

普通高等教育计算机基础课程规划教材

大学计算机基础

DAXUE JISUANJI JICHU

杨彩霞 张凌晓 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



普通高等教育计算机基础课程规划教材

丛书主编:冯博琴

大学计算机基础

杨彩霞 张凌晓 主 编

邵艳玲 刘克成 副主编

内 容 简 介

本书是根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》中关于计算机基础课程教学基本要求中《大学计算机基础》课程教学要求编写的。全书共分为 10 章, 主要内容包括: 计算机与信息社会、计算机的系统组成、Windows XP 操作系统、Office 2007 办公软件、数据库技术基础、多媒体技术基础、计算机网络及应用、网页制作与发布、程序设计基础和信息安全基础。

本书内容丰富、条理清楚、可读性和实用性强, 配套的《大学计算机基础实验指导与习题解答》和本书同步发行, 以便在教学中达到理论与实践的紧密结合。

本书适合作为高等学校大学生计算机基础课程教材, 也可供其他读者学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/杨彩霞, 张凌晓主编. --北京:
中国铁道出版社, 2011.7

普通高等教育计算机基础课程规划教材
ISBN 978-7-113-12341-3

I. ①大… II. ①杨… ②张… 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 (2010) 第 253739 号

书 名: 大学计算机基础

作 者: 杨彩霞 张凌晓 主编

策划编辑: 崔晓静

责任编辑: 杜 鹃

编辑助理: 包 宁 李晓迎

封面设计: 付 巍

版式设计: 于 洋

读者热线: 400-668-0820

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 北京市昌平开拓印刷厂

版 次: 2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 21.5 字数: 513 千

印 数: 3 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-12341-3

定 价: 32.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社计算机图书批销部联系调换。

普通高等教育计算机基础课程规划教材

主任委员：冯博琴

副主任委员：管会生 李凤霞

委员：（按姓氏笔画排序）

刘红梅 刘克成 曲建民

李俊山 杨彩霞 何东健

张长海 周 苏 高 飞

唐 翔 曹岳辉

计算机基础教学在我国高等教育中已有 30 多年的发展历史,已经成为我国高等教育的重要组成部分,是培养大学生综合素质的重要环节。计算机不仅为解决专业领域问题提供有效的方法和手段,而且提供了一种独特的处理问题的思维方式;计算机及互联网有着极其丰富的信息和知识资源,为学生学习提供了广阔的空间以及良好的学习工具;善于使用互联网和办公软件是良好的交流表达能力和团队合作能力的重要基础;同时,计算机基础教学也为学生创新能力的培养奠定了基础。不难发现,现在几乎所有领域的重大成就无不得益于计算科学的支持,计算科学已经和理论科学、实验科学并列成为推进社会文明进步和科技发展的三大手段。事实上,当今任何一项被称为“高科技”的项目或专业、职业,无一不是与计算机紧密结合的。计算机基础教学应致力于使大学生掌握计算科学的基本理论和方法,为培养复合型创新人才服务。

本届教指委以科学发展观为指导,为促进计算机基础教学不断向科学、规范、成熟的方向发展,于 2009 年 10 月发布了《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》),它充实了“4 个领域×3 个层次”的计算机基础教学的知识结构,提出和构建了计算机基础教学的实验体系,科学地描述各专业大类核心课程的教学基本要求。《基本要求》提出了计算机基础教学应该达到的 4 项“能力结构”要求,即对计算机的认知能力、利用计算机解决问题的能力、基于网络的协同能力、信息社会中的终身学习能力。以此为源头,构建培养这 4 种能力的两大支柱,即计算机基础教学的“知识体系”和“实验体系”。这两大体系中蕴含着计算机基础教学所包含的所有内容,即 148 个知识单元、884 个知识点、119 个实验单元和 529 个技能点。根据教学目标,可以从中选取若干知识单元、知识点、实验单元和技能点,构建所需课程。这项研究基本上厘清了我国高校计算机基础教学的体系、内容和要求,向科学、规范和可操作的方向迈出了一大步。

