



实用计算机基础

SHIYONG JISUANJI JICHU

吴晓志 杨 振◎编



石油工业出版社

实用计算机基础

吴晓志 杨 振 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书详细介绍了企业职工需要掌握的计算机基础知识、Office 软件的使用方法和操作步骤等内容。全书共分 8 章, 书中附有习题, 便于读者全面掌握书本内容。本书内容通俗易懂、图文并茂, 注重实用性, 以实例贯穿对计算机各项功能的介绍, 对企业职工提高自身的计算机操作水平具有辅助作用。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用计算机基础/吴晓志, 杨振编.

北京: 石油工业出版社, 2011. 11

ISBN 978 - 7 - 5021 - 8762 - 0

I. 实…

II. ①吴…②杨…

III. 电子计算机 - 基本知识

IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 216668 号

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

编辑部: (010) 64253017 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京晨旭印刷厂

2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 32. 25

字数: 799 千字 印数: 1—5000 册

定价: 40.00 元

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究

目 录

1 计算机概述	1
1.1 计算机的发展历程	1
1.1.1 计算机的发展	1
1.1.2 中国计算机发展史	7
1.1.3 计算机语言的发展	8
1.1.4 计算机的发展趋势	10
1.2 计算机的特点、应用与分类	13
1.2.1 计算机的特点	13
1.2.2 计算机的主要应用领域	14
1.2.3 计算机的分类	15
1.3 计算机系统的组成及工作原理	16
1.3.1 计算机系统的组成	16
1.3.2 计算机基本工作原理	21
1.3.3 指令和指令系统	23
1.3.4 微型计算机的硬件基础	25
1.3.5 微型计算机的性能指标	47
1.4 计算机中信息的表示	48
1.4.1 数制及其转换	48
1.4.2 数据在计算机中的表示	51
1.4.3 计算机中数据的运算	56
习题一	58
2 Windows XP 简介以及操作	62
2.1 安装 Windows XP	62
2.1.1 Windows 发展历程	62
2.1.2 安装 Windows XP	62
2.1.3 激活 Windows XP	63
2.2 Windows XP 基本操作	64
2.2.1 Windows XP 的用户界面	64
2.2.2 Windows 中的基本操作	70
2.2.3 常见 Windows 程序菜单	72
2.3 管理文件	74
2.3.1 如何管理文件	74

2.3.2 设置文件管理器	77
2.3.3 管理文件	84
2.4 管理计算机	86
2.4.1 定制 Windows XP 界面	86
2.4.2 定制任务栏	90
2.4.3 添加删除程序	92
2.4.4 系统属性	94
2.4.5 用户管理	100
2.4.6 磁盘管理工具	102
2.4.7 文件和设置转移向导	102
2.4.8 备份	104
2.5 Windows XP 的多媒体功能	110
2.5.1 图片工具	110
2.5.2 媒体播放机	111
2.6 使用网络资源	113
2.6.1 配置网络	113
2.6.2 共享文件/文件夹	115
2.6.3 远程桌面连接	117
2.7 访问互联网	119
2.7.1 网上会议工具——NetMeeting	119
2.7.2 实时通信——MSN Messenger	124
2.8 计算机安全基础知识	127
2.8.1 计算机病毒的本质	127
2.8.2 计算机病毒的主要特征	127
2.8.3 计算机病毒的类型	128
习题二	130
3 文字编辑软件 Word 2003	137
3.1 Word 2003 概述	137
3.1.1 Word 2003 的最新功能	137
3.1.2 Word 2003 的安装、启动和退出	138
3.1.3 Word 2003 界面简介	142
3.1.4 Word 的各种视图模式	144
3.1.5 Word 帮助系统	144
3.2 文档的基本操作和编辑	144
3.2.1 文档的基本操作	144
3.2.2 文字处理	149
3.2.3 文本的编辑	155

3.3 格式化文本	161
3.3.1 设置字符格式	161
3.3.2 设置段落格式	165
3.3.3 添加边框和底纹	171
3.3.4 添加项目符号和编号	174
3.3.5 设置水印	177
3.3.6 设置中文版式	179
3.4 图文混排	182
3.4.1 图片的使用	182
3.4.2 自选图形的使用	188
3.4.3 图表、图示的使用	192
3.4.4 艺术字的使用	196
3.4.5 文本框的使用	199
3.5 使用表格	201
3.5.1 插入表格	201
3.5.2 编辑表格	204
3.5.3 格式化表格	213
3.5.4 数据处理	220
3.6 文档的高级应用	222
3.6.1 邮件合并	222
3.6.2 目录的使用	227
3.6.3 宏的使用	228
3.6.4 域的使用	231
3.7 页面设置和打印	233
3.7.1 页面设置	233
3.7.2 页眉和页脚	238
3.7.3 打印输出	240
习题三	241
4 表格编辑软件 Excel 2003	246
4.1 Excel 2003 基础入门	246
4.1.1 Excel 2003 与电子表格	246
4.1.2 Excel 2003 的操作界面	247
4.1.3 掌握 Excel 2003 的基本对象	247
4.2 Excel 2003 基本操作	249
4.2.1 工作簿的基本操作	249
4.2.2 工作表的基本操作	251
4.2.3 单元格的基本操作	255

