



高等教育“十二五”规划教材

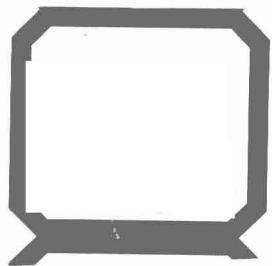
大学计算机基础

案例教程

魏娟丽 张民朝/主编



科学出版社



“十二五”规划教材

大学计算机基础案例教程

魏娟丽 张民朝 主 编
王秋茸 王 爽 魏 华 副主编
许 艳 张晓丽

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是高等院校计算机基础教育课程体系规划教材之一。主要内容包括计算机基础知识、中文 Windows XP 操作系统、计算机网络与 Internet 应用、字处理软件 Word 2007、电子表格软件 Excel 2007、演示文稿制作软件 PowerPoint 2007、网页制作软件 SharePoint Designer 2007、数据库管理软件 Access 2007 以及计算机及网络在体育中的应用。

本书注重实际操作和应用，案例丰富、图文并茂、内容翔实。本书既可作为高等院校计算机应用基础课程教材和各类培训班的教学用书，同时也适合作为计算机爱好者的自学参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础案例教程/魏娟丽, 张民朝主编. —北京: 科学出版社,
2011

(高等教育“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-03-031643-1

I. ①大… II. ①魏… 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 (2011) 第 116604 号

策划：姜天鹏 冯 涛

责任编辑：李 瑜 / 责任校对：王万红

责任印制：吕春珉 / 封面设计：耕者工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 8 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2012 年 7 月第二次印刷 印张：22 1/4

字数：505 000

定价：38.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62140850 编辑部电话 010-62135517-2038 (VP04)



版权所有，侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303



PREFACE 前言

随着计算机的广泛普及和应用领域的不断扩大，计算机已成为各行各业必备的工具。掌握计算机应用技术，提高计算机的使用能力，是 21 世纪人才必须具备的基本素质。“大学计算机基础”也一直是绝大多数高校作为公共必修课给大学生开设的第一门计算机课程。随着计算机知识的普及，大学生的计算机基础已不再是零起点，大学计算机基础课程的教学改革也在迅速开展。本书是根据教育部高教司非计算机专业计算机教学指导分委员会提出的高等学校计算机基础课程教学基本要求，结合应用型本科院校学生实际而编写的。

本书以“实用为主、实践先导、案例驱动”为指导思想，以培养学生实际动手能力、独立思考问题能力以及创新精神为目的，兼顾非零起点和学生生源的差别，教学内容注重基本技术和应用实践，强调结合专业特色，贯穿技术性、应用性与示范性，采用“案例驱动”的方式编排内容，尽量做到精选、实用，注重开拓学生视野，力求培养学生的文化信息素养。

全书共分 9 章，内容分别为第 1 章计算机基础知识，第 2 章中文 Windows XP 操作系统，第 3 章计算机网络与 Internet 应用，第 4 章字处理软件 Word 2007，第 5 章电子表格软件 Excel 2007，第 6 章演示文稿制作软件 PowerPoint 2007，第 7 章网页制作软件 SharePoint Designer 2007，第 8 章数据库管理软件 Access 2007，第 9 章计算机及网络在体育中的应用。

本书第 1 章、第 9 章由张民朝编写，第 2 章由王爽编写，第 3 章由许艳编写，第 4 章由王秋萍编写，第 5 章、第 8 章由魏娟丽编写，第 6 章由魏华编写，第 7 章由张晓丽编写。全书由魏娟丽、张民朝统稿主编。在编写本书过程中得到了西安体育学院各级领导的关心和支持，在此表示感谢。