中国铁道出版社热心于计算机教育,在计算机基础教学方面办了许多实事,在高校师生中赢得了良好口碑。在《基本要求》发布之后,我们组织国内一批知名教授和有实力的作者,按照《基本要求》编写了本丛书,以推动《基本要求》的贯彻,提高高校计算机基础教学质量。

本丛书定位于应用型本科,内容充分体现应用性,兼顾基础性;强调学生的动手能力培养,避免过多的理论内容;教材尽量采用案例驱动。丛书按照计算机基础教学六门核心课程组织,有的课程或因平台不同,或因教材编写风格、定位等不同,会有一门课程多本教材的情况,这是为了给老师提供更多的选择,以使其找到更合适自己的优秀教材。

我们希望本丛书的出版,能对推动我国高校的计算机基础教学改革尽到一份力量。书中难免存在不足之处,恳望读者不吝指正。谢谢大家。

冯博琴

2010.10.8

冯博琴,西安交通大学教授,博士生导师,现任教育部 2006—2010 年高校计算机基础课程教学指导委员会副主任委员,全国计算机基础教育研究会副会长,陕西省计算机教育研究会理事长。

随着计算机应用技术的普及,对大学计算机基础的教学目的、内容、方法和手段都提出了新的改革要求。本书就是在这一背景下,根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》中关于计算机基础课程教学基本要求中的“大学计算机基础”课程教学要求编写的。

全书共分 10 章。第 1 章介绍了计算机的发展、特点、分类和应用,计算机展望,信息与信息社会,计算机中数据的处理等内容;第 2 章介绍了冯·诺依曼体系结构模型,计算机的指令系统及基本工作原理,微型计算机的软硬件系统和多媒体计算机的硬件和软件系统;第 3 章介绍了操作系统的概念、分类、功能及常见操作系统,Windows XP 的基本操作和应用等;第 4 章介绍了 Word 2007 文字处理软件、Excel 2007 电子表格处理软件和 PowerPoint 2007 演示文稿制作软件;第 5 章介绍了数据库的基本知识,关系数据库,结构化查询语言 SQL 和使用 Access 2007 对数据库进行操作等;第 6 章介绍了媒体的概念,多媒体信息的表示形式,多媒体信息处理的关键技术和多媒体的发展历史,介绍了多媒体信息的数字化及数据的压缩技术,并介绍了多媒体技术的应用——Flash 动画制作;第 7 章介绍了计算机网络的定义、发展、分类、功能和体系结构,介绍了计算机网络的组成并给出了局域网组网的一个实例,并对 Internet 及其应用也进行了阐述;第 8 章介绍了网站与网页的相关概念、HTML、Web 标准、Dreamweaver、网站的发布等;第 9 章介绍了程序设计的相关知识,包括算法、基本数据结构、结构化程序设计和面向对象程序设计的基本知识等;第 10 章介绍了信息安全的基础知识,常见的信息安全技术,计算机网络安全,计算机病毒,信息安全法律法规等相关知识。

本书是作者在多年从事大学计算机基础教学实践基础上编写而成的,在编写中注重实用的原则,结合计算机发展的最新技术,强化高等院校各类学生的计算机基础教育,提高学生的计算机知识水平和应用能力。它不仅适合高等院校各类学生作为教材使用,还可作为社会上各类技术人员、办公人员的计算机入门教材。为了配合读者学习,还编写了《大学计算机基础实验指导与习题解答》,作为本书的配套参考书。

本书由南阳理工学院杨彩霞、张凌晓任主编,邵艳玲、刘克成任副主编。杨彩霞编写第 4 章,张凌晓编写第 10 章,邵艳玲编写第 9 章,刘克成编写第 8 章,刘平编写第 3 章,袁海泉编写第 1 章,赵焕平编写第 7 章,丁伟编写第 2 章,张凌晓、刘平、丁伟共同编写了第 5 章,邵艳玲、袁海泉、赵焕平共同编写了第 6 章。全书总编纂工作由杨彩霞、张凌晓负责完成。