4.3 在电子表格中输入数据	257
4.3.1 选定要输入数据的单元格	257
4.3.2 输入数据	257
4.3.3 更改电子表格中的数据	259
4.3.4 删除电子表格中的数据	259
4.3.5 复制与移动电子表格中的数据	260
4.3.6 自动填充数据	261
4.3.7 查找与替换电子表格中的数据	263
4.4 美化电子表格	264
4.4.1 设置单元格格式	265
4.4.2 调整行高和列宽	272
4.4.3 使用“格式刷”和自动套用格式	272
4.5 处理电子表格中的数据	273
4.5.1 公式的运算符	273
4.5.2 在表格中使用公式	275
4.5.3 输入函数	278
4.5.4 常用函数介绍	279
4.5.5 添加求和数据	286
4.6 管理电子表格中的数据	287
4.6.1 数据清单	287
4.6.2 排序电子表格中的数据	290
4.6.3 筛选电子表格中的数据	292
4.6.4 分类汇总表格中的数据	296
4.6.5 建立数据透视表	298
4.7 插入图表	301
4.7.1 认识图表	302
4.7.2 图表设计	305
4.7.3 图表格式化	309
4.7.4 趋势线	311
4.8 管理工作簿	312
4.8.1 限制工作簿改动	312
4.8.2 设置工作簿密码	313
4.9 工作簿的打印及共享	314
4.9.1 设置页面	314
4.9.2 设置页眉和页脚	316
4.9.3 设置分页	321
4.9.4 打印工作簿	323
4.9.5 共享工作簿	324

习题四	327
5 幻灯片制作软件 PowerPoint 2003	333
5.1 PowerPoint 2003 基础	333
5.1.1 PowerPoint 2003 简介	333
5.1.2 启动 PowerPoint 2003	333
5.1.3 PowerPoint 2003 的界面组成	334
5.1.4 视图简介	335
5.2 使用 PowerPoint 创建演示文稿	340
5.2.1 快速建立空演示文稿	340
5.2.2 用现有演示文稿新建演示文稿	341
5.2.3 保存演示文稿	343
5.3 文本处理功能	344
5.3.1 文本的编辑	344
5.3.2 文本的插入	348
5.3.3 设置文本的基本属性	350
5.3.4 插入符号和公式	351
5.4 幻灯片处理功能	354
5.4.1 编辑幻灯片	354
5.4.2 设置幻灯片	357
5.4.3 设置配色方案	364
5.4.4 应用母版	369
5.5 编辑图形图像	374
5.5.1 在幻灯片中插入图片及艺术字	374
5.5.2 编辑图形	378
5.5.3 美化图形	379
5.6 PowerPoint 的辅助功能	382
5.6.1 Microsoft Graph	382
5.6.2 在 PowerPoint 中编辑图表	383
5.6.3 在 PowerPoint 中编辑表格及组织结构图	388
5.7 PowerPoint 的动画功能	393
5.7.1 设置幻灯片的放映效果	393
5.7.2 设置动画效果	397
5.8 幻灯片放映	400
5.8.1 演示文稿的放映	400
5.8.2 设置演示文稿的放映方式	405
5.8.3 幻灯片放映工具的应用	409
5.9 打印和输出演示文稿	412

5.9.1 演示文稿的页面设置	412
5.9.2 打印演示文稿	413
习题五	415
6 计算机网络基础知识	419
6.1 计算机网络概述	419
6.1.1 计算机网络的形成与发展	419
6.1.2 计算机网络的定义和组成	420
6.1.3 计算机网络的分类	422
6.2 计算机网络的体系结构 (OSI) 和网络协议 (TCP/IP 体系结构)	426
6.2.1 计算机网络体系结构的基本概念	426
6.2.2 OSI/RM 开放系统互连参考模型	427
6.2.3 网络协议 (TCP/IP 体系结构)	429
6.3 计算机网络的通信传输介质和通信设备	431
6.3.1 通信传输介质	431
6.3.2 通信设备	432
6.4 Internet 服务及配置	433
6.4.1 Internet 简介	433
6.4.2 IP 地址	435
6.4.3 域名系统 DNS 原理	438
6.4.4 Internet 服务	440
6.4.5 网络配置	443
6.5 网络浏览器 IE6.0 的应用	447
6.5.1 IE6.0 简介	447
6.5.2 用户界面	447
6.5.3 属性设置	447
6.5.4 浏览 WEB 页和浏览资源的保存	449
6.5.5 添加、查看、整理收藏夹	450
6.5.6 IE 的其他功能	451
6.6 电子邮件应用基础	452
6.6.1 电子邮件的基本知识	452
6.6.2 申请免费电子邮箱 (演示)	453
6.6.3 用 Outlook Express 管理电子邮件 (演示)	454
6.6.4 基于 WWW 的电子邮件的接收 (演示)	457
6.7 网上冲浪	459
6.7.1 搜索网上资源——搜索引擎的介绍和使用	459
6.7.2 下载工具下载软件	460
6.7.3 在线交易、在线学习和娱乐	465

