教育部高职高专规划教材

高职高专现代信息技术系列教材

数据库技术与应用——Access 2000 篇

郭力平　高　雪　雷东升　编著

人 民 邮 电 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术与应用. Access 2000 篇 / 郭力平，高雪，雷东升编著．
—北京：人民邮电出版社，2002.8
ISBN 7-115-09384-9

I．数… II．①郭… ②高… ③雷… III．关系数据库—数据库管理系统，Access 2000
—高等学校：技术学校—教材 IV．TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 047196 号

内 容 提 要

本书为高职高专教材。它以 Access 2000 为平台，从培养应用型、技能型人才角度出发，全面系统地介绍了数据库的基本原理、Access 2000 数据库的创建、使用和管理、表结构的设计、索引与表间关系、数据表视图、选择查询与动作查询、窗体设计、报表设计、数据访问页、宏对象以及应用系统集成。全书按照以能力培养为主的原则，突出实用性、适用性和先进性，结合实例深入浅出、循序渐进地引导读者学习。本书各章均配有习题并安排了 9 个单元的实训。

本书适合作为高职高专数据库应用课程的教材，也可以作为各类计算机培训班教材，并可供广大数据库从业人员参考阅读。

教育部高职高专规划教材

高职高专现代信息技术系列教材

数据库技术与应用——**Access 2000** 篇

◆ 编　　著　郭力平　高　雪　雷东升
责任编辑　潘春燕

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www. ptpress.com.cn
读者热线：010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：17.75
字数：423 千字　　2002 年 8 月第 1 版
印数：1 – 0 000 册　　2002 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-09384-1/TP· 2282

定价：27.00 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系　电话：**（010）67129223**

高职高专现代信息技术系列教材

编 委 会 名 单

主　　编　高　林

执行主编　张强华

委　　员　(以姓氏笔划为序)

吕新平　林全新　郭力平　程时兴

丛 书 前 言

江泽民总书记在十五大报告中提出了培养数以亿计高素质的劳动者和数以千万计专门人才的要求，指明了高等教育的发展方向。只有培养出大量高素质的劳动者，才能把我国的人数优势转化为人才优势，提高全民族的竞争力。因此，我国近年来十分重视高等职业教育，把高等职业教育作为高等教育的重要组成部分，并以法律形式加以约束与保证。高等职业教育由此进入了蓬勃发展时期，驶入了高速发展的快车道。

高等职业教育有其自身的特点。正如教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”所指出的那样，“高等职业教育必须面向地区经济建设和社会发展，适应就业市场的实际需要，培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才，真正办出特色。”因此，不能以本科压缩和变形的形式组织高等职业教育，必须按照高等职业教育的自身规律组织教学体系。为此，我们根据高等职业教育的特点及社会对教材的普遍需求，组织高等职业学校有丰富教学经验的老师，编写了这套《高职高专现代信息技术系列教材》。

本套教材充分考虑了高等职业教育的培养目标、教学现状和发展方向，在编写中突出了实用性。本套教材重点讲述目前在信息技术行业实践中不可缺少的、广泛使用的、从业人员必须掌握的实用技术。即便是必要的理论基础，也从实用的角度、结合具体实践加以讲述。大量具体的操作步骤、许多实践应用技巧、接近实际的实训材料保证了本套教材的实用性。

在本套教材编写大纲的制定过程中，广泛收集了高等职业学院的教学计划，调研了多个省市高等职业教育的实际，反复讨论和修改，使得编写大纲能最大限度地符合我国高等职业教育的要求，切合高等职业教育实际。

在选择作者时，我们特意挑选了在高等职业教育一线的优秀骨干教师。他们熟悉高等职业教育的教学实际，并有多年的教学经验；其中许多是“双师型”教师，既是教授、副教授，同时又是高级工程师、认证高级设计师；他们既有坚实的理论知识，很强的实践能力，又有较多的写作经验及较好的文字水平。

目前我国许多行业开始实行劳动准入制度和职业资格制度，为此，本套教材也兼顾了一些证书考试（如计算机等级考试），并提供了一些具有较强针对性的训练题目。

对于本套教材我们将提供教学支持（如提供电子教案等），同时注意收集本套教材的使用情况，不断修改和完善。

本套教材是高等职业学院、高等技术学院、高等专科学院教材。适用于信息技术的相关专业，如计算机应用、计算机网络、信息管理、电子商务、计算机科学技术、会计电算化等。也可供优秀职高学校选作教材。对于那些要提高自己应用技能或参加一些证书考试的读者，本套教材也不失为一套较好的参考书。