在本书的编写过程中,承蒙西安交通大学冯博琴教授和中国铁道出版社的热情支持与指导,在此表示衷心的感谢。

由于 IT 技术发展迅速,加之编者水平有限,书中难免存在疏漏之处,殷切希望广大师生和读者批评指正,以便再版时修改完善。

编 者

2011 年 4 月

第 1 章 计算机与信息社会	1
1.1 计算机的发展和展望	1
1.1.1 近代计算机发展史	1
1.1.2 现代计算机发展史	4
1.1.3 微型计算机的发展史	6
1.2 计算机的特点、分类和应用	7
1.2.1 计算机的特点	7
1.2.2 计算机的分类	8
1.2.3 计算机的应用	9
1.3 计算机的发展展望	10
1.3.1 传统计算机的发展趋势	10
1.3.2 未来新型计算机的发展趋势	11
1.4 信息与信息社会	14
1.4.1 信息与信息技术	14
1.4.2 信息化与信息社会	16
1.4.3 计算机与信息处理	17
1.5 计算机中数据的处理	18
1.5.1 数字化编码的概念	18
1.5.2 常用数制及其相互转换	19
1.5.3 数据在计算机中的表示	21
1.5.4 数据在计算机中的运算	29
小结	32
习题	32
第 2 章 计算机的系统组成	34
2.1 冯·诺依曼体系结构模型	34
2.2 计算机的指令系统及基本工作原理	36
2.2.1 计算机的指令系统	36
2.2.2 计算机的基本工作原理	36
2.3 微型计算机的软件系统	38
2.3.1 系统软件	38
2.3.2 应用软件	40
2.4 微型计算机的硬件系统	42
2.4.1 微型计算机概述	42
2.4.2 微型计算机的硬件结构	44
2.5 多媒体计算机硬件和软件系统	56

2.5.1	多媒体计算机的硬件系统	56
2.5.2	多媒体计算机的软件系统	60
小结	.....	63
习题	.....	63
第3章	Windows XP 操作系统	65
3.1	操作系统基础知识	65
3.1.1	操作系统概述	65
3.1.2	操作系统的分类	66
3.1.3	操作系统的功能	66
3.1.4	常见操作系统	68
3.2	Windows XP 的基本操作	71
3.2.1	Windows XP 运行的基本环境	71
3.2.2	Windows XP 的安装过程	71
3.2.3	鼠标和键盘的基本操作	73
3.2.4	窗口操作	75
3.2.5	对话框操作	76
3.2.6	菜单操作	77
3.3	Windows XP 文件及文件夹管理	77
3.3.1	文件与文件夹	77
3.3.2	“我的电脑”与“Windows 资源管理器”	81
3.4	程序管理	82
3.4.1	添加或删除应用程序	82
3.4.2	运行应用程序	83
3.4.3	创建应用程序的快捷方式	84
3.4.4	退出终止应用程序	84
3.5	Windows XP 控制面板	84
3.5.1	设置显示属性	85
3.5.2	区域和语言选项	86
3.5.3	用户管理	87
3.6	磁盘操作	88
3.6.1	查看磁盘属性	89
3.6.2	磁盘碎片整理程序	89
3.6.3	磁盘清理程序	90
3.7	Windows XP 附件	90
3.7.1	记事本	90
3.7.2	画图	90
3.7.3	计算器	92
3.7.4	命令提示符	92
小结	.....	94
习题	.....	94

