

全国计算机等级考试



二级教程

教育部考试中心

(2019年版)

MS Office 高级应用

高等教育出版社

1K

全国计算机等级考试二级教程

——MS Office 高级应用 (2019 年版)

Quanguo Jisuanji Dengji Kaoshi Erji Jiaocheng

——MS Office Gaoji Yingyong

教育部考试中心

主编 吉 燕
参编 张 彦 苏红旗
李 辉 于双元

高等教育出版社·北京

内容提要

本套教材根据教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试二级 MS Office 高级应用考试大纲(2018 年版)》中对 Microsoft Office 高级应用的要求编写的,包括主教程和配套上机指导两本。在掌握办公软件基本应用的基础上,本书侧重于对 Word、Excel、PowerPoint 三个模块的高级功能进行详细、深入的解析和应用以及阐述各个模块之间的相互配合和共享,旨在提高计算机用户使用办公软件的水平,切实有效地提高用户完成文案工作的效率和水准。在系统地介绍各项重要功能的同时,适时穿插实用的小型案例以利于理解和掌握相关功能的用法以及与实际生活和工作的关系。

本书可以作为中、高等学校及其他各类计算机培训机构对 Microsoft Office 高级应用的教学用书,也是计算机爱好者实用的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试二级教程. MS Office 高级应用:
2019 年版 / 教育部考试中心编. --北京:高等教育出版社,2018.11

ISBN 978-7-04-050757-7

I. ①全… II. ①教… III. ①电子计算机-水平考试-教材②办公自动化-应用软件-水平考试-教材 IV.

①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 249369 号

策划编辑 何新权 责任编辑 何新权 封面设计 杨立新 版式设计 杜微言
插图绘制 于博 责任校对 吕红颖 责任印制 韩刚

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	保定市中华美凯印刷有限公司		http://www.hepmall.com
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	26	版 次	2018 年 11 月第 1 版
字 数	640 千字	印 次	2018 年 11 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	58.00 元
咨询电话	400-810-0598		

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 50757-00

积极发展全国计算机等级考试 为培养计算机应用专门人才、促进信息 产业发展作出贡献 (序)

中国科协副主席 中国系统仿真学会理事长
第五届全国计算机等级考试委员会主任委员
赵沁平

当今,人类正在步入一个以智力资源的占有和配置,知识生产、分配和使用为最重要因素的知识经济时代,也就是小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的时代。世界各国的竞争已成为以经济为基础、以科技(特别是高科技)为先导的综合国力的竞争。在高科技中,信息科学技术是知识高度密集、学科高度综合、具有科学与技术融合特征的学科。它直接渗透到经济、文化和社会的各个领域,迅速改变着人们的工作、生活和社会的结构,是当代发展知识经济的支柱之一。

在信息科学技术中,计算机硬件及通信设施是载体,计算机软件是核心。软件是人类知识的固化,是知识经济的基本表征,软件已成为信息时代的新型“物理设施”。人类抽象的经验、知识正逐步由软件予以精确地体现。在信息时代,软件是信息化的核心,国民经济和国防建设、社会发展、人民生活都离不开软件,软件无处不在。软件产业是增长快速的朝阳产业,是具有高附加值、高投入高产出、无污染、低能耗的绿色产业。软件产业的发展将推动知识经济的进程,促进从注重量的增长向注重质的提高方向发展。软件产业是关系到国家经济安全和文化安全,体现国家综合实力,决定 21 世纪国际竞争地位的战略产业。

为了适应知识经济发展的需要,大力促进信息产业的发展,需要在全民中普及计算机的基本知识,培养一批又一批能熟练运用计算机和软件技术的各行各业的应用型人才。

1994 年,国家教委(现教育部)推出了全国计算机等级考试,这是一种专门评价应试人员对计算机软硬件实际掌握能力的考试。它不限制报考人员的学历和年龄,从而为培养各行业计算机应用人才开辟了一条广阔的道路。