6.8 网络安全	465
6.8.1 网络安全概述	465
6.8.2 危害网络安全的因素	466
6.8.3 网络安全技术	466
习题六	471
7 常用电脑办公设备的使用	478
7.1 打印机	478
7.1.1 打印机的安装	478
7.1.2 打印机的使用	480
7.2 扫描仪	480
7.2.1 扫描仪的安装	480
7.2.2 扫描仪的使用	482
7.3 投影仪	483
7.3.1 投影仪的连接	483
7.3.2 投影仪的使用	483
8 常用工具软件	485
8.1 常用杀毒软件	485
8.1.1 瑞星杀毒软件概述	485
8.1.2 瑞星杀毒软件使用方法	486
8.1.3 金山毒霸	487
8.1.4 卡巴斯基	488
8.2 压缩软件——WinRAR	488
8.2.1 WinRAR 概述	488
8.2.2 WinRAR 的安装	489
8.2.3 WinRAR 使用（压缩和解压）	490
8.2.4 WinRAR 的卸载	493
8.3 ACDSee	493
8.3.1 安装卸载	493
8.3.2 ACDSee 的功能	493
8.4 RealPlayer	496
8.4.1 RealPlayer 下载和安装	496
8.4.2 RealPlayer 的使用	497
8.5 Windows 优化大师	500
参考文献	503

1 计算机概述

电子计算机诞生于20世纪40年代，它的出现对人类社会产生了巨大的影响。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。可以说，当今世界是一个丰富多彩的计算机世界，计算机文化被赋予了更深刻的内涵。在进入信息社会的今天，学习和应用计算机知识、掌握和使用计算机已成为每一个人的迫切需求。

1.1 计算机的发展历程

历史是未来的一面镜子。关注计算机的人都希望了解计算机产生和发展的过程。在此，用户追溯到60年前第一台电子计算机ENIAC诞生的日子，由此回顾和感受计算机网络“爆炸”般的冲击波。

1.1.1 计算机的发展

1.1.1.1 第一台计算机的诞生

举世公认的第一台电子计算机ENIAC诞生在第二次世界大战期间，它的“出生地”是美国马里兰州的陆军试炮场。阿贝丁试炮场研制电子计算机的最初设想是出自于“控制论之父”维纳（L. Wiener）教授的一封信。早在第一次世界大战期间，维纳就曾来过阿贝丁试炮场。当时弹道实验室负责人著名数学家韦伯伦（O. Veblen）请他为高射炮编制射程表。在这里，他不仅萌生了控制论的思想，而且第一次看到了高速计算机存在的必要性。

多年来，维纳与模拟计算机发明人布什一直在麻省理工学院共事，两人结下了深厚的友谊。1940年，在给布什的信中，维纳写道“现代计算机应该是数字式，由电子元件构成，采用二进制，并在内部储存数据”。维纳提出的这些想法为电子计算机产生指引了正确的方向。

1943年是第二次世界大战的关键时期，战争的需要像一双有力的巨手，给电子计算机的诞生铺平了道路。当时阿贝丁试炮场再次承担美国陆军新式火炮的试验任务，陆军军械部派青年军官戈德斯坦（H. Glodstine）中尉，从宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院召集了一批研究人员帮助计算弹道表。戈德斯坦本人就是数学家，战前在密歇根大学任数学助理教授。他从陆军抽调了100多名姑娘做辅助性人工计算，不仅效率低还经常出错。莫尔学院的两位青年学者——36岁的副教授莫契利（J. Mauchiy）和24岁的工程师埃克特（P. Eckert），向戈德斯坦提交了一份研制电子计算机的设计方案——“高速电子管计算装置的使用”。他们建议用电子管作为主要元件，制造一台前所未有的计算机，把弹道计算的效率提高成百上千倍。同年4月9日，陆军军械部召集会议审议这份报告。会议即将结束时，身为军械部科

