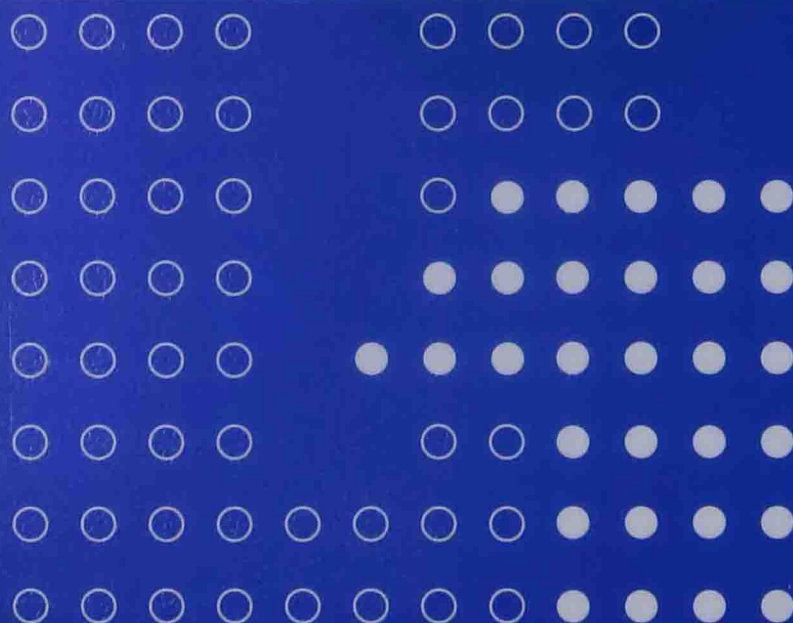
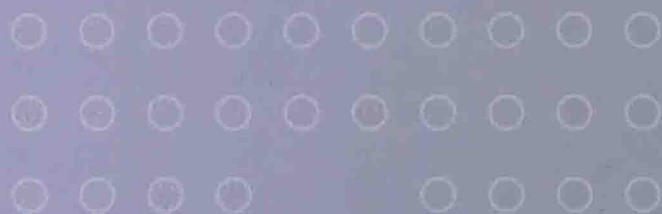




普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

计算机应用基础教程

(Windows 7, Office 2010)



安世虎 主 编
丽红 周恩峰 谭峤 副主编

清华大学出版社

计算机系列教材

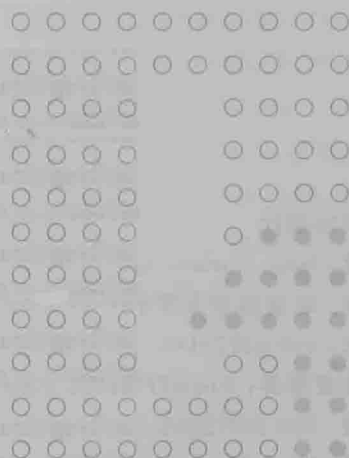
计算机系列教材

安世虎 主编

隋丽红 周恩峰 谭峤 副主编

计算机应用基础教程

(Windows 7, Office 2010)



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是按照大学计算机基础教育知识体系和计算机应用能力的主要需求,并结合当前计算机发展的状况编写而成。全书内容共分7章,包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、文字处理软件 Word 2010、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010,以及计算机网络与 Internet 应用、多媒体技术基础。

本书配有《计算机应用基础教程(Windows 7, Office 2010)学习与实验指导》,可帮助学生提高动手能力以及知识的综合运用能力。

本书内容翔实、图文并茂,注重基本原理的专业性、基本操作的实用性,可作为高等院校非计算机专业“计算机应用基础”课程的教材,也可作为计算机应用基础培训教材或者读者自学教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程:Windows 7, Office 2010/安世虎主编. —北京:清华大学出版社,2014

计算机系列教材

ISBN 978-7-302-36886-1

I. ①计… II. ①安… III. ①Windows 操作系统—高等学校—教材 ②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP316.7 ②TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 131696 号