第 4 章 Office 2007 办公软件	96
4.1 Office 2007 简介	96
4.2 文字处理软件——Word 2007	98
4.2.1 Word 2007 的工作窗口	98
4.2.2 文档基本操作	99
4.2.3 文档编辑	102
4.2.4 文档的格式化设置	105
4.2.5 图文混排	108
4.2.6 表格制作	110
4.2.7 长文档的编排	113
4.2.8 页面设置与打印	116
4.3 电子表格处理软件——Excel 2007	117
4.3.1 Excel 2007 的工作窗口	117
4.3.2 管理工作簿	118
4.3.3 管理工作表	119
4.3.4 编辑工作表	120
4.3.5 美化表格	122
4.3.6 数据计算	124
4.3.7 数据分析	126
4.3.8 数据管理	127
4.3.9 页面设置与打印	129
4.4 演示文稿制作软件——PowerPoint 2007	130
4.4.1 PowerPoint 2007 工作窗口	130
4.4.2 管理演示文稿	131
4.4.3 编辑幻灯片	131
4.4.4 美化幻灯片	132
4.4.5 丰富幻灯片的内容	134
4.4.6 动画设置	136
4.4.7 放映幻灯片	137
4.4.8 打印演示文稿	137
小结	138
习题	138
第 5 章 数据库技术基础	141
5.1 数据库简介	141
5.1.1 数据库的应用	141
5.1.2 数据库的有关概念	142
5.2 数据库系统概述	143
5.2.1 数据库技术的产生和发展	143
5.2.2 常见的数据库管理系统	146

5.3	关系数据库概述	146
5.3.1	数据模型	147
5.3.2	关系数据模型	147
5.3.3	关系操作	149
5.3.4	完整性约束	149
5.4	用 Access 建立和维护数据库	150
5.4.1	Access 数据库介绍	150
5.4.2	创建数据库	151
5.4.3	数据查询	154
5.4.4	窗体和报表	156
5.5	结构化查询语言 SQL	159
5.5.1	基本表的创建	159
5.5.2	数据查询	160
5.5.3	数据更新	164
小结	.....	165
习题	.....	165
第 6 章	多媒体技术基础	168
6.1	多媒体技术概述	168
6.1.1	媒体的概述	168
6.1.2	多媒体信息的表示形式	169
6.1.3	多媒体信息处理中的关键技术	170
6.1.4	多媒体的发展历史	171
6.2	多媒体信息的数字化	171
6.2.1	音频信息的数字化	172
6.2.2	图像信息的数字化	174
6.2.3	视频信息的数字化	176
6.2.4	数据的压缩技术	177
6.3	多媒体技术的应用——Flash 动画制作	180
6.3.1	Flash 概述	180
6.3.2	Flash 的界面	181
6.3.3	Flash 的基本操作	182
6.3.4	Flash 制作举例	186
小结	.....	188
习题	.....	188
第 7 章	计算机网络及应用	190
7.1	计算机网络概述	190
7.1.1	计算机网络的定义	190
7.1.2	计算机网络的发展	191
7.1.3	计算机网络的分类	192

7.1.4	计算机网络的功能	193
7.1.5	计算机网络的体系结构	194
7.2	计算机网络的组成	195
7.2.1	网络中的主机	196
7.2.2	网络传输介质	196
7.2.3	网络连接设备	198
7.2.4	网络协议	200
7.3	局域网组网实例	201
7.4	Internet 及其应用	204
7.4.1	Internet 的基础知识	204
7.4.2	Internet 接入	208
7.4.3	WWW 浏览	210
7.4.4	电子邮件服务	211
7.4.5	电子商务服务	213
7.4.6	其他 Internet 服务	217
小结	.....	220
习题	.....	220
第 8 章	网页制作与发布	222
8.1	认识网站与网页	222
8.1.1	网站相关概念	222
8.1.2	网页相关概念	223
8.2	超文本置标语言	224
8.2.1	HTML 的作用	224
8.2.2	HTML 文件的基本标记	225
8.2.3	网页中的格式标记	226
8.2.4	HTML 文档中的超链接	230
8.3	Web 标准	231
8.3.1	Web 标准概述	231
8.3.2	XHTML	237
8.3.3	CSS 基础	240
8.3.4	用 CSS 布局页面	243
8.3.5	JavaScript	246
8.4	网页制作工具——Dreamweaver	248
8.4.1	Dreamweaver 界面	249
8.4.2	Dreamweaver 的基本操作	250
8.5	网站的发布	252
8.5.1	服务器概述	253
8.5.2	IIS 服务的安装	253
8.5.3	虚拟目录的设置	254