最后，恳请广大读者将本套教材的使用情况及各种意见、建议及时反馈给我们，以便我们在今后的工作中，不断改进和完善。

关于本书

1．本书概览

目前，数据库技术已广泛应用于各个领域，大多数应用都离不开数据库技术的支撑。因此，学习和掌握数据库技术不仅仅是计算机及相关专业学生所必须的，而且也是非计算机专业学生所必须的。

本书根据高等职业教育的特点及要求，采用通俗的语言，循序渐进、由浅入深地讲述了关系数据库的基本原理以及目前流行的关系数据库管理系统 Access 2000，从而使学生了解与数据库有关的基本知识，掌握数据库操作、管理和应用的基本技能。这门课程也是网络数据库（数据库服务器）的先导课，它为学习更为复杂和日益成为主流应用的网络数据库奠定了基础。

2．学生如何使用本书

学习数据库技术，达到入门水平并非难事。但是，要精通和掌握数据库技术，将数据库技术应用于实际却并非易事。学生在使用本书学习“数据库技术与应用”课程时，应注重对基本原理、基本概念的学习和理解，特别是要注重学习和理解 Access 2000 提供的数据库对象，结合书中给出的例题加深对数据库对象作用的理解，并且能够结合实际灵活应用数据库对象。在学习和使用 Access 2000 提供的可视化开发工具时，应尽可能地了解开发工具的全貌，对其中各种设置以及参数或选项的含义和功能应有清晰的了解。本书提供了 9 个单元的实训内容，上机前应认真地阅读和理解实训内容。如果能够结合学到的知识，举一反三，自己设计实训内容，将有助于掌握甚至精通数据库技术。

3．教师如何使用本书

教师在使用本书时，应本着理论教学以够用为度的原则，注重培养学生的实际动手能力。因此，在教学过程中应结合更多的实例讲解数据库的基本原理、基本概念，特别是 Access 2000 数据库对象的各种用法与功能。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　录

第 1 章　数据库基本原理 ····· 1

1.1　数据库技术 ····· 1
1.1.1　数据库的基本概念 ····· 1
1.1.2　数据管理技术的发展 ····· 3
1.1.3　数据库系统的组成 ····· 4
1.2　数据模型 ····· 6
1.2.1　层次模型 ····· 7
1.2.2　网状模型 ····· 7
1.2.3　关系模型 ····· 8
1.3　关系数据库 ····· 9
1.3.1　关系数据库的基本概念 ····· 9
1.3.2　关系运算 ····· 10
练习题 ····· 12

第 2 章　Access 关系数据库概述 ····· 13

2.1　Access 关系数据库 ····· 13
2.2　Access 的特点 ····· 14
2.3　Access 2000 的数据库对象 ····· 14
2.3.1　表（Table）对象 ····· 15
2.3.2　查询（Query）对象 ····· 16
2.3.3　窗体（Form）对象 ····· 17
2.3.4　报表（Report）对象 ····· 19
2.3.5　数据访问页（Page） ····· 20
2.3.6　宏（Macro）对象 ····· 21
2.3.7　模块（Module）对象 ····· 22
2.4　Access 2000 的启动与退出 ····· 23
2.4.1　Access 2000 的启动 ····· 23
2.4.2　Access 2000 的退出 ····· 23
2.5　Access 2000 的工作环境 ····· 24
2.5.1　菜单栏 ····· 24
2.5.2　工具栏 ····· 26
2.5.3　状态栏 ····· 28
2.5.4　数据库窗口 ····· 28
2.6　Access 2000 的帮助功能 ····· 30

2.6.1 使用“ Microsoft Access 帮助 ”命令或按钮 ····· 30
2.6.2 使用“ 这是什么?”命令 ····· 34
2.6.3 使用对话框中的“ 帮助 ”按钮 ····· 35
2.6.4 从状态栏中获取当前对象的属性说明 ····· 36
练习题 ····· 36