1994 年是推出全国计算机等级考试的第一年,当年参加考试的有 1 万余人,2017 年报考人数已达 620 万人。截至 2017 年年底,全国计算机等级考试共开考 50 次,考生人数累计达 7 665 万人,有 2 885 万人获得了各级计算机等级证书。

事实说明,鼓励社会各阶层人士通过各种途径掌握计算机应用技术,并通过等级考试对他们的能力予以科学、公正、权威性的认证,是一种比较好的、有效的计算机应用人才培养途径,符合我国的具体国情。等级考试同时也为用人单位录用和考核人员提供了一种测评手段。从有关公司对等级考试所作的社会抽样调查结果看,不论是管理人员还是应试人员,对该项考试的内容和



形式都给予了充分肯定。

计算机技术日新月异。全国计算机等级考试大纲顺应技术发展和社会需求的变化,从2010年开始对新版考试大纲进行调研和修订,在考试体系、考试内容、考试形式等方面都做了较大调整,希望等级考试更能反映当前计算机技术的应用实际,使培养计算机应用人才的工作更健康地向前发展。

全国计算机等级考试取得了良好的效果,这有赖于各有关单位专家在等级考试的大纲编写、试题设计、阅卷评分及效果分析等多项工作中付出的大量心血和辛勤劳动,他们为这项工作的开展作出了重要的贡献。我们在此向他们表示衷心的感谢!

我们相信,在21世纪知识经济和加快发展信息产业的形势下,在教育部考试中心的精心组织领导下,在全国各有关专家的大力配合下,全国计算机等级考试一定会以“激励引导成才,科学评价用才,服务社会选材”为目标,服务考生和社会,为我国培养计算机应用专门人才的事业作出更大的贡献。



前 言

本套教材根据教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试二级 MS Office 高级应用考试大纲(2018 年版)》中对 Microsoft Office 高级应用的要求编写的。2018 年版考试大纲要求在 Windows 7 平台下使用 Microsoft Office 2010 办公软件。

经改版后,本套教材包括主教程和配套上机指导两本,本书为该套教材中的主教程,内容包括四大部分:计算机应用基础、利用 Word 高效创建电子文档、通过 Excel 创建并处理电子表格、使用 PowerPoint 制作演示文稿。每个部分后配有习题,配套资源中保存有书中所用的案例文件、素材文件、习题完成效果及部分参考答案,资源可由书末“郑重声明”页面下方所述方法得到。

在掌握办公软件基本应用的基础上,本书侧重于对 Word、Excel、PowerPoint 三个模块的高级功能进行详细、深入的解析和应用以及阐述各个模块之间的相互配合和共享,旨在提高计算机用户使用办公软件的水平,切实有效地提高用户完成文案工作的效率和水准。在系统地介绍各项重要功能的同时,适时穿插实用的小型案例以利于理解和掌握相关功能的用法以及与实际生活和工作的关系。

本套教材的辅导教程则侧重于介绍 Word、Excel、PowerPoint 三个模块的高级功能在实际工作中的综合应用,以案例教学为主。

通过本套教材的学习,可以对计算机发展历程与应用领域、多媒体技术、计算机病毒及防治、因特网应用等计算机基础知识有较为全面的认识,能够熟练掌握 Microsoft Office 办公软件的各项高级操作,并能在实际生活和工作中进行综合应用,提高计算机应用能力和解决问题的能力。

本书不仅是计算机等级考试的指定教程,同样可以作为中、高等学校及其他各类计算机培训机构对 Microsoft Office 高级应用的教学用书,也是计算机爱好者实用的自学参考书。如与本套教材的上机指导配套使用,则学习效果更加事半功倍。