由于时间仓促以及作者水平有限，错误和疏漏之处在所难免，恳请专家和读者批评指正。

编者
2011 年 4 月



第1章 计算机基础知识	1
1.1 现代信息技术	2
1.1.1 现代信息技术概述	2
1.1.2 现代信息技术的应用	3
1.1.3 计算机的产生及发展	5
1.1.4 计算机的分类	8
1.1.5 现代信息安全	8
1.1.6 计算机病毒及其防治	11
1.2 计算机系统的组成	12
1.2.1 计算机系统概述	12
1.2.2 计算机的硬件系统	14
1.2.3 微型计算机的硬件系统	16
1.2.4 计算机的软件系统	22
1.2.5 微型计算机的软件系统	24
1.3 计算机中的信息表示方法	25
1.3.1 数制的定义	25
1.3.2 计算机中常用的数制	26
1.3.3 不同数制间的转换	27
1.3.4 信息的编码	29
习题一	32
第2章 中文 Windows XP 操作系统	36
2.1 Windows XP 操作系统的启动、退出	37
2.1.1 Windows XP 的启动	37
2.1.2 Windows XP 的退出	38
2.1.3 认识及操作 Windows XP 桌面	39
2.2 Windows XP 的基本操作	40
2.2.1 鼠标操作	40

2.2.2 键盘操作	41
2.2.3 案例：利用记事本输入中文	42
2.3 Windows XP 的窗口	43
2.3.1 窗口的组成	44
2.3.2 窗口的基本操作	45
2.3.3 Windows XP 的对话框	46
2.3.4 Windows XP 的菜单	47
2.3.5 运行和退出应用程序	48
2.3.6 案例：自定义 Windows XP 桌面	49
2.4 Windows XP 的文件管理	50
2.4.1 文件的基本概念	50
2.4.2 浏览硬盘中的文件	51
2.4.3 文件管理	52
2.4.4 案例：资源管理器的基本操作	55
2.5 Windows XP 的控制面板	57
2.5.1 设置用户账户	58
2.5.2 鼠标的设置	59
2.5.3 添加/删除输入法	59
2.5.4 添加或删除程序	60
2.6 Windows XP 的附件	61
2.6.1 计算器	61
2.6.2 画图	62
2.6.3 录音机	63
2.6.4 多媒体播放器	63
习题二	65
第3章 计算机网络与 Internet 应用	69
3.1 计算机网络基础知识	70
3.1.1 计算机网络的概念	70
3.1.2 计算机网络的功能	70
3.1.3 计算机网络的分类	71
3.1.4 计算机网络的硬件与软件组成	73
3.1.5 计算机网络的体系结构	77
3.1.6 IP 地址和域名	80
3.1.7 案例：设置网络基本配置	83
3.2 Internet 基础知识	87



3.2.1 Internet 的产生和发展	87
3.2.2 Internet 相关的术语	88
3.3 Internet 的接入方式	89
3.3.1 电话线接入	89
3.3.2 局域网接入	90
3.3.3 其他方式接入	91
3.4 Internet 的应用	91
3.4.1 认识浏览器	91
3.4.2 使用浏览器	93
3.4.3 文件下载	95
3.4.4 电子邮件	95
3.4.5 FTP 文件传输	99
3.4.6 网上交流	102
3.5 网络的最新发展	105
3.5.1 物联网	105
3.5.2 3G 技术	107
习题三	109

第4章 字处理软件Word 2007 111

4. 1	Office 2007 简介	112
4. 2	Word 2007 概述	112
4. 2. 1	Word 的基本功能	112
4. 2. 2	Word 2007 的启动与退出	113
4. 2. 3	工作界面	113
4. 3	文档的基本操作	115
4. 3. 1	创建新文档	115
4. 3. 2	文档的保存	116
4. 3. 3	打开与关闭文档	118
4. 3. 4	文档的显示	118
4. 3. 5	案例：利用 Word 模板制作假日聚会请柬	122
4. 4	文档的编辑操作	123
4. 4. 1	输入文本	123
4. 4. 2	选定对象	124
4. 4. 3	移动、复制、剪切和粘贴	125
4. 4. 4	查找和替换操作	126
4. 4. 5	错误操作处理	127