第 3 章 创建数据库 ····· 37

3.1 创建数据库 ····· 37
3.1.1 启动 Access 2000 时创建数据库 ····· 37
3.1.2 进入 Access 2000 以后随时创建数据库 ····· 42
3.2 打开及关闭数据库 ····· 42
3.2.1 打开数据库 ····· 42
3.2.2 关闭数据库 ····· 43
3.3 管理数据库 ····· 43
3.3.1 压缩和修复数据库 ····· 43
3.3.2 加密和解密数据库 ····· 44
3.3.3 为数据库设置密码 ····· 45
练习题 ····· 46

第 4 章 创建表 ····· 48

4.1 创建表 ····· 48
4.1.1 使用“ 设计视图 ”创建表 ····· 48
4.1.2 使用“ 表向导 ”创建表 ····· 49
4.1.3 使用“ 数据表视图 ”创建表 ····· 52
4.1.4 使用“ 导入表 ”创建表 ····· 53
4.1.5 使用“ 链接表 ”创建表 ····· 54
4.1.6 字段名称 ····· 55
4.1.7 数据类型 ····· 55
4.1.8 字段说明 ····· 56
4.1.9 几个常用的表结构 ····· 56
4.2 设置字段属性 ····· 57
4.2.1 “字段大小 ”属性 ····· 58
4.2.2 “格式 ”属性 ····· 59
4.2.3 “输入掩码 ”属性 ····· 64
4.2.4 “小数位数 ”属性 ····· 68
4.2.5 “标题 ”属性 ····· 68
4.2.6 “默认值 ”属性 ····· 69
4.2.7 “有效性规则 ”属性 ····· 70
4.2.8 “有效性文本 ”属性 ····· 70

4.2.9 “必填字段”属性 · · · · · 70
4.2.10 “允许空字符串”属性 · · · · · 70
4.2.11 “索引”属性 · · · · · 71
4.2.12 “新值”属性 · · · · · 71
4.2.13 “输入法模式”属性 · · · · · 71
4.2.14 “Unicode 压缩”属性 · · · · · 71
4.2.15 “显示控件”属性 · · · · · 71
4.3 定义主键 · · · · · 74
4.4 建立索引 · · · · · 75
4.4.1 单一字段索引 · · · · · 75
4.4.2 多字段索引 · · · · · 75
4.5 建立表间关系 · · · · · 76
4.5.1 “关系”工具栏 · · · · · 78
4.5.2 建立表间关系 · · · · · 79
4.5.3 编辑表间关系 · · · · · 80
练习题 · · · · · 80

第 5 章 使用数据表视图 · · · · · 82

5.1 使用数据表视图 · · · · · 82
5.2 编辑修改记录 · · · · · 84
5.3 查找和替换记录 · · · · · 85
5.3.1 查找记录 · · · · · 85
5.3.2 替换记录 · · · · · 87
5.4 排序和筛选记录 · · · · · 88
5.4.1 排序记录 · · · · · 88
5.4.2 筛选记录 · · · · · 91
5.5 格式化数据表视图 · · · · · 93
5.5.1 改变列宽和行高 · · · · · 93
5.5.2 编排列 · · · · · 94
5.5.3 隐藏和显示列 · · · · · 94
5.5.4 冻结列 · · · · · 95
5.5.5 设置网格线 · · · · · 95
5.5.6 设置立体效果 · · · · · 96
5.5.7 选择字体 · · · · · 96
练习题 · · · · · 97

第 6 章 选择查询 · · · · · 99

6.1 查询的特点 · · · · · 99
6.2 建立选择查询 · · · · · 100

6.2.1 建立选择查询 · · · · · 100
6.2.2 选择查询设计视图结构 · · · · · 101
6.2.3 运行选择查询 · · · · · 104
6.2.4 输入查询条件 · · · · · 105
6.2.5 设置字段属性 · · · · · 109
6.2.6 建立计算表达式 · · · · · 110
6.3 修改选择查询 · · · · · 111
6.3.1 撤消字段 · · · · · 112
6.3.2 插入字段 · · · · · 112
6.3.3 移动字段 · · · · · 112
6.3.4 命名字段 · · · · · 113
6.4 建立汇总查询 · · · · · 114
6.5 建立交叉表查询 · · · · · 116
6.6 使用查询参数 · · · · · 118
6.7 建立多表查询 · · · · · 119
6.8 使用查询向导 · · · · · 122
6.8.1 简单查询向导 · · · · · 122
6.8.2 交叉表查询向导 · · · · · 124
6.8.3 查找重复项查询向导 · · · · · 126
6.8.4 查找不匹配项查询向导 · · · · · 129
练习题 · · · · · 133