参加本书初期编写的有张彦、苏红旗(第 1 章)、李辉(第 2~7 章)、吉燕(第 8~12 章)、于双元(第 13~16 章),全书由吉燕修订并统稿。

尽管经过了反复斟酌与修改,但因时间仓促,能力有限,书中仍难免存在疏漏与不足之处,望广大读者提出宝贵的意见和建议,以便再次修订时更正。

编 者

目 录

第一篇 计算机应用基础

第 1 章 计算机基础知识	3	1.5.2 媒体的数字化	29
1.1 概述	3	1.5.3 多媒体数据压缩	31
1.1.1 计算机的发展	3	1.6 计算机病毒及其防治	32
1.1.2 计算机的特点、用途和分类	5	1.6.1 计算机病毒的特征和分类	32
1.1.3 计算科学研究与应用	8	1.6.2 计算机病毒的预防	34
1.1.4 未来计算机的发展趋势	10	1.7 因特网基础及应用	35
1.1.5 电子商务	12	1.7.1 计算机网络的基本概念	35
1.1.6 信息技术	13	1.7.2 因特网基础	38
1.2 信息的表示与存储	14	1.7.3 因特网的简单应用	42
1.2.1 数据与信息	14	第 2 章 Office 应用基础	47
1.2.2 计算机中的数据	14	2.1 以任务为导向的 Office 应用	
1.2.3 计算机中数据的单位	14	界面	47
1.2.4 字符的编码	15	2.1.1 功能区与选项卡	47
1.3 计算机硬件系统	17	2.1.2 上下文选项卡	48
1.3.1 运算器	18	2.1.3 实时预览	48
1.3.2 控制器	18	2.1.4 增强的屏幕提示	48
1.3.3 存储器	19	2.1.5 快速访问工具栏	50
1.3.4 输入/输出设备	23	2.1.6 后台视图	51
1.3.5 计算机的结构	23	2.1.7 自定义 Office 功能区	52
1.4 计算机软件系统	24	2.2 Office 组件之间的数据共享	53
1.4.1 软件概念	24	2.2.1 Office 主题共享	53
1.4.2 软件系统及其组成	27	2.2.2 Office 数据共享	55
1.5 多媒体技术简介	28	本篇习题	59
1.5.1 多媒体的特征	28		

第二篇 利用 Word 高效创建电子文档

第 3 章 创建并编辑文档	63	3.2.1 输入文本	66
3.1 快速创建文档	63	3.2.2 选择文本	67
3.1.1 创建空白的新文档	63	3.2.3 复制与粘贴文本	71
3.1.2 利用模板快速创建新文档	64	3.2.4 删除与移动文本	73
3.2 输入并编辑文本	66	3.3 查找与替换文本	74