8.5.4 利用上传工具发布网页	256
小结	259
习题	259
第9章 程序设计基础	261
9.1 程序设计的基本概念和语言的发展	261
9.1.1 程序设计的基本概念	261
9.1.2 程序设计语言的发展	263
9.2 程序设计语言的基本成分与使用	267
9.2.1 数据及其运算	267
9.2.2 基本语句	269
9.2.3 函数与过程	269
9.2.4 程序设计语言的功能与使用	270
9.3 算法设计与基本数据结构	271
9.3.1 问题描述与算法的概念	271
9.3.2 算法的表示方法	272
9.3.3 算法设计的基本方法	275
9.3.4 基本数据结构	276
9.4 结构化程序设计	284
9.4.1 基本控制结构	284
9.4.2 结构化分析与设计方法	285
9.5 面向对象程序设计	286
9.5.1 面向对象程序设计的基本概念	286
9.5.2 面向对象程序设计的基本特征	288
9.5.3 面向对象的软件工程	289
9.5.4 可视化编程	290
9.6 程序的测试与调试技术	291
小结	292
习题	293
第10章 信息安全基础	294
10.1 信息安全概述	294
10.1.1 信息安全问题产生的原因	294
10.1.2 信息安全的描述	295
10.1.3 信息安全的研究内容	296
10.1.4 信息安全体系	297
10.1.5 信息安全评价标准	298
10.2 信息安全技术	299
10.2.1 数据加密	299
10.2.2 消息认证	305
10.2.3 数字签名	307

10.2.4	信息伪装	310
10.2.5	其他常见技术	311
10.3	信息安全管理	312
10.3.1	信息安全管理原则	312
10.3.2	信息安全管理模式	312
10.3.3	信息安全管理标准	313
10.4	网络安全	313
10.4.1	黑客及防御策略	313
10.4.2	防火墙技术	316
10.4.3	入侵检测技术	318
10.5	计算机病毒	320
10.5.1	计算机病毒的定义	320
10.5.2	计算机病毒的产生	320
10.5.3	计算机病毒的分类	321
10.5.4	计算机病毒的特征	322
10.5.5	计算机病毒的结构	322
10.5.6	计算机病毒的检测与预防	323
10.6	信息安全法律法规与道德规范	324
10.6.1	计算机犯罪的危害及其对社会的冲击	324
10.6.2	信息系统安全保护规范化与法制化	324
10.6.3	信息系统安全道德与宣传教育	325
10.6.4	计算机信息系统安全调查	325
小结	.....	326
习题	.....	326
参考文献	.....	328

第1章 计算机与信息社会

学习目的

- ☒ 了解计算机的发展历史
- ☒ 了解计算机的特点、分类和应用领域
- ☒ 了解计算机的发展趋势
- ☒ 了解信息与信息社会
- ☒ 掌握数据在计算机中的处理

计算机是一种能自动、高速、精确地对信息进行存储、传送与加工处理的电子工具。计算机的广泛应用，推动了社会的发展与进步，对人类社会生产、生活的各个领域产生了极其深刻的影响。计算机技术的飞速发展，使计算机不仅成为当前使用最为广泛的现代化工具，而且促进了信息革命的到来，使社会发展步入了信息时代。信息革命以计算机（Computer）、通信（Communication）和控制（Control）技术（简称3C技术）为主要代表，以机器智能代替人类的脑力劳动为主要特征，进而影响信息活动的一切领域，信息革命导致了人类社会从工业社会向信息社会的过渡。学习计算机的基础知识，掌握计算机的使用方法，这是信息社会对每个公民的基本要求。

1.1 计算机的发展和展望

计算技术发展的历史是人类文明史的一个缩影。从古至今，由简单的石块、贝壳计数，到唐代的算盘，到欧洲的手摇计算器，以后又相继出现了计算尺、袖珍计算器等，直到今天的电子计算机，记录了人类计算工具的发展史。因此，电子计算机是人类计算技术的继承和发展，是计算工具发展到当今时代的具体形式，是现代人类社会生活中不可缺少的基本工具。