4.4.6 案例：编辑“会议日程安排”文档	128
4.5 文档的排版	130
4.5.1 字符格式的设置	130
4.5.2 案例：美化“Alt键的妙用”文档	131
4.5.3 段落格式的设置	135
4.5.4 案例：“走进散文”文档的格式化设置.....	138
4.5.5 样式的应用	139
4.5.6 页面设计	141
4.6 图文混排	145
4.6.1 插入剪贴画和外部图片	145
4.6.2 插入艺术字	148
4.6.3 绘制形状	148
4.6.4 插入SmartArt图形	149
4.6.5 插入文本框	151
4.6.6 案例：制作“志愿者”胸卡	152
4.7 制作表格	153
4.7.1 创建表格	153
4.7.2 表格的编辑	155
4.7.3 修改表格	156
4.7.4 美化表格	158
4.7.5 案例：制作收费票据	158
4.8 高级功能	160
4.8.1 邮件合并	160
4.8.2 案例：批量合成“志愿者”胸卡	160
4.8.3 创建文档目录	162
习题四	164
第5章 电子表格软件Excel 2007	168
5.1 Excel 2007基础知识介绍	169
5.1.1 Excel 2007的启动与退出	169
5.1.2 Excel 2007的界面	169
5.2 Excel 2007基本操作	170
5.2.1 工作簿、工作表、单元格	171
5.2.2 单元格区域的选择	171
5.2.3 数据输入	172
5.2.4 案例：创建工作表	174



5.3 工作表的编辑	176
5.3.1 激活工作表	176
5.3.2 插入工作表	177
5.3.3 重命名工作表	177
5.3.4 移动或复制工作表	178
5.3.5 工作表的隐藏/恢复	178
5.3.6 保护工作表	179
5.3.7 删 除工作表	179
5.3.8 案例：工作表的操作	180
5.4 格式化工作表	180
5.4.1 设置字符格式	180
5.4.2 对齐方式	181
5.4.3 边框和底纹	182
5.4.4 调整单元格的行高与列宽	182
5.4.5 显示/隐藏行与列	182
5.4.6 单元格的合并与拆分	183
5.4.7 案例：美化工作表	183
5.4.8 案例：设置工作表中不同成绩档的格式	184
5.5 公式与函数	185
5.5.1 创建公式	185
5.5.2 单元格的引用	188
5.5.3 使用函数	188
5.5.4 案例：使用函数进行学生成绩分析	190
5.6 数据管理	192
5.6.1 数据的排序	192
5.6.2 数据的筛选	194
5.6.3 分类汇总	196
5.6.4 数据透视表	199
5.7 数据图表化	201
5.8 打印工作表	203
5.8.1 了解视图	203
5.8.2 页面设置	203
习题五	205
第6章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2007	209
6.1 PowerPoint 2007 基础知识	210

6.1.1 设计演示文稿的基本原则	210
6.1.2 PowerPoint 2007 的工作界面	210
6.1.3 认识 PowerPoint 2007 视图方式	211
6.1.4 演示文稿的创建、保存和打开	213
6.1.5 幻灯片的插入、删除、移动以及复制	214
6.1.6 案例：制作“北京奥运·精彩瞬间”影集	215
6.2 演示文稿内容的编辑	216
6.2.1 文本的输入与美化	216
6.2.2 图片与剪贴画的应用	218
6.2.3 自绘形状的设计和应用	219
6.2.4 SmartArt 图形的设计和应用	219
6.2.5 表格与图表的应用	220
6.2.6 影片与声音等多媒体的处理	222
6.2.7 案例：李宁品牌推广策划方案（1）	223
6.3 演示文稿的外观设置	228
6.3.1 设置幻灯片的版式	228
6.3.2 套用主题和编辑主题模板	229
6.3.3 设置幻灯片背景	231
6.3.4 幻灯片母版的设计	232
6.3.5 案例：设计“奥运主题”的幻灯片模板	232
6.4 幻灯片的动画与切换效果	235
6.4.1 幻灯片的动画效果	235
6.4.2 幻灯片的切换效果	236
6.4.3 案例：李宁品牌推广策划方案（2）	237
6.5 演示文稿互动、放映及输出处理	238
6.5.1 编辑幻灯片的链接	238
6.5.2 设置放映方式	239
6.5.3 打包成 CD	240
6.5.4 案例：李宁品牌推广策划方案（3）	241
习题六	242
第 7 章 网页制作软件 SharePoint Designer 2007	245
7.1 网站制作概述	246
7.1.1 认识网站和网页	246
7.1.2 网站制作流程	247
7.2 SharePoint Designer 2007 介绍	253