学顾问的韦伯伦教授一言九鼎，他猛然起身，“砰”的一声推开身后的椅子，对阿贝丁试炮场负责人大声说：“西蒙，给戈德斯坦这笔经费！”说完这句话，他立即转身向大门外走去，戏剧性地决定了第一台电子计算机的命运。军方与莫尔学院签订的协议是提供 14 万美元的研制经费，但后来合同被修改了 12 次，经费一直追加到了 48 万，相当于现在 1000 多万美元。电子计算机研制项目由莫尔学院资深教授勃雷纳德（J. Brainerd）负责，小组成员包括物理学家、数学家和工程师共 30 余名。

然而，为支援战争而赶制的机器没能在战争期间完成。直到 1946 年 2 月 14 日，世界上第一台电子计算机才研制成功。这台机器的名字叫 ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Calculator，埃尼阿克），即电子数值积分计算机，如图 1-1-1 所示。

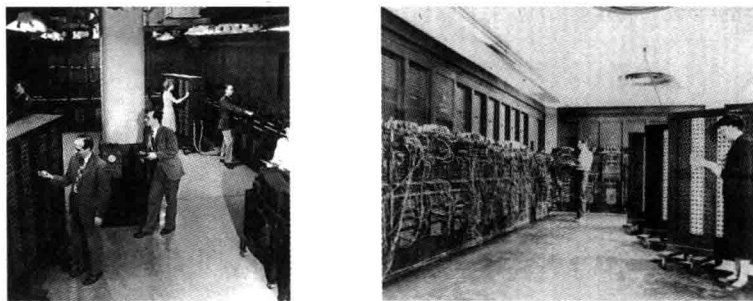


图 1-1-1 世界上第一台通用数字电子计算机 ENIAC

它采用穿孔卡输入输出数据，每分钟可以输入 125 张卡片，输出 100 张卡片。在 ENIAC 内部，总共安装了 17468 只电子管，7200 只二极管，70000 多只电阻器，10000 多只电容器和 6000 只继电器，电路的焊接点多达 50 万个。在机器表面则布满了电表、电线和指示灯。机器被安装在一排 2.75m 高的金属柜里，占地面积为 170m^2 左右，总重量达 30t。这台机器还非常不完善，比如，它的耗电量超过 174kW；电子管平均每隔 7min 就要被烧坏一只，必须不停地更换。尽管如此，ENIAC 的运算速度达到每秒钟做 5000 次加法运算，可以在 $3/1000\text{s}$ 时间内做完两个 10 位数乘法，其运算速度超出电磁式计算机 Mark I 至少 1000 倍。一条炮弹的轨迹 20s 就能被算完，比炮弹本身的飞行速度还要快。ENIAC 标志着电子计算机的问世，人类社会从此大步迈进了计算机时代的门槛。

1996 年 2 月 15 日，在 ENIAC 问世 50 周年之际，美国副总统戈尔在宾夕法尼亚大学举行的隆重纪念仪式上，再次按下了这台已沉睡了 40 年的庞大电子计算机的启动电钮。戈尔在发表讲话时说：“我谨向当年研制这台计算机的先驱者们表示祝贺。”ENIAC 上的两排灯以准确的节奏闪烁到 46，意味着它于 1946 年问世，然后又闪烁到 96，标志着自计算机时代开始以来的 50 年。

1.1.1.2 第一家计算机公司的诞生

世界上第一家以制造计算机为主的公司叫埃克特与莫契利计算机公司（EMCC），公司创始人正是第一台电子计算机的发明者莫契利与埃克特。1946 年 3 月，莫契利和埃克斯准备创办自己的公司。莫契利认为，上次人口普查已过去了 4 年，他们可以研制一台计算机卖给人口普查局。由于战后复苏计划的推动，人口普查局欣然接受了这项提议，于 1948 年正式与他们签订了合同，埃克特与莫契利计算机公司由此诞生在美国费城一个临街的小楼里。

经营不到2年,他们的主要资助者在空难里丧生,两位发明家不得不把公司卖给雷明顿·兰德公司,但二人仍然密切合作,为雷明顿·兰德公司研制更新式的计算机。莫契利和埃克特再次联袂制造的计算机全称为通用自动计算机(UNIVAC),这台机器使用了5000只电子管,是第一代电子管计算机趋于成熟的标志,共服役了7万多个小时才隐退。