3.3.1 查找文本	74	5.2.2 分栏处理	127
3.3.2 在文档中定位	74	5.3 设置页眉、页脚与页码	129
3.3.3 替换文本	75	5.3.1 插入页码	129
3.4 保存与打印文档	77	5.3.2 插入页眉或页脚	129
3.4.1 保存文档	77	5.3.3 删除页眉或页脚	133
3.4.2 打印文档	78	5.4 使用项目符号和编号	134
第4章 美化并充实文档	81	5.4.1 使用项目符号	134
4.1 设置文档的格式	81	5.4.2 使用编号列表	134
4.1.1 设置文本的字体格式	81	5.5 在文档中添加引用内容	137
4.1.2 设置段落格式	86	5.5.1 插入脚注和尾注	137
4.1.3 使用主题快速调整文档外观	89	5.5.2 插入题注并在文中引用	138
4.2 调整页面布局	90	5.5.3 标记并创建索引	140
4.2.1 设置页边距	90	5.5.4 创建书目	142
4.2.2 设置纸张大小和方向	91	5.6 创建文档目录	144
4.2.3 设置页面背景	92	5.6.1 利用目录库样式创建目录	144
4.2.4 设置文档网格	94	5.6.2 自定义目录	145
4.3 在文档中应用表格	94	5.6.3 更新目录	145
4.3.1 在文档中插入表格	95	第6章 文档修订与共享	147
4.3.2 将文本转换成表格	98	6.1 审阅与修订文档	147
4.3.3 调整表格布局	98	6.1.1 修订文档	147
4.4 在文档中处理图形图片	100	6.1.2 为文档添加批注	149
4.4.1 在文档中插入图片	100	6.1.3 审阅修订和批注	150
4.4.2 设置图片格式	101	6.2 管理与共享文档	151
4.4.3 绘制图形	107	6.2.1 检查文档的拼写和语法	151
4.4.4 使用智能图形 SmartArt	109	6.2.2 比较与合并文档	152
4.5 在文档中插入其他内容	110	6.2.3 删除文档中的个人信息	153
4.5.1 构建并使用文档部件	111	6.2.4 标记文档的最终状态	153
4.5.2 插入其他对象	115	6.2.5 与他人共享文档	155
第5章 长文档的编辑与管理	119	第7章 通过邮件合并批量处理文档	156
5.1 定义并使用样式	119	7.1 邮件合并基础	156
5.1.1 在文档中应用样式	119	7.1.1 什么是邮件合并	156
5.1.2 创建新样式	120	7.1.2 邮件合并的基本方法	157
5.1.3 复制并管理样式	122	7.2 邮件合并应用实例	161
5.1.4 修改样式	123	7.2.1 利用邮件合并向导制作中文	
5.1.5 在大纲视图中管理文档	125	信封	161
5.2 文档分页、分节与分栏	126	7.2.2 直接制作邀请函	163
5.2.1 分页与分节	126	本篇习题	168

第三篇 通过 Excel 创建并处理电子表格

第 8 章 Excel 制表基础	173	9.1.5 实例:公式中的绝对引用和相对引用	218
8.1 概述	173	9.2 定义与引用名称	219
8.2 输入和编辑数据	173	9.2.1 了解名称的语法规则	219
8.2.1 Excel 表格术语	173	9.2.2 为单元格区域定义名称	220
8.2.2 输入简单数据	174	9.2.3 引用名称	221
8.2.3 自动填充数据	175	9.2.4 更改或删除名称	221
8.2.4 控制数据的有效性	179	9.2.5 实例:定义名称并在公式中引用该名称	222
8.2.5 编辑修改数据	182	9.3 使用函数的基本方法	223
8.3 整理和修饰表格	182	9.3.1 认识函数	223
8.3.1 选择单元格或区域	182	9.3.2 Excel 函数分类	224
8.3.2 行列操作	183	9.3.3 函数的输入与编辑	225
8.3.3 设置字体及对齐方式	184	9.3.4 实例:通过帮助功能查询函数	227
8.3.4 设置数字格式	184	9.4 重要函数的应用	227
8.3.5 设置边框和底纹	189	9.4.1 Excel 中常用函数简介	228
8.3.6 自动套用预置样式	189	9.4.2 其他重要函数	234
8.3.7 设定与使用主题	193	9.4.3 函数在实际工作中的应用	237
8.3.8 应用条件格式	194	9.5 公式与函数常见问题	240
8.4 打印输出工作表	197	9.5.1 常见错误值列表	240
8.4.1 页面设置	197	9.5.2 审核和更正公式中的错误	241
8.4.2 设置打印标题	199	9.5.3 公式中的循环引用	243
8.4.3 设置打印范围并打印	199	9.5.4 追踪单元格以显示公式与单元格之间的关系	244
8.4.4 打印输出实例	200	第 10 章 在 Excel 中创建图表	246
8.5 工作簿与多工作表操作	201	10.1 创建并编辑迷你图	246
8.5.1 工作簿基本操作	201	10.1.1 迷你图的特点与作用	246
8.5.2 创建和使用工作簿模板	203	10.1.2 创建迷你图	246
8.5.3 隐藏与保护工作簿	205	10.1.3 改变迷你图类型	247
8.5.4 工作表基本操作	207	10.1.4 突出显示数据点	248
8.5.5 工作表的保护	209	10.1.5 设置迷你图样式和颜色	248
8.5.6 同时对多张工作表进行操作	213	10.1.6 处理隐藏和空单元格	248
8.5.7 工作窗口的视图控制	215	10.1.7 清除迷你图	248
第 9 章 Excel 公式和函数	217	10.1.8 实例:创建一个迷你图	249
9.1 使用公式的基本方法	217	10.2 创建图表	250
9.1.1 认识公式	217	10.2.1 Excel 图表类型	250
9.1.2 公式的输入与编辑	217		
9.1.3 公式的复制与填充	218		
9.1.4 单元格引用	218		