1.1.1 近代计算机发展史

1622年，英国数学家威利·奥特瑞德（William Oughtred）发明了圆盘计算尺，这是最早的模拟计算工具。1642年法国数学家、物理学家帕斯卡（Blasie Pascal）发明了手动计算机器，能进行加法和减法运算。1673年，德国数学、思想家莱布尼茨（G.W.Leibniz）制造了能进行四则运算的机械计算机器，如图1-1所示。这些早期的计算机器都是一种手动机械计算装置，都没有突破手工操作的框架。直到19世纪初，才取得突破，计算机不但能快速地完成四则运算，还能够自动完成复杂的运算，从手动机械跃入自动机械的新时代。

1. 巴贝奇和差分机

在帕斯卡和莱布尼茨的带动下，不少人从事计算机的改进工作。1818年，法国人托马斯

(C.Thomas)设计了一种比较实用的计算机,并在1821年建厂投产,首批生产了15台,开创了计算机制造业。从此,计算机开始走出了发明家的研究室,进入了社会,成为人们得力的计算工具。这是计算机发展史上的一件大事。

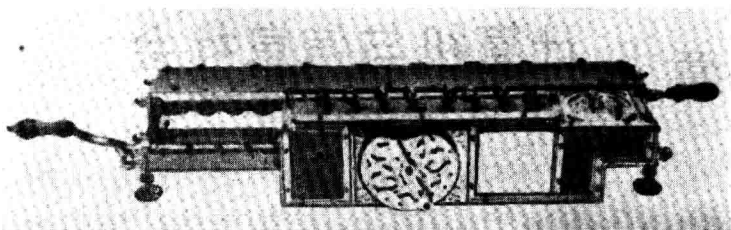


图 1-1 莱布尼茨发明的计算机器

在托马斯的台式机械计算机的基础上,后来的发明家进行了一系列技术革新。瑞典人奥涅尔(W.Odhner)从1874年开始整整花费了15年的时间,发明了一种齿数可变的齿轮,用来代替莱布尼茨梯形轴,从而成功设计出一种新型计算机。这种计算机的结构和外观更接近人们现在比较熟悉的式样。直到20世纪20年代,奥涅尔机都是一种主要的计算机器。

不管是托马斯也好,奥涅尔也好,他们设计的计算机的根本缺陷是只能进行简单的四则运算。其中没有称得上程序控制的机构。19世纪中叶以后,计算机同法国纺织技术的重大革新——程序自动控制思想结合起来了。一些新型的计算机开始登上历史舞台。

1822年,英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)(见图1-2)设计出了第一台能通过加、减法计算各种多项式的机器,定名为“差分机”。它包括三个寄存器,每个寄存器是一根固定在支架上的带有六个齿轮的垂直轴。每个齿轮代表十进制数字的某一位。齿轮上有10个可辨位置,分别代表阿拉伯数码0~9。这些寄存器同时又是运算器,它们可以保存三个10万以内的数,并进行加法运算。这种差分机能制表的范围很窄,是一种专用机,它仅能做加法运算,和当时一般的计算器相比似乎是倒退了。但是,它的重要意义在于,它不只是每次完成一个算术运算,而且能按照设计者的安排自动地完成整个运算过程。这无疑已经蕴含了程序设计的萌芽。



图 1-2 查尔斯·巴贝奇

2. 分析机——现代通用数字机的雏形

大约在1834年,巴贝奇完成了一项新设计。这种新设计的计算机有专门控制运算程序的机构,而机器的其余部分可以进行各种具体的数字运算,他把这种新机器命名为“分析机”。分析机主要由三部分组成:①保存数字信息的齿轮式寄存器,巴贝奇将其称为“堆栈”(Store),即仓库的意思;②从寄存器取出数据进行各种运算的装置,巴贝奇将其称为“工场”(Mill);③控制操作顺序、选择所需处理的数据以及输出结果的装置,巴贝奇没有给这部分装置起专门的名称,它实际上起到了现代计算机中控制器的作用。可以看出巴贝奇的分析机已经包括了现代计算机设计的一些主要思想。