责任编辑:白立军

封面设计:常雪影

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:18

字 数:445 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版

印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 元

产品编号:060027-01

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材 编委会

主 任：周立柱

副 主 任：王志英 李晓明

编委委员：（按姓氏笔画为序）

汤志忠 孙吉贵 杨 波

岳丽华 钱德沛 谢长生

蒋宗礼 廖明宏 樊晓桢

责任编辑：马瑛珺

E D I T O R S

随着计算机技术的迅猛发展、计算机应用的日益普及,计算机操作已经成为人们日常工作、生活中必不可少的基本技能,计算机文化知识也成为当代非计算机专业学生知识结构的重要组成部分。为了强化基础知识和应用技能,培养用计算机解决和处理问题的思维及能力,适应计算机发展的新要求,我们编写了这本《计算机应用基础教程(Windows 7, Office 2010)》。本教程具有如下特点。

(1) 知识体系完整,符合高等学校非计算机专业“大学计算机基础”课程的基本知识要求,注重基础和应用,强调思维和能力培养。

(2) 按照应用驱动模式组织教材内容,符合从实践、理论、再实践的认知规律,采用文字和图相结合的知识表现方式,方便教学和自学。

(3) 教材内容新颖,介绍最新软件应用和技术发展,选用隐含计算思维能力培养案例,引导学生建立基于计算思维的知识体系。

本书以 Windows 7 为操作平台,包括三大部分 7 章内容,第一部分包括第 1 章和第 2 章,主要介绍计算机基础知识和操作系统(Windows 7)基础,该部分理论性较强,实践环节以键盘练习、汉字输入、系统操作技巧和应用为主;第二部分包括第 3~5 章,主要介绍办公自动化软件(Office 2010)的基本操作,该部分以掌握操作技能为主,在多媒体教室讲解,重点是上机操作;第三部分包括第 6 章和第 7 章,分别介绍计算机网络与 Internet 应用、多媒体技术基础,该部分将计算机技术、通信技术和网络技术相互渗透、相互结合,进行信息交换、资源共享或者协同工作。在教学过程中,教师可根据学制、专业、教学时数、教学要求、教学目标等实际情况对讲授内容进行取舍。为了方便学生进行上机操作练习和课后复习,同时也为教师灵活、高效地组织教学提供便利,本书配有《计算机应用基础教程(Windows 7, Office 2010)学习与实验指导》作为配套使用的实验教材。建议本课程按 60~70 学时安排教学,讲课学时与实验学时之比为 1:1。

参与本书编写的人员均在教学一线,具有丰富的教学经验。各章编写分工如下:第 1 章由安世虎编写,第 2 章由周恩峰编写,第 3 章由谢蕙编写,第 4 章由谭峤编写,第 5 章由朱波编写,第 6 章由孙青编写,第 7 章由隋丽红编写,全书由安世虎统稿。由于信息技术的发展日新月异以及编者学识水平所限,书中难免有疏漏和错误之处,敬请广大读者不吝赐教,批评指正。

编者

2014 年 3 月 20 日

F O R E W O R D

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的发展	1
1.1.2 计算机的分类及其特点	12
1.1.3 计算机的应用领域	13
1.2 计算机系统组成	16
1.2.1 计算机硬件结构	16
1.2.2 计算机软件	18
1.3 计算机信息处理基础	22
1.3.1 数制	22
1.3.2 数制间的转换	24
1.3.3 计算机中数的表示	28
1.3.4 信息的几种编码	30
1.4 微型计算机硬件组成	34
1.5 计算机常用术语及 20 世纪信息技术领域十大产品	42
1.5.1 计算机常用术语	42
1.5.2 20 世纪信息技术领域十大产品	44
1.6 信息科学技术的长期发展趋势	45
1.6.1 对信息科学技术认识的转变	45
1.6.2 信息科学技术面临重大突破	49
第 2 章 Windows 7 操作系统	54
2.1 操作系统基础	54
2.1.1 操作系统的概念与作用	54
2.1.2 操作系统的主要功能	55
2.1.3 操作系统的分类	56
2.1.4 典型操作系统介绍	57
2.2 Windows 7 的安装与操作界面	58
2.2.1 安装 Window 7 操作系统	58
2.2.2 Windows 7 的启动与退出	62
2.2.3 Windows 7 的操作方式	63