7.2.1 SharePoint Designer 2007 的启动与退出	253
7.2.2 SharePoint Designer 2007 的工作界面	253
7.3 页面的基本操作	254
7.3.1 网页的基本操作	255
7.3.2 网页中文本和段落的基本操作	256
7.3.3 网页中图片的使用	257
7.3.4 案例：制作周春秀亚运特写	257
7.4 页面布局之表格的运用	260
7.4.1 表格的插入与编辑	260
7.4.2 表格的格式化与数据输入	262
7.4.3 案例：制作西安体育学院网站首页（简化版）	262
7.5 页面布局之框架的运用	267
7.5.1 认识框架	267
7.5.2 建立与保存框架网页	267
7.5.3 编辑框架网页	269
7.5.4 案例：圣诞节网站的制作	270
7.6 层与行为	276
7.6.1 认识层	276
7.6.2 层的基本操作	277
7.6.3 在层中插入内容	277
7.6.4 认识行为及基本操作	277
7.6.5 SharePoint Designer 2007 的常用内置行为	278
7.6.6 案例：制作“书香雅舍”小屋网页	278
7.7 表单的使用	284
7.7.1 认识表单	284
7.7.2 表单的基本操作	284
7.7.3 案例：制作用户注册单	285
7.8 使用 SharePoint Designer 组件	289
7.8.1 动态效果	289
7.8.2 计数器	290
7.8.3 图片库	291
7.8.4 案例：制作“艺术体操结束动作”图片库	291
习题七	295
第8章 数据库管理软件 Access 2007	298
8.1 数据库系统概述	299



8.1.1 数据库简介	299
8.1.2 Access 2007 的工作界面	300
8.1.3 Access 数据库的构成	300
8.2 创建数据库	302
8.2.1 创建 Access 数据库	302
8.2.2 Access 2007 数据库的打开方式	304
8.3 表的创建与设置	304
8.3.1 Access 2007 的字段操作	304
8.3.2 创建表	306
8.4 表的操作	308
8.4.1 创建表之间的关系	308
8.4.2 数据排序	310
8.4.3 数据筛选	312
8.5 查询	313
8.5.1 使用向导创建查询	313
8.5.2 使用设计视图创建查询	315
8.6 创建窗体	318
8.6.1 窗体的组成和类型	318
8.6.2 创建窗体	319
8.7 报表	323
8.7.1 报表的组成	323
8.7.2 创建报表	324
习题八	327
第 9 章 计算机及网络在体育中的应用	330
9.1 计算机及网络在体育中的应用概论	331
9.2 计算机及网络在体育中的应用案例	333
习题九	341
参考文献	342

第1章



计算机基础知识



本章学习目标

- 了解现代信息技术的概念、分类和基本应用。
- 了解计算机的产生和发展史。
- 了解计算机信息安全知识。
- 掌握计算机系统的组成。
- 掌握计算机中常用数值转换和信息的编码。

21世纪，人类社会进入了一个全新的时代——信息时代。信息技术的迅猛发展和日益普及，促进了社会信息化进程。快速化、数字化、网络化、集成化是信息社会的主要特点，信息、物质、能源成为人类社会的三大基本资源。

在知识体系上，信息技术不是一门独立的学科，它是以计算机技术、通信技术和电子技术等为主体，而计算机技术作为信息技术的核心，在信息处理中发挥着巨大的作用。本章就现代信息技术、计算机基础知识等方面的知识作简要介绍。

1.1 现代信息技术

1.1.1 现代信息技术概述

现代信息技术一般包括计算机技术、多媒体技术、现代通信技术和计算机网络技术，其中计算机技术处于现代信息技术的核心地位。

1. 计算机技术 (computer technology)

计算机科学与技术是研究计算机所涉及的各种现象与规律以及在上述领域所采用的技术方法的学科。计算机技术通常包括微电子技术、计算机硬件技术、计算机软件技术和计算机系统集成技术等。

自1946年世界上第一台计算机在美国宾夕法尼亚州立大学诞生以来，依据采用的电子器件的不同，迄今已发展到第四代计算机。计算机的“分代”代表了计算机随着时间的纵向发展历程，而其横向的发展一般可用“分类”来说明。比如巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机，此外还有工业用的单片机。

2. 多媒体技术 (multimedia technology)