巴贝奇还有几个非常出色的设计思想。他设想了一种现在称为条件转移的指令。即在用分析机解题时,可以根据某个计算结果的正负号,从可能继续运算的两条路线中选择一条做下去。这一重大创新,标志着机器不仅能代替人的具体计算,而且开始代替人的逻辑判断。它是实现现代电子计算机设计的关键思想。

3. 模拟机的研制

在巴贝奇制造分析机的尝试失败以后,大型数字计算机的研制停滞了约70年之久。这一时期,出现了另一批探索者,他们是一批物理学家,他们从一个新的角度来探索计算工具的改革,这就是模拟机的研制。

1807年,法国数学家傅里叶(J.Fourier)在研究热传导的数学理论时,发现了一个重要事实,即相当广泛的一类周期现象可以分解为一系列简谐振动之和。傅里叶分析提供了研究自然界中普遍存在的周期现象的极为有力的数学工具。但物理学家随之遇到了如何计算傅里叶系数的问题。1876年,物理学家凯尔文(W.T.Kewin)利用他的兄弟汤姆逊(Thomson)的圆盘—圆球—圆轴式积分仪成功地制造出第一台计算傅里叶系数的机器,他称其为“潮汐调和分析仪”。这种调和分析仪能在一两小时内完成熟练的计算员至少需要20h才能完成的计算。

凯尔文的调和分析仪能计算的傅里叶系数的项数相当有限,于是,美国物理学家迈克尔逊(A.A.Michelson)同工程师斯特雷顿(S.W.Stratton)合作采用弹簧元件,于1898年制成了一台能处理80项傅里叶系数的分析仪。

另一类重要的模拟机是微分分析仪,这是一种用来解算微分方程的装置。1930年,美国工程师布什(V.Bush)和哈森(H.Hazen)合作制造出第一台真正的微分分析仪。这台机器的数学原理是解常微分方程的逐次迭代法。为了实现这种迭代过程,布什在机器中同时使用了六个汤姆逊式积分仪,使得其中一个积分仪的输出成为另一个积分仪的输入。

到20世纪30年代为止,设计制造模拟机的活动相当活跃,以致有些人产生了可以用模拟机来解决一般科学计算问题的希望。但在实际工作中,人们逐步看到了模拟装置在通用性、精确度以及速度这三个方面的局限。从原则上说,对于任何一种数学计算都可以设计出相应的模拟机制,但要在技术上加以实现却会遇到许多严重困难。因此,一旦条件成熟,人们的注意力便又转向数字计算机。

4. 布尔代数

1854年,英国数学家布尔(George Boole)发表了一部重要著作——《思维规律研究》。在这部专著中,布尔成功地将形式逻辑归结为一种代数演算,亦即今天所谓的布尔代数。布尔建立了一套符号系统,并从一组逻辑公理出发,像推导代数公式那样来推导逻辑定律。在布尔代数的基础上,经过许多人的发展,形成了一门新的数学分支——数理逻辑。布尔本人并没有把逻辑代数与计算机联系起来,但他创造的逻辑代数却对现代计算机的发展产生了深刻的影响。

布尔代数不同于普通代数的一条特殊的运算规则是 $x^2 = x$ 。这决定了基本度量与逻辑函数只能取两个值:0和1。 $x = 1$ 表示命题 x 真, $x = 0$ 则表示命题 x 不真。这一点使布尔代数特别适合于对具有开断与接通两种状态的电路系统进行分析和综合。1910年,荷兰学者埃伦费斯特(P.Ehrenfest)首先用逻辑代数作为分析与综合继电器电路的数学方法。20世纪30年代后期,人们开始系统研究用布尔代数设计电网的问题。因此,当20世纪40年代具有复杂的继电器线路或电子线路的自动数字计算机出现的时候,数学已经为它们准备好了线路设计的有力手段。

