知识产权和 著作权	268
10.2 计算机职业道德	265	本章小结	270
10.2.1 计算机职业道德的 概念	265	习题	271

参考文献	272
------------	-----

第1章 计算机与计算思维



基于计算思维的大学计算机基础教育是当代大学生学习和掌握计算机工具的新理念。以问题求解为导向、计算思维为理念，成为学习和掌握计算机基础知识的新思路。本章主要从计算思维、计算原理到问题求解，介绍基于计算机与计算思维的大学计算机基础相关概念和基本知识。本章知识体系结构如图 1-1 所示。

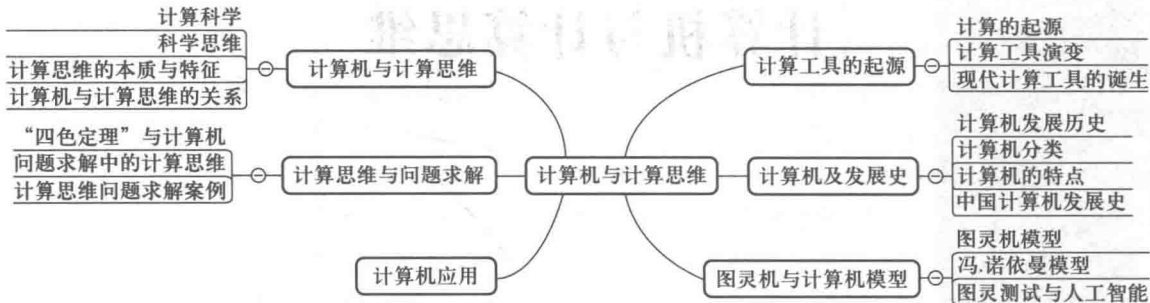


图 1-1 本章知识体系结构

【内容导入】“四色定理”证明带给人类计算思维的启示

计算机与计算技术正在改变着人们的生活方式和结构，同时也在改变着人类的思维方式，人们工作、学习和生活的各个方面已经离不开计算机，计算思维作为一种新的思维方式指导着人类在计算机时代去思考问题和解决问题。作为当代的大学生，不懂计算机将会成为新时代的“文盲”。那么，你知道计算机的来历和演变过程吗？你知道人们怎样从传统的计算工具逐步发明和研制了现代计算机吗？你知道计算理念和计算思维的关系吗？你知道如何利用计算思维的理念解决实际问题吗？你知道著名的“四色定理”是如何得到证明的吗？这就是本章所要介绍的内容。

1.1 计算工具的起源

1.1.1 计算的起源

人类在同大自然斗争的生产活动中逐步发明了计算工具。早在公元前 5 世纪，人类已经学会了计数，为了猎物的公平分配，当时的人类创造了许多独特的计算工具和与工具有关的计算方法，例如用竹子、木棍或兽骨来进行计数，这就是中国古代最早采用的一种计算工具——筹策，又称算筹，如图 1-2 所示为骨制算筹。

公元前 3 世纪，算筹得到了普遍采用，一直沿用了两千年。后来，人们发明了算盘，如图 1-3 所示，并在 15 世纪得到普遍应用，取代了算筹。算盘是在算筹基础上发明的，比算筹更加方便实用，由于把算法口诀化，从而加

快了计算速度。后来更发现算盘对人类有较强的数学教育功能，因此沿用至今，并流传到海外，成为一种国际性计算工具。直到今天仍在使用的珠算盘，是中国古代计算工具领域中的另一项发明，明代时的珠算盘已经与现代的珠算盘几乎完全相同。

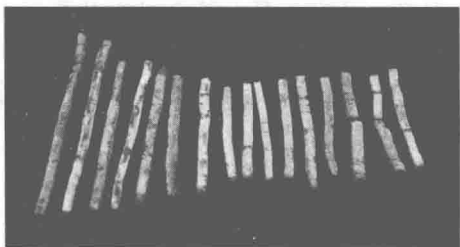


图 1-2 骨质算筹

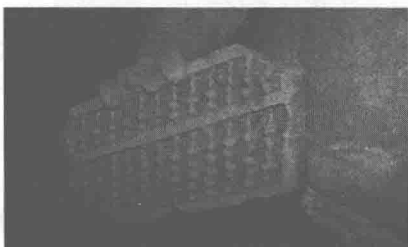


图 1-3 中国最古老的算盘

扩展阅读
计算工具的来历

除中国外，其他中古国家亦有各式各样的计算工具发明，例如罗马人发明的“算盘”，古希腊人发明的“算板”，印度人发明的“沙盘”，英国人发明的“刻齿本片”等。这些计算工具的原理基本是相同的，都是用某种具体的物体来代表数，并利用对物件的机械操作来进行运算。