第 7 章 建立动作查询 · · · · · 134

7.1 了解动作查询 · · · · · 134
7.2 建立更新查询 · · · · · 135
7.3 建立生成表查询 · · · · · 138
7.4 建立追加查询 · · · · · 142
7.5 建立删除查询 · · · · · 145
练习题 · · · · · 148

第 8 章 窗体 · · · · · 149

8.1 了解窗体 · · · · · 149
8.2 建立窗体 · · · · · 151
8.2.1 使用向导创建窗体 · · · · · 151
8.2.2 窗体的结构 · · · · · 154
8.3 使用“设计”视图创建窗体 · · · · · 155
8.3.1 进入“设计”视图 · · · · · 155
8.3.2 窗体控件工具箱 · · · · · 156
8.3.3 窗体和控件的属性窗口 · · · · · 158

8.3.4　窗体的设计实例 · · · · · 159
8.4　在窗体中使用控件 · · · · · 161
8.4.1　控件的常用属性 · · · · · 161
8.4.2　在窗体中添加选项组控件 · · · · · 161
8.4.3　在窗体中添加组合框控件 · · · · · 163
8.4.4　在窗体中添加列表框控件 · · · · · 165
8.4.5　在窗体中添加命令按钮控件 · · · · · 166
8.4.6　更改控件标题 · · · · · 167
8.5　使用自动套用格式 · · · · · 167
8.6　窗体外观的修饰 · · · · · 168
8.6.1　调整控件的大小和位置 · · · · · 168
8.6.2　修饰控件外观 · · · · · 169
8.6.3　美化文字 · · · · · 169
8.7　窗体设计实例 · · · · · 170
练习题 · · · · · 174

第 9 章　报表 · · · · · 175

9.1　了解报表 · · · · · 175
9.1.1　什么是报表 · · · · · 175
9.1.2　报表和窗体的区别 · · · · · 175
9.1.3　在什么情况下使用报表 · · · · · 175
9.1.4　报表的视图 · · · · · 176
9.2　建立报表 · · · · · 177
9.2.1　使用向导创建报表 · · · · · 178
9.2.2　报表的结构 · · · · · 180
9.3　修改报表 · · · · · 181
9.3.1　打开已有报表进行修改 · · · · · 181
9.3.2　设计新报表 · · · · · 181
9.3.3　在报表中添加日期和时间 · · · · · 181
9.3.4　在报表中添加页码 · · · · · 184
9.3.5　在报表中添加线控件 · · · · · 185
9.4　报表数据的排序与分组汇总 · · · · · 185
9.4.1　数据排序 · · · · · 185
9.4.2　数据分组汇总 · · · · · 186
9.5　使用表达式 · · · · · 188
9.5.1　什么是表达式 · · · · · 188
9.5.2　创建表达式 · · · · · 189
练习题 · · · · · 192

第 10 章　数据访问页 · · · · · 193

10.1　了解数据访问页 · · · · · 193
10.2　使用向导创建数据访问页 · · · · · 195
10.2.1　用“自动创建数据页”创建数据访问页 · · · · · 195
10.2.2　使用向导创建数据访问页 · · · · · 196
10.3　设计数据访问页 · · · · · 197
10.3.1　创建空白的数据访问页 · · · · · 198
10.3.2　设置数据访问页的总体外观 · · · · · 198
10.3.3　在数据访问页使用字段列表 · · · · · 199
10.3.4　在数据访问页更改 Tab 键的次序 · · · · · 199
10.4　在数据访问页中排序与分组记录 · · · · · 200
10.4.1　分组的数据访问页的作用 · · · · · 200
10.4.2　在数据访问页中分组记录 · · · · · 200
10.4.3　在数据访问页中设置或更改记录的排序次序 · · · · · 201
练习题 · · · · · 203

第 11 章　宏对象 · · · · · 204

11.1　创建宏对象 · · · · · 204
11.2　常用的宏操作 · · · · · 207
11.2.1　对象操作类 · · · · · 207
11.2.2　数据导入导出类 · · · · · 215
11.2.3　记录操作类 · · · · · 220
11.2.4　数据传递类 · · · · · 224
11.2.5　代码执行类 · · · · · 224
11.2.6　提示警告类 · · · · · 226
11.2.7　其他类 · · · · · 226
11.3　事件属性 · · · · · 229
11.4　在窗口对象中应用宏 · · · · · 230
练习题 · · · · · 232