目 录 《计算机应用基础教程 (Windows 7, Office 2010)》

2.2.4	Windows 7 的桌面、任务栏和开始菜单	64
2.2.5	Windows 7 的窗口	67
2.2.6	Windows 7 的菜单	69
2.2.7	Windows 7 对话框	70
2.3	Windows 7 的主要功能	71
2.3.1	文件和文件夹管理	71
2.3.2	磁盘管理	77
2.3.3	程序管理	80
2.3.4	任务管理	82
2.3.5	设备管理	83
2.4	Windows 7 系统设置	84
2.4.1	设置打印机	85
2.4.2	设置鼠标与键盘	85
2.4.3	设置声音设备	86
2.4.4	设置显示属性	86
2.4.5	日期、时间和区域语言设置	89
2.4.6	用户账户管理	90
2.4.7	管理工具	92
第 3 章 文字处理软件 Word 2010		95
3.1	Word 2010 的主要功能	95
3.2	Word 2010 的基本操作	98
3.2.1	Word 2010 的启动与退出	98
3.2.2	Word 2010 工作窗口的基本组成	98
3.2.3	创建新文档	100
3.2.4	保存与关闭 Word 2010 文档	101
3.2.5	打开已有文档	102
3.2.6	文本的输入	102
3.3	Word 2010 文本编辑	104
3.3.1	文本的选定	104
3.3.2	删除、复制和移动	105
3.3.3	撤销和恢复	105

3.3.4	查找、替换和定位	106
3.3.5	插入批注和文档修订	109
3.3.6	自动更正	111
3.4	Word 2010 文档的格式设置	111
3.4.1	视图	111
3.4.2	字符格式设置	112
3.4.3	段落格式设置	113
3.4.4	页面格式设置	118
3.4.5	格式重用和模板	126
3.5	表格操作	128
3.5.1	创建表格	128
3.5.2	输入表格内容	129
3.5.3	编辑表格	130
3.5.4	表格和文本的转换	134
3.5.5	表格中数据的排序和计算	135
3.6	其他对象的操作	136
3.6.1	图片	137
3.6.2	图形	138
3.6.3	文本框	139
3.6.4	艺术字	140
3.6.5	SmartArt 图形	140
3.6.6	公式	143
3.6.7	屏幕截图	143
3.7	Word 2010 文档的打印输出	143
3.7.1	重要文档的保护	143
3.7.2	文档的打印输出	144
第 4 章	电子表格软件 Excel 2010	145
4.1	Excel 2010 的主要功能	145
4.2	Excel 2010 的基本操作	146
4.2.1	Excel 2010 的启动与退出	146
4.2.2	工作簿文件的基本操作	148

目 录 《计算机应用基础教程 (Windows 7, Office 2010)》

4.2.3	工作表的基本操作	148
4.2.4	单元格的基本操作	150
4.3	工作表的编辑与格式化	151
4.3.1	数据的输入	151
4.3.2	数据的类型	152
4.3.3	数据的编辑	153
4.3.4	工作表的格式化	157
4.4	公式和函数	160
4.4.1	单元格引用和区域引用	160
4.4.2	公式	162
4.4.3	函数	163
4.4.4	Excel 2010 常用函数	165
4.5	数据图表	167
4.5.1	图表结构	167
4.5.2	创建图表	168
4.5.3	图表的格式化与编辑	170
4.6	数据管理	172
4.6.1	数据清单	172
4.6.2	数据的排序	174
4.6.3	数据筛选	175
4.6.4	数据的分类汇总	178
4.6.5	数据透视表	180
4.7	页面设置与打印	182
4.7.1	页面设置	182
4.7.2	打印预览	183
4.7.3	打印工作表	184
第 5 章	演示文稿软件 PowerPoint 2010	185
5.1	PowerPoint 2010 主要功能	185
5.2	演示文稿的创建及幻灯片内容的编辑	186
5.2.1	PowerPoint 2010 窗口组成	186
5.2.2	新建演示文稿	188