5. 电子计算机的诞生

20世纪是创造奇迹的世纪,人类智力解放的崭新工具——电子计算机诞生了。

第一个采用电器元件来制造计算机的是德国工程师朱斯(K.Zuse)。他设计的第一台计算机z-1号于1938年完成。这是一台纯机械结构的机器,运算速度慢,可靠性也差。1941年,他的

z-3 计算机开始运转,这是世界上真正的第一台通用程序控制计算机。z-3 不仅全部采用继电器,同时采用了浮点记数法、二进制运算、带数字存储地址的指令形式等。

1944 年,在国际商业机器公司(即 IBM 公司)的支持下,霍华德·艾肯(Howard Aiken)制造了世界上第一台程序控制的自动数字计算机 MARK-I,在美国哈佛大学投入运行(见图 1-3)。

MARK-I 只是部分采用了继电器。其后,在 1945 年至 1947 年间,艾肯又领导制造成功一台全部使用继电器的计算机 MARK-II。在计算机发展史上,MARK-I 和 MARK-II 有着重要的地位。

与艾肯、朱斯同时,美国贝尔电话公司以史梯别兹(G.R.stibitz)为首的一个小组也开始研制继电器式计算机,他们的第一台机器完成于 1940 年,这是一台用于电气网络复数计算的专用机,因此被称为“复数计算机”,后来人们又称它为 Model-I 号。1940 年,Model-I 号在美国数学会表演获得很大成功,从 1944 年起,史梯别兹一班人开始制造通用机 Model-v 号。这种型号的机器于 1946 年完成,并被认为是现在的多处理机系统的雏形。

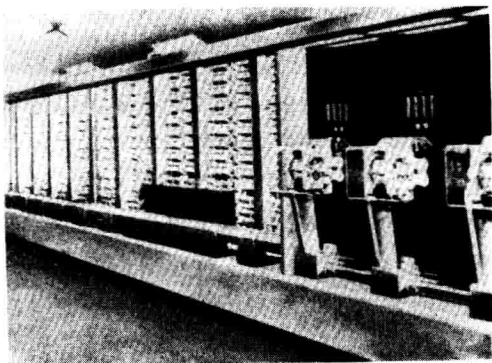


图 1-3 MARK-I 自动数字计算机

1.1.2 现代计算机发展史

1946 年,由美国陆军阿伯丁实验室出资,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的莫奇莱(Dr.John W.Mauchly)教授和埃克特(Dr.J.Presper Eckert)博士等人设计、制造、研制出世界上第一台名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数值积分计算机)的电子计算机,宣告了人类计算机时代的到来。ENIAC 重 30t,占地面积约 170m²,大约使用了 18 800 个电子管,如图 1-4 所示,它有 20B 的寄存器,每个字长 10 位,采用十进制进行运算,时钟频率是 100kHz,功率为 150kW,每秒能完成 5 000 次加/减、333 次乘法或 100 次除法运算。

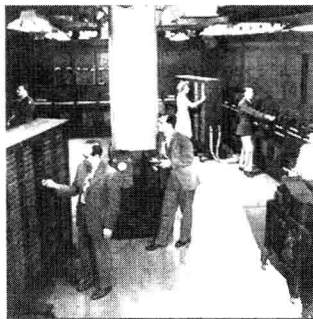


图 1-4 世界上第一台电子计算机

尽管 ENIAC 还有许多缺点,如没有真正的存储器、工作时发热量大、计算方式依赖于电路的连接方式等,但是在人类计算工具发展史上,它仍然是一座不朽的里程碑。它的问世,表明电子计算机时代的到来。从此,电子计算机在解放人类智力活动的道路上突飞猛进地发展。

1. 第一代——电子管计算机

第一代(1946—1953 年)是电子管计算机,它的基本电子元件是电子管,内存储器采用水银延迟线,外存储器主要采用磁鼓、纸带、卡片、磁带等。由于当时电子技术的限制,运算速度只有每秒几千次至几万次基本运算,内存容量仅几千个字。程序设计处于最低级阶段,主要