第 12 章　应用系统集成 · · · · · 234

12.1　建立控制型窗体 · · · · · 234
12.2　为窗体定制菜单栏 · · · · · 235
12.3　为窗体定制工具栏 · · · · · 241
12.4　操纵工具栏 · · · · · 243
12.4.1　显示与隐藏工具栏 · · · · · 243
12.4.2　移动工具栏 · · · · · 244
12.4.3　创建用户工具栏 · · · · · 244

需要全本请访问 www.ertongbook.com

12.4.4 自定义工具栏 ····· 245
12.4.5 自定义按钮图像 ····· 246
12.4.6 恢复系统工具栏 ····· 248
12.5 设置应用系统的自动引导机制 ····· 248
练习题 ····· 249

实　训 ····· 250

实训 1 Access 2000 工作环境的认识 ····· 250
实训 2 创建数据库和表 ····· 251
实训 3 使用与维护表 ····· 254
实训 4 选择查询 ····· 256
实训 5 动作查询 ····· 259
实训 6 窗体设计 ····· 262
实训 7 报表 ····· 263
实训 8 数据访问页 ····· 265
实训 9 宏对象 ····· 267

第 1 章　计算机系统基础

计算机是一种能自动、高速、精确地进行信息处理的电子设备。它的系统极其复杂，包含许许多多的逻辑部件，每个逻辑部件又包含数百万个电子元件，详细的组织与结构的描述是计算机专业学生们所关心的内容，不是本书的重点。本书试图从计算机的基本功能出发，去阐述计算机的基本功能，通过计算机的基本功能了解计算机所必须具备的逻辑组成。

在本章中，你将学到计算机的基本组成与结构、计算机的基本工作原理，了解计算机是如何表示数和符号的，也将了解一些有关计算机软件的基本概念。

1.1　计算机的功能

如今，计算机无论是在通信领域、控制领域、科学计算领域甚至是娱乐行业，都表现出了极其丰富的功能特点。其实，无论是早期的计算机，还是今天的计算机，它的最基本的功能并没有发生多大的变化。之所以今天的计算机世界如此绚丽多姿，一方面是因为计算机的性能指标在过去的几十年中得到了极大的提高，另一方面是因为计算机软件技术的发展为计算机插上了腾飞的翅膀。

那么，计算机所能完成的基本操作是什么呢？首先想到的答案是“计算”。实际上，从最基本的角度来看，当今绝大多数计算机所能完成的基本操作仍然是极其简单的算术运算和逻辑运算，如加、减、乘、除、与、或、非等。是人类把极其复杂的事务处理分解为成千上万的简单运算的序列，编制成程序，再通过计算机的高速运算，从而使得计算机从表面上看具有处理复杂事务的能力。

计算机要完成一个简单的运算（如两个数相加），至少要解决如下 4 个方面的问题，这 4 个问题也正是计算机的基本功能要素：

- 数据存储：人类进行运算时，人的大脑起到了保存参加运算的操作数和运算结果的作用。计算机要实现数据的运算，同样也必须具有一种保存参加运算的操作数和运算结果的能力。
- 数据处理：计算机必须具有完成指定运算的能力。
- 数据交换：指计算机和人进行数据交互的方式和手段。人如何将参加运算的数据和运算规则告诉计算机，以及计算机如何将运算结果告诉人，这是计算机必须解决的问题。