5.2.3	幻灯片的制作	188
5.2.4	幻灯片视图	194
5.2.5	演示文稿的保存和简单放映	195
5.3	幻灯片的改进和美化	196
5.3.1	幻灯片内容的改进	196
5.3.2	主题的应用	197
5.3.3	幻灯片母版的使用	199
5.3.4	设置占位符格式	204
5.3.5	添加媒体对象	205
5.4	添加动态效果	207
5.4.1	设置幻灯片的切换效果	207
5.4.2	设置幻灯片的动画效果	208
5.5	超链接与动作设置	210
5.5.1	添加超链接	210
5.5.2	动作按钮	212
5.6	演示文稿的放映	213
5.6.1	幻灯片放映控制	213
5.6.2	排练计时	213
5.6.3	录制旁白	214
5.6.4	自定义放映	215
5.6.5	设置幻灯片放映方式	216
5.7	演示文稿的输出	217
5.7.1	演示文稿的打印	217
5.7.2	演示文稿的打包	218
5.7.3	演示文稿的网上发布	219
第 6 章	计算机网络与 Internet 应用	220
6.1	计算机网络基础	220
6.1.1	计算机网络的定义	220
6.1.2	计算机网络的功能	220
6.1.3	计算机网络的分类	221
6.1.4	计算机网络拓扑结构	221

目 录 《计算机应用基础教程 (Windows 7, Office 2010)》

6.1.5	网络体系结构	223
6.2	局域网	225
6.2.1	局域网传输介质	225
6.2.2	局域网的连接	227
6.2.3	Windows 7 操作系统下局域网共享	229
6.3	Internet 基础	233
6.3.1	Internet 的发展历程及主要功能	233
6.3.2	Internet 地址	234
6.4	Internet 网络冲浪	237
6.4.1	IE 8 浏览器	237
6.4.2	网络冲浪	247
第 7 章	多媒体技术基础	254
7.1	多媒体技术概述	254
7.1.1	多媒体技术的概念	254
7.1.2	多媒体技术的特征	254
7.1.3	多媒体技术研究的内容	255
7.1.4	流媒体技术	255
7.2	多媒体计算机系统组成	258
7.2.1	多媒体计算机硬件系统	258
7.2.2	多媒体计算机软件系统	261
7.3	音频信息	262
7.3.1	数字音频	262
7.3.2	音频文件的格式	262
7.3.3	音频处理软件	264
7.4	图像信息的获取与处理	264
7.4.1	图像文件	264
7.4.2	图像的文件格式	265
7.4.3	图像处理软件	266
7.5	视频信息	267
7.5.1	视频概念	267
7.5.2	视频文件	268

《计算机应用基础教程 (Windows 7, Office 2010)》目 录

7.5.3 视频处理软件.....	269
7.6 多媒体数据存储技术	270
7.6.1 光存储技术.....	270
7.6.2 光存储介质.....	270
参考文献.....	272

第1章 计算机基础知识

随着计算机技术的快速发展,计算机的应用已经渗透到人们生活中的各行各业,熟练使用计算机已成为每个现代人必备的基本技能之一。本章在回顾计算机发展历史的基础上,介绍现代计算机的分类和应用领域、计算机系统组成、计算机信息处理基础、微型计算机硬件组成和信息科学技术发展趋势。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的发展

无处不在、无所不能的计算机,已历经 60 多个春华秋实。60 余年在人类的历史长河中只是一瞬间,计算机却彻底改变了人们的生活。回顾计算机发展的历史,并依此上溯它的起源,真令人惊叹沧海桑田的巨变;历数计算机史上的英雄人物和跌宕起伏的发明故事,给后人留下长久的思索和启迪。计算机的发展史可以分为以机械齿轮或继电器技术的计算机发展史和以采用先进的电子技术代替机械齿轮或继电器技术的现代计算机发展史。