多媒体技术是一门综合性应用技术，它与计算机技术融合从而开辟出一个多学科交叉、跨行业的崭新领域。多媒体技术在计算机技术的基础上，将各种媒体以数字化的方式集成在一起，从而使计算机具有了表现、处理、存储多种媒体的综合能力，形成多媒体计算机系统。多媒体计算机是对具有多种媒体处理能力的计算机系统的总称。此外，世界上很多大公司都在研发多媒体专用系统，如Philips/Sony公司的CD-I系统、Inter/IBM公司的DVI系统、Commodore公司的Amiga系统和Apple公司的Macintosh系统等。

3. 现代通信技术 (modern communication technology)

通信技术是研究完成通信任务的学科，以通信技术为依托，各种通信设备组合构成的系统称为通信系统。

从1837年莫尔斯发明电报、1876年贝尔发明电话以来，人类进入了电气通信时代，通信技术得到了迅速的发展。随着现代科学技术的发展，社会对信息传递、存储和处理的要求越来越高，通信技术与计算机技术紧密结合，信源的种类越来越多，不仅有



语言，还有数据、图像、文本等，通信网已不再是单一的电话网或电报网，而是一个综合性的为多种信息服务的网络系统，人类进入了现代通信阶段。

通信系统的一般模型如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 通信系统模型

4. 计算机网络技术 (computer network technology)

计算机网络技术是计算机和通信两大现代技术结合的产物，它代表着当代计算机体系结构发展的一个极其重要的方向。计算机网络是把分布在不同地点的具有独立功能的多个计算机系统，通过通信设备和线路连接起来，在网络软件的支持下，实现以网络资源共享为目标的系统。

因特网其实并不是一种具体的物理网络技术，它的实质是将不同的物理网络技术按某种协议统一起来的一种高层技术。

1.1.2 现代信息技术的应用

现代计算机技术的应用，已经是计算机、通信、网络、多媒体技术的综合应用，更确切地说是现代信息技术的应用。近 20 年来，现代信息技术的应用已经取得了巨大的进展，渗透到现代社会的各个方面。

1. 科学计算 (science calculation)

科学计算（又称数值计算）是计算机技术应用最早的领域，也是发明计算机的初衷。利用计算机运算速度快、存储量大的特点，可以完成现代科学技术研究中靠人工无法完成的大量科学计算。例如，在现代战争中使用的巡航导弹，其自身所带的地形信息数据需要与地面数据实时匹配，这需要通过实时的数学计算来完成；在石油勘探中，依靠人工地震产生大量的地震测线剖面数据，通过巨大的数学计算，以判断储油前景等。

2. 计算机文化 (computer literacy)

计算机和因特网是 21 世纪人类文化发展的技术基础。信息社会是人类文化发展的一个新时代，它将全面和深刻地改变人们对传统文化的认识。

人类文化的发展经历了几次重大的革命，从文字出现、纸张的发明，到印刷术的发展，直至计算机、网络、通信等现代信息技术的发展，使人类有了广泛、迅速地传播文字、声音、图像等多种媒体的可能；有了电话、手机等通信工具；有了收音机、电视机、录像机、VCD、DVD 等传播媒体；有了台式电脑、笔记本电脑、掌上电脑等智能工具。

人类在 21 世纪已经进入计算机文化时代，如果说人类以前有无文化的主要标志是是否会用纸张、笔墨等工具表达人们的思想，进行交流和办公，那么现代有无文化的标志将变成人们是否会用计算机及网络进行交流、办公和获取信息，不会使用计算机和因特网的人将成为现代的“文盲”。

3. 计算机辅助教育 (computer-aided education, CAE)

信息技术为发展教育、培养专门人才和提高劳动力素质提供了现代化的手段，以计算机和网络为核心的现代教育技术在学校中的应用大体包括：计算机辅助教学、多媒体多功能教室、现代远程教学系统、虚拟图书馆系统、校园网等几个方面。

4. 办公自动化 (office automation, OA)

办公自动化是 20 世纪 70 年代中期首先从发达国家发展起来的，它是一门综合性的技术，其目的在于建立一个以先进的计算机和通信技术为基础的、高效率的人—机信息处理系统，使办公人员能充分利用各种形式的信息资源，全面提高办公的效率。

5. 金融电子化 (electronic banking)

金融电子化是综合了各种层次，具有各种不同应用形式，以计算机（包括各种银行专用的电子设备）应用为主要特征的各类银行计算机应用系统的总称，即凡是在银行、保险及其他经过中央银行批准的金融机构中以提高金融工作效率、围绕金融业务及金融管理现代化进程所采用的先进电子设备，以及所开发的计算机信息系统都属于金融电子化范畴。