1952年下半年,美国朝野为翌年大选做准备,共和党候选人是62岁的艾森豪威尔。但新闻媒体普遍看好民主党候选人史蒂文森,舆论几乎一边倒。但雷明顿·兰德公司用UNIVAC对部分选民抽样分析后,预测艾森豪威尔可能获胜。哥伦比亚广播电台拒绝报导预测结果,雷明顿·兰德公司只得命令工程师删改UNIVAC中的数据,以便与电视网保持一致。谁知第二年大选揭晓,艾森豪威尔大获全胜,得票数超过对手五六倍,尤其奇妙的是,UNIVAC预测他将获得438票,而他实际得票为442票,仅有不到1/100的误差,顿时轰动了整个美国。哥伦比亚广播电台一反常态,在晚间新闻里,著名节目主持人声称UNIVAC是“无与伦比的电子大脑”。成功预测出大选结果把计算机推向万众瞩目的地位,雷明顿·兰德公司亦成为美国早期计算机制造业中最有实力的公司之一。

UNIVAC于1951年6月14日正式移交给美国人口统计局使用,这一极其普通的日子被隆重载入了计算机史册。国际舆论普遍认为这一天标志着人类社会进入计算机时代,计算机最终走出了实验室,并直接为大众事业服务。

1.1.1.3 IBM——计算机的代名词

赫尔曼·赫勒里特(图1-1-2)生于1860年,1879年毕业于哥伦比亚大学,他对数学和机械方面有浓厚的兴趣,并有显著的才能。赫勒里特毕业后,参加了美国人口普查工作。赫勒里特认为,人口普查统计资料的处理应该实现机械化,于是他用穿孔卡和电气控制技术创造了一种数据分析处理机。1888年,他制造出一台制表机,并送往巴黎国际博览会展览。这台制表机采用机电式的自动计数装置取代纯机械的计数装置,加快了数据处理的速度,避免手工操作引起的差错。于是,美国1890年人口普查的统计制表工作就全部采用了赫勒里特的制表机。赫勒里特的制表机除了用于美国的人口普查外,还在奥地利、加拿大、挪威等许多国家的人口普查中得到应用。

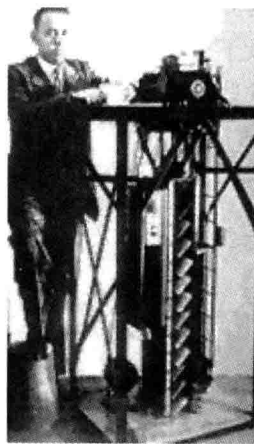


图1-1-2 赫尔曼·赫勒里特

1900年的美国人口普查由于采用了制表机,全部统计处理工作只用了1年7个月的时间,如果采用原来的方法,仅进行性别、民族和职业3项的统计工作就需要100名职工做7年11个月。据估计,一台制表机可以代替500个人的劳动。

1896年,赫尔曼·赫勒里特创办了当时著名的制表机公司。1911年,赫勒里特又组建了一家计算制表记录公司,并在1924年更名为“国际商用机器公司”,也就是举世闻名的美国IBM公司。

1951年,雷明顿·兰德公司首次在世界上出售商业计算机,凭借先进的UNIVAC计算机威胁着IBM公司的地位。此外,那时至少还有6种其他公司生产的电子计算机,这令IBM总裁老沃森如坐针毡。在协助艾肯完成Mark I计算机后,老沃森曾要求IBM的工程师于

1947 年研制出一种“最好、最新、最大的超级计算机”。然而，这台花了 100 万美元的机器却是传统与创新的“大杂烩”，名叫选择顺序控制计算机，由 12500 只电子管和 21400 只继电器不协调地组装在一起，全长足有 120 英尺。它虽然代表着 IBM 从制表机行业迈向计算机领域，但它甚至不是储存程序的计算机，业界称它是“巨大的科技恐龙”。

老沃森的长子小托马斯·沃森临危受命，在公司发展方向上实施根本性的改革，使 IBM 开始跨越传统。童年时期的小沃森曾是典型的纨绔子弟，但在第二次世界大战期间，他驾驶着轰炸机顶着枪林弹雨飞行长达 2500 小时，官至空军中校。战争使他学会了勇往直前和运筹帷幄，学会了如何组织和团结部属。

小沃森大胆启用年轻人，为 IBM 招聘了近 4 千名朝气蓬勃的青年工程师和技师。他们提出了一项大胆的计划：制造一种具有全用途的科学计算机。仅设计和制造样机就需要 300 万美元，整个计划费用是这个数目的三四倍，这台机器就是 IBM701 大型计算机。IBM701 是第一代电子管计算机的标志产品，同时也标志着 IBM 公司从此放弃穿孔卡制表机，代之以电子管逻辑电路、磁芯存储器和磁带机。