1. 现代计算机诞生之前计算机史上的英雄人物和发明故事

电脑的学名称为电子计算机。人类发明这种机器的初衷是把它作为计算工具。Calculus(计算)一词来源于拉丁语,既有“算法”的含义,也有肾脏或胆囊里的“结石”的意思。远古的人们用石头来计算捕获的猎物,石头就是他们的计算工具。著名科普作家阿西莫夫说,人类最早的计算工具是手指,英语单词 Dight 既表示“手指”又表示“整数数字”;而中国人常用“结绳”来帮助记事,“结绳”当然也可以充当计算工具。石头、手指、绳子……,这些都是古人用过的“计算机”。

随着社会的发展,许多国家的人都不约而同地想到用“筹码”来改进工具,其中要数中国的算筹最有名气。商周时代问世的算筹,实际上是一种竹制、木制或骨制的小棍。古人地面或盘子里反复摆弄这些小棍,通过移动来进行计算,从此出现了“运筹”这个词,运筹就是计算,后来才派生出“筹”的词义。祖冲之最先算出圆周率小数点后的第 6 位,使用的工具正是算筹,这个结果即使用笔算也很不容易求得。

欧洲人发明的算筹与中国不尽相同,他们的算筹是根据“格子乘法”的原理制成。例如,要计算 1248×456 ,可以先画一个矩形,然后把它分成 4×3 个小格子,在小格子上方依次写下乘数的各位数字、在小格子右方依次写下被乘数的各位数字,再用对角线把小格子一分为二,分别记录上述各位数字相应乘积的十位数与个位数。把这些乘积由右到左,沿斜线方向相加,如果相加的数超过 10 的话,把进位的数分别加到左或上方,则最后就得

到乘积。 1248×456 格子乘法示意图如图 1-1 所示。

	1	2	4	8	
0	0	4	0	8	1
5	0	5	1	0	2
6	0	6	1	2	2
9	9	0	8	8	

569088

图 1-1 1248×456 格子乘法示意图

1617 年,英国数学家纳皮尔把格子乘法表中可能出现的结果,印刻在一些狭长条的算筹上,利用算筹的摆放来进行乘、除或其他运算。在很长一段时间里,纳皮尔算筹是欧洲人主要的计算工具。算筹在使用中,一旦遇到复杂运算常弄得繁杂混乱,让人感到不便,于是中国人又发明了一种新式的“计算机”。

著名作家谢尔顿在他的小说《假如明天来临》里讲过一个故事:骗子杰夫向经销商兜售一种袖珍计算机,说它“价格低廉,绝无故障,节约能源,十年中无须任何保养”。当商人打开包装盒一看,这台“计算机”原来是一把来自中国的算盘。世界文明的四大发源地——黄河流域、印度河流域、尼罗河流域和幼发拉底河流域先后都出现过不同形式的算盘,只有中国的珠算盘一直沿用至今。珠算盘最早可能萌芽于汉代,定型于南北朝。它利用进位制记数,通过拨动算珠进行运算:上珠每珠当五,下珠每珠当一,每一档可当作一个数位。打算盘必须记住一套口诀,口诀相当于算盘的“软件”。算盘本身还可以存储数字,使用起来的确很方便,它帮助中国古代数学家取得了不少重大的科技成果,在人类计算工具史上具有重要的地位。

15 世纪以后,随着天文、航海的发展,计算工作日趋繁重,迫切需要探求新的计算方法并改进计算工具。1630 年,英国数学家奥特雷德使用当时流行的对数刻度尺做乘法运算时,突然萌生了一个念头:若采用两根相互滑动的对数刻度尺,不就省得用两脚规度量长度吗?他的这个设想导致了“机械化”计算尺的诞生。奥特雷德是理论数学家,对这个小小的计算尺并不在意,也没有打算让它流传于世,此后 200 年,他的发明未被实际运用。18 世纪末,以发明蒸汽机闻名于世的瓦特,成功地制出了第一把名副其实的计算尺。瓦特原来就是一位仪表匠,他的蒸汽机工厂投产后,需要迅速计算蒸汽机的功率和气缸体积。瓦特设计的计算尺,在尺座上多了一个滑标,用来“存储”计算的中间结果,这种滑标很长时间一直被后人沿用。