10.2.2 创建基本图表	250	11.4.3 实例:对学生成绩进行分类 汇总	272
10.2.3 移动图表到单独的工作表中	251	11.4.4 分级显示	272
10.2.4 图表的基本组成	252	11.5 通过数据透视表分析数据	274
10.3 修饰与编辑图表	253	11.5.1 创建数据透视表	275
10.3.1 更改图表的布局和样式	253	11.5.2 更新和维护数据透视表	276
10.3.2 更改图表类型	255	11.5.3 设置数据透视表格式	278
10.3.3 添加标题	255	11.5.4 创建数据透视图	279
10.3.4 添加数据标签	256	11.5.5 删除数据透视表或数据透视图	279
10.3.5 设置图例和坐标轴	256	11.5.6 实例:透视分析学生勤工俭学 情况	280
10.3.6 实例:创建一个复合图表	258	11.6 模拟分析和运算	282
10.4 打印图表	259	11.6.1 单变量求解	282
10.4.1 整页打印图表	260	11.6.2 模拟运算表	282
10.4.2 作为数据表的一部分打印	260	11.6.3 方案管理器	283
10.4.3 不打印工作表中的图表	260	第 12 章 Excel 与其他程序的协同与 共享	286
第 11 章 Excel 数据分析与处理	261	12.1 共享、修订、批注工作簿	286
11.1 合并计算	261	12.1.1 共享工作簿	286
11.1.1 多表合并基本操作	261	12.1.2 修订工作簿	289
11.1.2 实例:将各个仓库库存进行 汇总	262	12.1.3 添加批注	292
11.2 对数据排序	263	12.2 与其他应用程序共享数据	293
11.2.1 快速简单排序	263	12.2.1 获取外部数据	293
11.2.2 复杂多条件排序	264	12.2.2 插入超链接	298
11.2.3 按自定义列表进行排序	265	12.2.3 与其他程序共享数据	299
11.2.4 实例:按照颜色进行排序	265	12.3 宏的简单应用	300
11.3 筛选数据	266	12.3.1 录制宏前的准备工作	300
11.3.1 自动筛选	266	12.3.2 录制宏	302
11.3.2 高级筛选	268	12.3.3 运行宏	303
11.3.3 清除筛选	269	12.3.4 将宏分配给对象、图形或控件	303
11.3.4 实例:对满足条件的成绩进行 筛选	269	12.3.5 删除宏	303
11.4 分类汇总与分级显示	271	12.3.6 宏应用实例	303
11.4.1 插入分类汇总	271	本篇习题	305
11.4.2 删除分类汇总	271		

第四篇 使用 PowerPoint 制作演示文稿

第 13 章 快速创建演示文稿	311	13.1.2 依据主题创建	312
13.1 多途径创建新演示文稿	312	13.1.3 基于模板创建	314
13.1.1 新建空白演示文稿	312	13.1.4 根据现有演示文稿创建	314