IBM701 大型机一炮打响后，小沃森继续着手开发价格较低的中型计算机 IMB650。1954 年，IBM650 一上市就立即成为工业标准，第一个 5 年卖出 180 台，后来的销售量竟达到千台。1955 年，IBM 推出另一款科学计算用的大型机 IBM704，首次配备了 Fortran 程序设计高级语言。在这段期间，还有 IBM702、IBM705 等一系列计算机面世，刮起了强劲的 IBM 旋风。1958 年 11 月，IBM 再次推出 IBM709 大型计算机，这是性能最好的，也是 IBM 公司最后一款上市的电子管计算机产品。至此，计算机业第一轮激烈的争夺战，已被 IBM 扭转局势，一些早期涉足计算机的公司纷纷撤退，美国本土只留下以雷明顿·兰德公司为首的 7 家

小公司，新闻媒体称美国计算机业是“IBM 和七个小矮人”的童话故事。

1956 年，老沃森宣布退休，把 IBM 公司的管理权正式移交给 42 岁的小沃森（图 1-1-3）。

从此 IBM 进入了它的黄金季节：登上美国《财富》杂志 500 家企业排行榜的榜首；创造出年销售额数十亿美元的天文数字；霸占了美国计算机 2/3 以上的市场。它的员工一律着深蓝色西装，以衬托 IBM 的公司形象。人们开始叫它“蓝色巨人”（Big Blue）。长久以来，IBM 就是计算机的代名词，IBM 的历史就是一部计算机的历史。

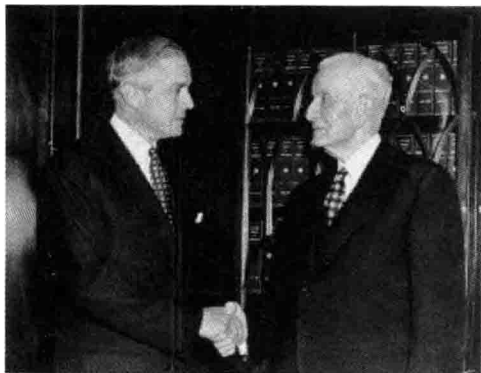


图 1-1-3 托马斯·沃森父子

1.1.1.4 晶体管的发明和第二代电子计算机

1997 年，《时代》周刊记者在评选年度风云人物的文章里写道：“新泽西州，50 年前的这个星期，1947 年 12 月 23 日一个细雨蒙蒙的星期二午后，当贝尔实验室两位科学家 [布拉顿 (W. Brattain) 和巴丁 (J. Bardeen)] 用一些金箔、一些半导体材料和一个弯曲的别针来展示他们的新发现时，数字化革命诞生了。同事们怀着好奇和羡慕，看着他们两个演示这个被命名为晶体管的能使电流放大并能控制电流开关的东西。”晶体管的发明在计算机领域引起了一场晶体管革命，电子计算机从此大步跨进了第二代门槛。在晶体管发明过程中起到

关键作用的还有另外一位科学家——肖克利 (W. Shockley)。

1955 年, 美国贝尔实验室研制出的世界上第一台全晶体管计算机 TRADIC 共有 800 余只晶体管, 功率为 100W, 占地 0.28m^2 , 如图 1-1-4 所示。

晶体管先声夺人, 闯进了传统的电子管计算机领域。IBM 公司小沃森满腔热情地策划了该公司计算机换代的重大举措。他向各地 IBM 工厂和实验室发出指令: “从 1956 年 10 月 1 日起, 我们将不再设计使用电子管的机器, 所有的计算机和打卡机都要实现晶体管化。” 3 年后, IBM 公司在它的计算机产品 700 系列后加上了一个 0, 全面推出晶体管的 7000 系列计算机。以晶体管为主要器件的 IBM7090 型计算机, 替代了诞生不过一年的 IBM709 电子管计算机。从 1960—1964 年一直统治着科学计算的领域, 并作为第二代电子计算机典型代表, 被永远地载入计算机的史册。

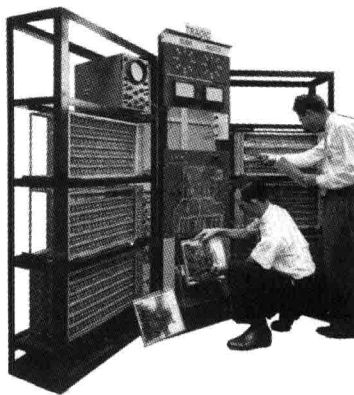


图 1-1-4 TRADIC 晶体管计算机

1973 年, IBM 公司首次提出“温彻斯特技术”——在硬盘高速旋转的过程中, 磁头与磁盘表面形成一层极薄的气泡间隙, 能在 $100\mu\text{s}$ 内读写数据。用这种技术制造的硬盘即今天各种计算机仍在使用的温氏硬盘。