1850 年以后,对数计算尺迅速发展,成了工程师们必不可少的随身携带的“计算机”,直到 20 世纪五六十年代,它仍然是代表工科大学生身份的一种标志。凝聚着许多科学家和能工巧匠智慧的早期计算工具,在不同的历史阶段发挥过巨大作用,但也将随着科学发展而逐渐消亡,最终完成它们的历史使命。

第一台真正的计算机是著名科学家帕斯卡(B. Pascal)发明的机械计算机。帕斯卡 1623 年出生在法国一位数学家家庭,他三岁丧母,由担任着税务官的父亲拉扯他长大成人。他从小就表现出对科学研究浓厚的兴趣。少年帕斯卡每天都看着年迈的父亲费力地

计算税率税款,很想帮助做点事,可又怕父亲不放心。于是,未来的科学家想到了为父亲制作一台可以计算税款的机器。19岁那年,他发明了人类有史以来第一台机械计算机。

帕斯卡的计算机是一种系列齿轮组成的装置,外形像一个长方盒子,用儿童玩具那种钥匙旋紧发条后才能转动,只能够做加法和减法。然而,即使只做加法,也有个“逢十进一”的进位问题。聪明的帕斯卡采用了一种小爪子式的棘轮装置。当定位齿轮朝9转动时,棘爪便逐渐升高;一旦齿轮转到0,棘爪就“咔嚓”一声跌落下来,推动十位数的齿轮前进一档。

帕斯卡的发明成功后,一连制作了50台这种被人称为“帕斯卡加法器”的计算机,至少现在还有5台保存着。例如,在法国巴黎工艺学校、英国伦敦科学博物馆都可以看到帕斯卡计算机原型。据说在中国的故宫博物院,也保存着两台铜制的复制品,是当年外国人送给慈禧太后的礼品,“老佛爷”哪里懂得它的奥妙,只把它当成西方的洋玩具,藏在深宫里面。

帕斯卡是真正的人才,他在诸多领域内都有建树。后人在介绍他时,说他是数学家、物理学家、哲学家、流体动力学家和概率论的创始人。凡是学过物理的人都知道一个关于液体压强性质的“帕斯卡定律”,这个定律就是他的伟大发现并以他的名字命名的。他甚至还是文学家,其文笔优美的散文在法国极负盛名。可惜,长期从事艰苦的研究损害了他的健康,1662年英年早逝,年仅39岁。他留给了世人一句至理名言:“人好比是脆弱的芦苇,但是他又是有思想的芦苇。”

全世界“有思想的芦苇”,尤其是计算机领域的后来者,都不会忘记帕斯卡在混沌中点燃的亮光。1971年发明的一种程序设计语言——PASCAL语言,就是为了纪念这位先驱,使帕斯卡的英名长留在计算机时代里。

帕斯卡逝世后不久,与法国毗邻的德国莱茵河畔,有位英俊的年轻人正挑灯夜读。黎明时分,青年人站起身,揉了一下疲乏的腰部,脸上流露出会心的微笑,一个朦胧的设想已酝酿成熟。虽然在帕斯卡发明加法器的时候,他尚未出世,但这篇由帕斯卡亲自撰写的关于加法计算机的论文,却使他似醍醐灌顶,勾起强烈的发明欲。他就是德国大数学家、被《不列颠百科全书》称为“西方文明最伟大的人物之一”的莱布尼茨(G. Leibnitz)。

莱布尼茨早年历经坎坷。当幸运之神降临之时,他获得了一次出使法国的机会。帕斯卡的故乡张开臂膀接纳他,为他实现计算机器的夙愿创造了契机。在巴黎,他聘请到一些著名机械专家和能工巧匠协助工作,终于在1674年造出一台更完美的机械计算机。

莱布尼茨发明的新型计算机约有1m长,内部安装了一系列齿轮机构,除了体积较大之外,基本原理继承于帕斯卡。不过,莱布尼茨技高一筹,他为计算机增添了一种名叫“步进轮”的装置。步进轮是一个有9个齿的长圆柱体,9个齿依次分布于圆柱表面;旁边另有个小齿轮可以沿着轴向移动,以便逐次与步进轮啮合。每当小齿轮转动一圈,步进轮可根据它与小齿轮啮合的齿数,分别转动 $1/10$ 、 $2/10$ 圈……,直到 $9/10$ 圈,这样,它能够连续重复地做加法。