6. 企业信息化 (enterprise information)

计算机技术的普及和计算机网络的广泛应用，给企业的生产和经营带来了一场新的革命。信息作为一种新的生产要素，与劳动、资本、土地等一起构成企业生命中不可缺少的组成部分。企业以业务流程的优化为基础，在一定的深度和广度上利用计算机技术、网络技术和数据库技术，控制和集成化管理企业生产经营活动中的所有信息，实现企业内外部信息的共享和有效利用，以提高企业的经济效益和市场竞争能力，这就是企业信息化。

7. 远程医疗 (telemedicine)

远程医疗是利用现代化信息技术和现代电子设备进行异地的医疗活动，一般通过远程医疗系统来实现。这一系统包括远程诊断、信息服务、远程教学等多种功能，它是以计算机和网络通信为基础，针对各种数据类型医学资料的多媒体技术，用于进行远程视频及音频信息的传输、存储、查询和显示等。

金卫工程是我国卫生系统中唯一以卫星网为骨干网络，可实现与地面网络连接的多媒体网络。目前，金卫医疗网已经覆盖了包括北京、上海、广州等大城市的众多国家级医院，也包括新疆、西藏等边远地区和基层的医院。



8. 数字地球 (digital earth)

美国前副总统戈尔在 1998 年 1 月 31 日的讲演中指出“我们需要一个‘数字地球’，一个可以嵌入海量地理数据的多分辨率的、真实地球的三维表示”。“数字地球”是对真实地球及其相关现象的数字化重现和认识，是用数字化手段统一地处理地球问题，最大限度地利用信息资源。

我国已将“数字地球”的研究列入 863 计划，几年来有几十名院士、几百名高级专家参加了多次有关研讨活动，“数字地球”战略研究已经受到国家领导人和社会各界的广泛关注。

9. 物联网 (Internet of things)

物联网指的是将无处不在的末端设备和设施，包括具备“内在智能”的传感器、移动终端、工业系统、楼控系统、家庭智能设施、视频监控系统等和“外在使能”(enabled) 的如贴上 RFID 的各种资产、携带无线终端的个人与车辆等“智能化物件或动物”或“智能尘埃”，通过各种无线和/或有线的长距离和/或短距离通信网络实现互联互通、应用大集成，以及基于云计算的 SaaS 营运等模式，在内网、专网和互联网环境下，采用适当的信息安全保障机制，提供安全可控乃至个性化的实时在线监测、定位追溯、报警联动、调度指挥、预案管理、远程控制、安全防范、远程维保、在线升级、统计报表、决策支持、领导桌面（集中展示的 cockpit dashboard）等管理和服务功能，实现对“万物”的“高效、节能、安全、环保”的“管、控、营”一体化。

1.1.3 计算机的产生及发展

1. 计算机的产生

在人类文明的发展史中，为了进行有效的计算，人类在不断地探索，先后发明了各种计算工具。古代人曾采用木棍和石块进行计数和计算。几百年前，我国发明了最早的计算工具——算盘，被称为世界上第一种手动式计算器，至今还有人在使用。1621 年，英国数学家冈特根据对数表设计发明了计算尺。1642 年，法国科学家帕斯卡发明了加法器，被称为人类历史上的第一台机械式计算机，它的设计原理对计算机械的产生和发展产生了很大的影响，也用在了其他机器的设计中。1673 年，德国数学家莱布尼茨发明设计了一种能进行加、减、乘、除的计算器。19 世纪 20 年代，英国数学家巴贝奇设计了差分机和分析机，希望采用机械方式实现计算过程，但是由于技术限制，他的这种采用机械方式实现复杂的计算过程的思想最终未能实现。到了 19 世纪后期，随着电学技术的发展，人们看到了另外一条实现自动计算的过程和途径。1884 年，德国人康拉德·祖思在二次世界大战期间用机电方式制造了一系列计算机。多年后，美国人霍华德·爱肯也推出了用机电方式实现的自动机。在 IBM 的资助下，于 1944 年制造出了著名的 MARK I 计算机。MARK I 用穿孔纸带代替了齿轮传动装置，是最早的自动机计算机。