1974 年, 舒加特首次创办的公司倒闭。5 年后, 舒加特重返计算机行业, 在著名的硅谷腹地与过去的几个同事共同创建了希捷 (Seagate) 技术公司, 专门为个人计算机研制高性能的磁盘。1980 年, 希捷公司研制出第一台 5 英寸温氏硬盘, 容量达 $5 \sim 10\text{MB}$ 。舒加特领导的这家公司目前已是资产数十亿、员工 10 余万人的世界著名硬盘生产厂商。

1.1.1.5 集成电路的发明和第三代电子计算机

1954 年, 成就了“本世纪最伟大发明”的晶体管之父肖克利离开贝尔实验室返回故乡寻求发展, 他的故乡恰好就在现在的硅谷。在硅谷瞭望山, 肖克利宣布成立半导体实验室。1956 年, 以罗伯特·诺依斯 (N. Noyce) 为首的 8 位来自美国东部的年轻科学家陆续加盟肖克利的实验室。他们的年龄都在 30 岁以下, 学有所成, 有获得双博士学位者, 有来自大公司的工程师, 有著名大学的研究员和教授, 都处在创造能力的巅峰时期。肖克利是天才科学家, 却缺乏经营能力, 对管理一窍不通, 特曼评论说: 肖克利在才华横溢的年轻人眼里是一个非常具有吸引力的人物, 但他们又很难跟他共事。1957 年, 在诺依斯的带领下, 8 位青年一起“叛逃”, 决心自行创办公司, 这就是电脑史中 8 个天才“叛逆”的趣闻。肖克利的实验室最终因经营不善, 被另一公司收购。

1957 年 10 月, 地处美国东部的仙童照相器材和设备公司为“八叛逆”投资了 3500 美元种子资金, 组建起一家以诺依斯为首的仙童 (Fairchild) 半导体公司。他们在瞭望山租下一间小屋, 着手制造一种双扩散基型晶体管, 以使用硅来取代传统的锗材料。在诺依斯精心运筹下, 仙童的业务逐渐有了较大发展, 员工增加到 100 多人, 同时, 一整套制造晶体管的平面处理技术也日趋成熟, 成功地制造出金属氧化物半导体 (MOS) 等器件。

半导体平面处理技术为仙童打开了一扇奇妙的大门。他们突然看到了一个充满希望的前景, 用这种方法完全可以在硅芯片上集成几百个, 乃至成千上万个晶体管。1959 年 1 月 23

日，诺依斯在日记里详细地记录了这一闪光的设想。

达默早在 1952 年就指出，可以把由半导体构成的晶体管组装在一块平板上去掉它们之间的连线。根据这种想法，基尔比在笔记本上画出了设计草图。基尔比那年 35 岁，刚到 TI 公司工作不久。趁公司其他人员休假的时机，他独自实验这种“微模组件”，成功地把晶体管、电阻和电容等集成在一块微小的平板上，用热焊的方式把元件以极细的导线相连，在不超过 4mm^2 的面积上，大约集成了 20 多个元件。1959 年 2 月 6 日，基尔比向美国专利局申报专利，这种由半导体元件构成的微型固体组合件从此被命名为“集成电路”。

在基尔比发明集成电路的消息传到硅谷后，仙童半导体公司当即召开会议商议对策。诺依斯提出可以用平面处理技术来实现集成电路的大批量生产，仙童半导体公司开始奋起疾追。1959 年 7 月 30 日，他们采用先进的平面处理技术研制出集成电路，也申请到一项发明专利。

1966 年，基尔比被誉为“第一块集成电路的发明家”，而诺依斯被誉为“提出了适合于工业生产的集成电路理论”的人。1969 年，美国联邦法院最后从法律上承认了集成电路是一项“同时的发明”。

在基尔比和诺依斯发明集成电路不久的 1961 年，得州仪器公司仅用不到 9 个月时间，研制出第一台用集成电路组装的计算机，标志着计算机从此进入它的第三个历史时代。该机共有 587 块集成电路，重不过 300g，体积不到 100cm^3 ，功率只有 16W。

到了 1964 年，仙童公司“八叛逆”之一的摩尔（G. Moore）博士以 3 页纸的短小篇幅，发表了一个奇特的理论：集成电路上能被集成的晶体管数目，将会以每 18 个月翻一番的速度稳定增长，并在今后数十年内保持着这种势头。摩尔的这个预言，被集成电路芯片后来的发展曲线证实，并在较长时期保持着有效性，被人誉为“摩尔定律”。从此，集成电路把计算机推上了高速成长的快车道。