稍熟悉计算机程序设计的人都知道,连续重复计算加法就是现代计算机做乘除运算采用的办法。莱布尼茨的计算机,加、减、乘、除四则运算一应俱全,也给其后风靡一时的手摇计算机铺平了道路。

不久,因独立发明微积分而与牛顿齐名的莱布尼茨,又为计算机提出了“二进制”数的设计思路。有人说,他的想法来自于东方中国。

大约在公元1700年左右某天,友人送给他一幅从中国带来图画,名称称为“八卦”,是宋朝人邵雍所摹绘的一张“易图”。莱布尼茨用放大镜仔细观察八卦的每一卦象,发现它们都由阳(—)和阴(--)两种符号组合而成。他饶有兴趣地把8种卦象颠来倒去排列组合,脑海中突然火花一闪——这不就是很有规律的二进制数字吗?若认为阳(—)是1,阴(--)是0,八卦恰好组成了二进制000到111共8个基本序数。正是在中国人睿智的启迪下,莱布尼茨最终悟出了二进制数之真谛。虽然莱布尼茨设计的计算机用的还是十进制,但他率先系统提出了二进制数的运算法则,直到今天,现代计算机的高速运算仍然采用二进制数。

帕斯卡的计算机经莱布尼茨改进之后,人们又给它装上电动机以驱动机器工作,成为名符其实的“电动计算机”,并且一直使用到20世纪20年代才退出舞台。尽管帕斯卡与莱布尼茨的发明还不是现代意义上的计算机,但它们毕竟昭示着人类计算机史里的第一抹曙光。

要让机器听人类的话,按人类的意愿去计算,就要实现人与机器之间的对话,或者说,要把人类的思想传送给机器,让机器按人的意志自动执行。

说来也怪,实现人与机器对话的始作俑者却不是研制计算机的那些前辈,而是与计算机发明毫不相干的两位法国纺织机械师。他们先后发明了一种指挥机器工作的“程序”,把思想直接“注入”到提花编织机的针尖上。

顾名思义,提花编织机具有升降纱线的提花装置,是一种能使绸布编织出图案花纹的织布机器。提花编织机最早出现在中国,在我国出土的战国时代墓葬物品中,就有许多用彩色丝线编织的漂亮花布。据史书记载,西汉年间,钜鹿县纺织工匠陈宝光的妻子,能熟练地掌握提花机操作技术,她的机器配置了120根经线,平均60天即可织成一匹花布,每匹价值万钱。明朝刻印的《天工开物》一书中,还赫然地印着一幅提花机的示意图。可以想象,当欧洲的王公贵族对从“丝绸之路”传入的美丽绸缎赞叹不已时,中国的提花机也必定会沿着“丝绸之路”传入欧洲。

不过,用当时的编织机编织图案相当费事。所有的绸布都是用经线(纵向线)和纬线(横向线)编织而成。若要织出花样,织工们必须细心地按照预先设计的图案,在适当位置“提”起一部分经线,以便让滑梭牵引着不同颜色的纬线通过。机器当然不可能自己“想”到该在何处提线,只能靠人手“提”起一根又一根经线,不厌其烦地重复这种操作。

1725年,法国纺织机械师布乔(B. Bouchon)突发奇想,想出了一个“穿孔纸带”的绝妙主意。布乔首先设法用一排编织针控制所有的经线运动,然后取来一卷纸带,根据图案打出一排排小孔,并把它压在编织针上。启动机器后,正对着小孔的编织针能穿过去勾起经线,其他的针则被纸带挡住不动。这样一来,编织针就自动按照预先设计的图案去挑选经线,布乔的“思想”“传递”给了编织机,而编织图案的“程序”也就“储存”在穿孔纸带的小孔之中。真正成功的改进是在80年后,另一位法国机械师杰卡德(J. Jacquard),大约在1805年完成了“自动提花编织机”的设计制作。