13.1.5 从 Word 文档中发送	314	14.5.1 创建表格	348
13.2 调整幻灯片的大小和方向	315	14.5.2 生成图表	350
13.2.1 设置幻灯片大小	315	14.6 设计幻灯片主题与背景	351
13.2.2 调整幻灯片方向	316	14.6.1 应用设计主题	351
13.2.3 在同一演示文稿中使用纵向 和横向幻灯片	316	14.6.2 变换背景	353
13.3 幻灯片基本操作	317	14.6.3 对幻灯片应用水印	354
13.3.1 选择幻灯片	317	14.7 幻灯片母版应用	356
13.3.2 向幻灯片添加内容	317	14.7.1 幻灯片母版概述	356
13.3.3 添加和删除幻灯片	317	14.7.2 创建或自定义幻灯片母版	356
13.3.4 移动幻灯片	319	14.7.3 在一份演示文稿中应用多个幻 灯片母版	359
13.3.5 重用幻灯片	319	14.7.4 在演示文稿间复制幻灯片母版	359
13.4 组织和管理幻灯片	321	第 15 章 演示文稿的交互和优化	361
13.4.1 添加幻灯片编号	321	15.1 使用音频和视频	361
13.4.2 添加日期和时间	322	15.1.1 添加音频	361
13.4.3 将幻灯片组织成节的形式	322	15.1.2 添加视频	363
13.5 演示文稿视图	324	15.1.3 多媒体元素的压缩和优化	366
13.5.1 常用视图简介	324	15.2 设置动画效果	367
13.5.2 切换视图方式	326	15.2.1 为文本或对象添加动画	368
第 14 章 制作引人注目的演示文稿	328	15.2.2 为动画设置效果选项、计时或 顺序	369
14.1 规划演示文稿内容	328	15.2.3 自定义动作路径	371
14.1.1 初步确定幻灯片数量	328	15.2.4 通过触发器控制动画播放	372
14.1.2 创建高效演示文稿的注意事项	328	15.2.5 动画窗格中的编辑操作	373
14.2 幻灯片版式的应用	329	15.2.6 对 SmartArt 图形添加动画	374
14.2.1 演示文稿中包含的版式	329	15.3 设置幻灯片切换效果	376
14.2.2 应用内置版式	329	15.3.1 向幻灯片添加切换方式	376
14.2.3 创建自定义版式	330	15.3.2 设置幻灯片切换属性	376
14.3 编辑文本内容	332	15.4 幻灯片的链接跳转	377
14.3.1 占位符和文本框	332	15.4.1 创建超链接	378
14.3.2 设置文本和段落格式	333	15.4.2 设置动作	378
14.3.3 在“大纲”选项卡中编辑文本	336	15.5 审阅并检查演示文稿	379
14.3.4 使用艺术字	336	15.5.1 审阅演示文稿	379
14.4 插入图形和图片	338	15.5.2 检查演示文稿	380
14.4.1 使用 SmartArt 智能图形	338	第 16 章 放映与共享演示文稿	381
14.4.2 使用图片	341	16.1 放映演示文稿	381
14.4.3 绘制形状	345	16.1.1 幻灯片放映控制	381
14.4.4 制作相册	346	16.1.2 应用排练计时	383
14.5 使用表格和图表	348		



16.1.3 录制语音旁白和鼠标轨迹	383	16.3.1 设置打印选项并打印幻灯片 或讲义	389
16.1.4 自定义放映方案	384	16.3.2 创建并打印备注页	389
16.2 演示文稿的共享	385	16.3.3 将 PowerPoint 讲义发送至 Word 并进行打印	390
16.2.1 发布为视频文件	385	本篇习题	392
16.2.2 转换为直接放映格式	386		
16.2.3 打包为 CD 并运行	387		
16.3 创建并打印演示文稿讲义	389		
附录 1 考试指导	393		
附录 2 全国计算机等级考试二级 MS Office 高级应用考试大纲 (2018 年版)	402		