1.1.1.6 大规模、超大规模集成电路和巨型机

集成电路的发明为研制高速运行的超级计算机创造了条件。1960 年，刚成立 3 年的控制数据公司（CDC）接受美国原子能委员会的委托，涉足有万难之险的巨型机领域。CDC 公司由威廉·诺瑞斯（W. Norris）创建，计算机总设计师是西蒙·克雷（S. Cray）博士。克雷年仅 31 岁，曾经是 UNIVAC 设计小组的成员，是一位性格内向的隐士般人物，也是一个念念不忘建造心目中的巨型机，甚至想“隐退”回家去独自研究的人。诺瑞斯慷慨地满足了克雷的愿望，在距离总部 80mile^① 的密林深处为他建立了一个实验室。克雷带领的研究小组仅有 34 人，包括克雷本人在内，也只有 2 位博士。1963 年 8 月，克雷终于从密林深处复出，把一台被他亲切称作“简单的蠢东西”的 CDC6600 巨型机公布于世。CDC6600 仍属于第二代计算机，共安装了 35 万只晶体管。至 1969 年，克雷研制的 CDC6600 以及改进型 CDC7600 巨型机共售出 150 余台。

1972 年，克雷告别 CDC 公司，创建了一家以自己名字命名的克雷研究公司，专攻巨型机。1975 年，享誉全球的超级计算机克雷 1 号（Cray-1）完成，实现了当时绝无仅有的超高速——持续保持每秒 1 亿次运算。然而，巨型机的体积却并不巨大，就像一套开口的沙发

① 1 mile = 1.609 km。

圈椅，靠背处立着 12 个一人高的“大衣橱”，占地不到 7m^2 ，重量不超过 5t，共安装了约 35 万块集成电路，标志着巨型机也跨进了第三代计算机的行列。

从 1985—1988 年，经过改进的克雷 2 号（Cray-2）和克雷 3 号（Cray-3）巨型机相继问世，并行结构使运算速度分别达到每秒 12 亿次和每秒 160 亿次。克雷的助手美籍华人陈世卿博士开发了另一种多处理器的巨型机克雷 XMP，但与克雷的风格不同。20 世纪 80 年代，克雷公司售出的巨型机占到全世界巨型机总数的 70%。到了 20 世纪 90 年代初，克雷公司陆续推出高性能巨型计算机，运算速度已超过每秒 240 亿次。1996 年 12 月，就在克雷 1 号来到洛斯阿拉莫斯 20 周年之际，该公司与图形电脑企业——硅图像公司（SGI）合并，集两家公司的技术实力研制出一台具有 256 台处理器的巨型机，再次安装在美国国家实验室。这个系统的处理器还将增加到 4096 台，运算速度达到 30000 亿次。美国能源部则宣布，下一个 10 年目标是研制出每秒钟 1000000 亿次运算速度的巨型计算机。

在 ENIAC 诞生后短短 60 多年中，计算机所采用的基本电子元器件经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路 4 个发展阶段，通常称为计算机发展进程中的 4 个时代（如表 1-1-1 所示）。

表 1-1-1 计算机发展的 4 个时代

时代	年份	电路	特 点
第一代	1946—1953 年	电子管	磁鼓和磁带；使用机器语言和汇编语言
第二代	1954—1964 年	晶体管	磁芯和磁盘；使用高级语言
第三代	1965—1970 年	集成电路	可由远程终端上多个用户访问的小型计算机
第四代	1971 年至今	大规模和超大规模集成电路	个人计算机和友好的程序界面；面向对象的程序设计语言（OOP）

随着集成电路的产生，集成度朝着中规模方向发展，使得计算机也朝着小型化、微型化的方向发展。1971 年，Intel 公司发布了具有 4 位并行处理能力的微处理器 4004，标志着人类史上第一块微处理器诞生。它内部集成了约 2000 只晶体管，采用 P-MOS 工艺技术制造，虽然它的面积不足 1cm^2 ，但它却具有比 ENIAC 要强大的计算能力，同时开创了集成电路计算机的新时代。虽然在中规模集成电路单片上的 4004 还不能算是完善的电子计算机芯片，但它集成了作为中央处理单元的大量逻辑电路，一块集成芯片代替了电子管或晶体管时代构成计算机的几千个单元电路。4004 虽然是一个只包含了 46 条基本指令的简单系统，但由于不需要太复杂的算术运算，也不容易找到可编程的逻辑器件，所以只进行简单的控制是合适的。

1.1.2 中国计算机发展史

1958 年，中国科学院（以下简称中科院）计算所研制成功了中国第一台小型电子管通用计算机 103 机（八一型），标志着中国第一台电子计算机的诞生。

1965 年，中科院计算所研制成功第一台大型晶体管计算机 109 乙。之后推出 109 丙机，该机在两弹试验中发挥了重要作用。

1974 年，清华大学等单位联合设计、研制成功采用集成电路的 DJS-130 小型计算机，运算速度达每秒 100 万次。

1983 年，国防科技大学研制成功运算速度每秒上亿次的银河-I 巨型机，这是中国高速