那是举世瞩目的法国大革命的年代——攻打巴士底狱,推翻封建王朝,武装保卫巴

黎,市民们高唱着“马赛曲”,纷纷走上街头,革命风暴如火如荼。虽然杰卡德在1790年就基本形成了他的提花机设计构想,但为了参加革命,他无暇顾及发明创造,也扛起来福枪,投身到里昂保卫战的行列里。直到19世纪到来之后,杰卡德的机器才得以组装完成。

杰卡德为他的提花机增加了一种装置,能够同时操纵1200个编织针,控制图案的穿孔纸带后来也换成了穿孔卡片。据说,杰卡德编织机面世后仅25年,考文垂附近的乡村里就有了600台,在老式蒸汽机扑哧扑哧的伴奏下,把穿孔卡片上的图案变成一匹匹漂亮的花绸布。纺织工人最初强烈反对这架自动化的新鲜玩意的到来,因为害怕机器会抢去他们的饭碗,使他们失去工作,但因为它优越的性能,终于被人们普遍接受。1812年,仅在法国就装配了万余台,并通过英国传遍了西方世界,杰卡德也因此而被授予了荣誉军团十字勋章和金质奖章。

杰卡德提花编织机奏响了19世纪机器自动化的序曲。在伦敦出版的《不列颠百科全书》和中国出版的《英汉科技词汇大全》两部书中,JACQUARD(杰卡德)一词的词条下:英语和汉语的意思居然都是“提花机”,可见,杰卡德的名字已经与提花机融为了一体。杰卡德提花机的原理,即使到计算机时代的今天,依然没有更大的改动,街头巷尾小作坊里使用的手工绒线编织机,其基本结构仍与杰卡德编织机大体相似。

此外,杰卡德编织机“千疮百孔”的穿孔卡片,不仅让机器编织出绚丽多彩的图案,而且意味着程序控制思想的萌芽,穿孔纸带和穿孔卡片也广泛用于早期计算机以存储程序和数据。或许,人们现在把“程序设计”俗称为“编程序”,就引申自编织机的“编织花布”的词义。

今天出版的许多计算机书籍扉页里,都登载着巴贝奇(C. Babbage)的照片:宽阔的额头,狭长的嘴,锐利的目光显得有些愤世嫉俗,坚定的但绝非缺乏幽默的外貌,给人以一个极富深邃思想的学者形象。

巴贝奇是一位富有的银行家的儿子,1792年出生在英格兰西南部的托特纳斯,后来继承了相当丰厚的遗产,但他把金钱都用于了科学研究。童年时代的巴贝奇显示出极高的数学天赋,考入剑桥大学后,他发现自己掌握的代数知识甚至超过了教师。毕业留校,24岁的年轻人荣幸受聘担任剑桥大学“路卡辛讲座”的数学教授。这是一个很少有人能够获得殊荣,牛顿的老师巴罗是第一名,牛顿是第二名。在教学之余,巴贝奇完成了大量发明创造,如运用运筹学理论率先提出“一便士邮资”制度,发明了供火车使用的速度计和排障器等。假若巴贝奇继续在数学理论和科技发明领域耕耘,他可以走上鲜花铺就的坦途。然而,这位旷世奇才却选择了一条无人敢于攀登的崎岖险路。

事情还得从法国讲起。18世纪末,法兰西发起一项宏大的计算工程——人工编制《数学用表》,这在没有先进计算工具的当时,是件极其艰巨的工作。法国数学界调集大批数学家,组成人工手算的流水线,算得天昏地暗,才完成17卷大部头书稿。即便如此,计算出的数学用表仍然存在大量错误。据说有一天,巴贝奇与著名的天文学家赫舍尔凑在一起,对两大部头的天文数表评头论足,翻一页就是一个错,翻两页就有好几处。面对错误百出的数学表,巴贝奇目瞪口呆,他甚至喊出声来:“天哪,这些计算错误已经充斥弥漫了整个宇宙!”

这件事也许就是巴贝奇萌生研制计算机构想的起因。巴贝奇在他的自传《一个哲学