1.1.2 计算工具演变

近代的科学发展促进了计算工具的发展，17 世纪初，西方国家的计算工具也有了较大的发展，这些计算工具得到了广泛的应用，也为现代计算器发展奠定了良好的基础。下面列出了一些历史上用途较为广泛的计算工具。

(1) 比例规

伽利略发明的双滑标圆盘对数尺如图 1-4 所示。它的外形像圆规，两脚上各有刻度，可任意开合，是利用比例的原理进行乘除法计算的工具。

(2) 纳皮尔算筹

15 世纪后，“格子算法”通行于中亚细亚及欧洲，根据“格子算法”的原理，英国数学家纳皮尔发明了纳皮尔算筹（见图 1-5）。与格子算法不同的是它把格子和数字刻在“筹”（长条竹片或木片）上，这便可根据需要拼凑起来计算。

扩展阅读
计算工具的发展史

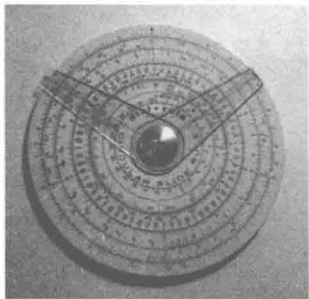


图 1-4 双滑标圆盘对数尺

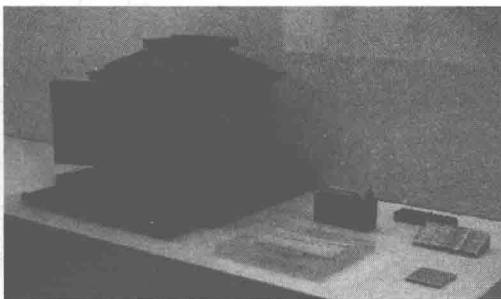


图 1-5 西班牙博物馆中的纳皮尔算筹

(3) 计算尺

1614年,对数被发明以后,乘除运算可以转换为加减运算,对数计算尺便是依据这一特点设计的。1620年,E.冈特最先利用对数计算尺来进行乘除运算。1632年,奥特雷德发明了有滑尺的计算尺,并制成了圆形计算尺,这种计算尺不仅能做加、减、乘、除、乘方、开方运算,甚至可以计算三角函数、指数函数和对数函数。1652年,R.比萨克制成了有固定尺身和滑尺的计算尺。1850年,V.曼南在计算尺上装了游标,因此得到当时科学工作者,特别是工程技术人员的广泛采用。

(4) 机械式计算机

机械式计算机是与计算尺同时出现的,是计算工具上的一大发明。1632年席卡德最早构思出机械式计算机,他在给天文学家J.开普勒的信上描述了他发明的四则计算机,但并没有成功制成。1642年,年仅19岁的法国科学家帕斯卡引用算盘的原理,发明了第一部机械式计算器,如图1-6所示。在他的计算器中有一些互相连锁的齿轮,一个转过十位的齿轮会使另一个齿轮转过一位,人们可以像拨电话号码盘那样,把数字拨进去,计算结果就会出现在另一个窗口中。1671年,G.W.莱布尼茨发明了一种能进行四则运算的手摇计算机,如图1-7所示,是长1m的大盒子。自此以后,经过人们多年的研究,特别是经过L.H.托马斯和W.奥德内尔等人的改良后,出现了多种手摇计算机,并风行全世界。在17世纪末,这种计算机传入了中国,并由中国人制造了12位数的手摇计算机,独创出一种算筹式手摇计算机。



图 1-6 帕斯卡加法器



图 1-7 莱布尼茨手摇计算机