第一篇 计算机应用基础

计算机是人类历史上伟大的发明之一。尽管迄今为止仅走过了几十年的历程,但在人类科学发展的历史上,还没有哪门学科像计算机科学这样发展得如此迅速,并对人类的生活、生产、学习和工作产生如此巨大的影响。本部分将涉及以下基本知识:

- 计算机的发展简史、特点、分类、应用及其发展趋势
- 计算机软硬件基础知识及工作原理
- 多媒体及网络基础知识
- 计算机病毒防治基本知识
- Microsoft Office 办公软件应用基础



计算机是能按照人的要求接受和存储信息,自动进行数据处理和计算,并输出结果信息的机器系统。计算机是一门科学,也是一种自动、高速、精确地对信息进行存储、传送与加工处理的电子工具。掌握以计算机为核心的信息技术的基础知识和应用能力,是信息社会中必备的基本素质。

1.1 概述

在人类文明发展的历史长河中,计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程,出现了多种多样的计算工具,如绳结、算筹、算盘、计算尺、手摇机械计算机、电动机械计算机、电子计算机等。它们在不同的历史时期发挥了各自的作用,而且也孕育了电子计算机的设计思想和雏形。

1.1.1 计算机的发展

第二次世界大战爆发带来了强大的计算需求。宾夕法尼亚大学电子工程系的教授约翰·莫克利(John Mauchley)和他的研究生埃克特(John Presper Eckert)计划采用真空管建造一台通用电子计算机,帮助军方计算弹道轨迹。1943年,这个计划被军方采纳,莫克利和埃克特开始研制ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数字积分计算机),并于1946年研制成功,如图1.1所示。

至今人们仍然公认,ENIAC的问世标志了计算机时代的到来,它的出现具有划时代的伟大意义。ENIAC被广泛认为是世界上第一台现代意义上的计算机。

ENIAC证明了电子真空管技术可以大大地提高计算速度,但ENIAC本身存在两大缺点:一是没有存储器;二是用布线接板进行控制,电路连线繁琐耗时,在很大程度上抵消了ENIAC的计算速度。为此,莫克利和埃克特不久后开始研制新的机型EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer,电子离散变量自动计算机)。几乎与此同时,ENIAC项目组的研究员冯·诺依曼开始研制他自己的EDVAC,即IAS(是当时最快的计算机,IAS取自于“高等研究院”——Institute for Advanced Study的三个英文字头)计算机。这位美籍匈牙利数学家归纳了EDVAC的原理要点:

- (1) 计算机的程序和程序运行所需要的数据以二进制形式存放在计算机的存储器中。
- (2) 程序和数据存放在存储器中,即“存储程序”的概念。计算机执行程序时,无须人工干

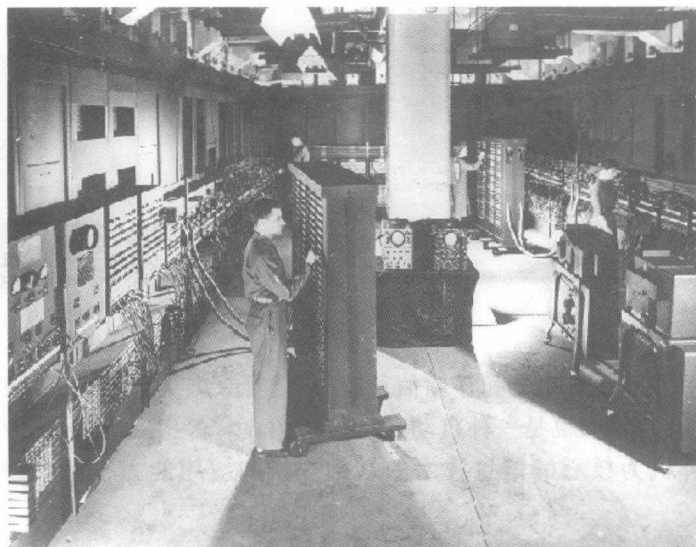


图 1.1 第一台电子数字计算机 ENIAC

预,能自动、连续地执行程序,并得到预期的结果。

根据冯·诺依曼的原理和思想,决定了计算机必须有输入、存储、运算、控制和输出五个组成部分。

IAS 计算机对 ENIAC 进行了重大改进,成为现代计算机的基本雏形。今天计算机的基本结构仍采用冯·诺依曼提出的体系结构,所以人们称符合这种设计的计算机为冯·诺依曼机,冯·诺依曼也被誉为“现代电子计算机之父”。

从第一台电子计算机诞生至今,计算机技术以前所未有的速度迅猛发展。一般根据计算机所采用的物理器件,将计算机的发展分为几个阶段,如表 1.1 所示。

表 1.1 计算机发展的四个阶段

年代 部件	第一阶段 (1946—1959 年)	第二阶段 (1959—1964 年)	第三阶段 (1964—1972 年)	第四阶段 (1972 年至今)
主机电子器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔卡片、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、磁带、光盘等大容量存储器
处理速度 (每秒指令数)	几千条	几万至几十万条	几十万至几百万条	上千万至亿亿条

1.1.2 计算机的特点、用途和分类

计算机能够按照程序确定的步骤,对输入的数据进行加工处理、存储或传送,以获得期望的输出信息,从而利用这些信息来提高工作效率和社会生产率以及改善人们的生活质量。计算机之所以具有如此强大的功能,能够应用于各个领域,这是由它的特点所决定的。

1. 计算机的特点

计算机主要具有以下一些特点。

(1) 高速、精确的运算能力。目前世界上已经有超过每秒万万亿次运算速度的计算机。

(2) 准确的逻辑判断能力。计算机能够进行逻辑处理,在信息查询等方面,已能够根据要求进行匹配检索。

(3) 强大的存储能力。计算机能存储大量数字、文字、图像、视频、声音等各种信息,并且可以“长久”保存。

(4) 自动功能。计算机可以将预先编好的一组指令(称为程序)先“记”下来,然后自动地逐条取出这些指令并执行,工作过程完全自动化,且可以反复进行。

(5) 网络与通信功能。计算机技术发展到今天,不仅可将一个个城市的计算机连成一个网络,而且能将一个个国家的计算机连在一个计算机网上。目前最大、应用范围最广的是“国际互联网”(Internet),在网上的所有计算机用户可共享网上资料、交流信息、互相学习,整个世界都可以互通信息。计算机网络功能的重要意义是改变了人类交流的方式和信息获取的途径。

2. 计算机的应用

计算机问世之初,主要用于数值计算,而今天的计算机几乎和所有学科相结合,在经济社会各方面起着越来越重要的作用。现在,计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各个领域均得到了广泛的应用。

1) 科学计算

科学计算主要是使用计算机进行数学方法的实现和应用,如著名的人类基因序列分析计划、人造卫星的轨道测算、根据对大量历史气象数据的计算进行天气预测等。

2) 数据/信息处理

数据/信息处理也称为非数值计算。随着计算机科学技术的发展,计算机的“数据”不仅包括“数”,而且包括更多的其他数据形式,如文字、图像、声音等。计算机在文字处理方面已经改变了纸和笔的传统应用,它所产生的数据不但可以被存储、打印,还可以进行编辑、复制等。这是目前计算机应用最多的一个领域。

3) 过程控制

过程控制是指利用计算机对生产过程、制造过程或运行过程进行检测与控制,即通过实时监控目标物体的状态,及时调整被控对象,使被控对象能够正确地完成目标物体的生产、制造或运行。

过程控制广泛应用于各种工业环境中。第一,能够替代人在危险、有害的环境中作业。第二,能在保证同样质量的前提下连续作业,不受疲劳、情感等因素的影响。第三,能够完成人所不能完成的有高精度、高速度、时间性、空间性等要求的操作。

4) 计算机辅助