• 控制：计算机必须具有一种表示运算和理解运算的能力，在此基础上，通过一种控制机制，控制计算机的所有资源，协调完成上述三种功能，达到完成指定运算的目的。

图 1.1 表示了计算机的基本功能。

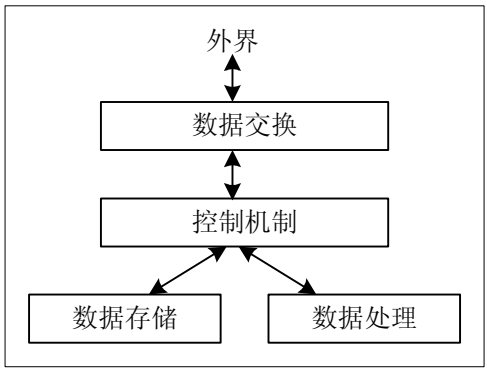


图 1.1 计算机的功能

1.2 计算机的组成

计算机的硬件组成，实际上是与计算机的功能要求一一对应的。所以，现代计算机一般均包括如下 4 个组成部件：

- 实现数据处理的部件：运算器。
- 实现数据存储的部件：存储器。
- 实现控制的部件：控制器。
- 实现数据交换的部件：输入输出设备。

1.2.1 运算器

运算器是计算机实现数据处理的核心部件，计算机可以完成各种复杂的运算和数据处理，但就其运算器而言，所能完成的操作仅是最基本的二进制算术运算和逻辑运算。如加、减、乘、除等四则运算，与、或、非和移位等逻辑运算。

在硬件结构上，运算器一般由两部分组成：一是算术逻辑运算单元 ALU（Arithmetic and Logic Unit），它是运算器的核心部件，用来实现各种算术运算和逻辑运算；二是寄存器部件，用来暂存参加运算的操作数和运算结果。

图 1.2 是一个简单运算器的基本结构图。操作数分别暂存在寄存器 A 和寄存器 B 中，进行运算时，两个操作数同时传送至算术逻辑运算单元 ALU，在 ALU 中完成规定的运算后，结果传送至指定的存储单元或某个通用寄存器中。

运算器的性能指标是衡量整个计算机性能的重要因素之一，与运算器相关的性能指标包括计算机的字长和速度。

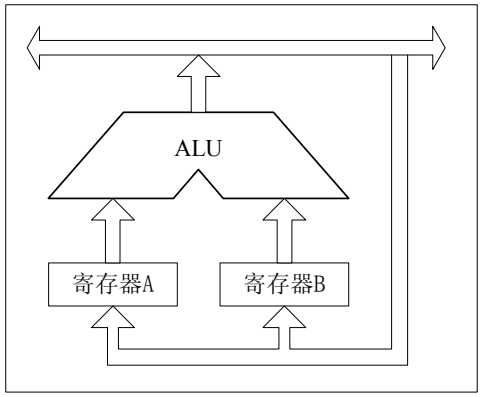


图 1.2　一个简单运算器的结构示意图

1．字长

运算器所能并行处理的二进制数的位数通常称为计算机的字长。字长的大小决定了计算机运算的精度，字长越长，所能处理的数的范围就越大，计算的精度就越高。机器的字长一般为字节的整数倍，一个字节（Byte）为 8 个二进制位（bit），所以，机器的字长一般为 8 位、16 位、32 位和 64 位等。目前普遍使用的基于 Pentium 微处理器的微机基本上都是 32 位字长的微机，意味着该类型的机器可以并行处理 32 位二进制数的算术运算和逻辑运算。

2．运算速度

衡量计算机速度的性能指标一般用计算机每秒所能完成的指令数来表示，如 MIPS（Millions of Instructuions Per Second）指计算机每秒可以完成的百万指令数，一般采用平均指令执行时间来计算。

SPEC 基准测试程序（System Performance Evaluation Cooperative）是目前衡量计算机性能的另一个十分通用的指标。SPEC 由包括 IBM、HP、Intel、SUN 等在内的 30 个左右世界知名计算机厂商构成的非盈利组织支持，以 VAX-11/780 的测试结果作为基数，SPEC 能够全面反映计算机的性能，具有很高的参考价值。SPEC 1.0 1989 年 10 月宣布，包含 10 个测试程序，程序量超过 15 万行，4 个定点程序，6 个浮点程序，测试结果用 SPECint’89 和 SPECfp’89 表示。1992 年，又增加 10 个测试程序，共有 6 个定点程序和 14 个浮点程序，测试结果用 SPECint’92 和 SPECfp’92 表示。目前，最新的测试标准是 2000 年发布的，分别用 SPECint’2000 和 SPECfp’2000 表示。

1.2.2　存储器

存储器是存储程序和数据的部件。存储器分内存储器（又称主存储器）和外存储器（又称辅助存储器）两类。内存储器简称内存，用来存储当前要执行的程序、数据以及结果。在计算机中，程序和数据都采用二进制形式来表示和存储，所以存储器也就是存放二进制信息的部件。

内存储器的结构简图如图 1.3 所示。

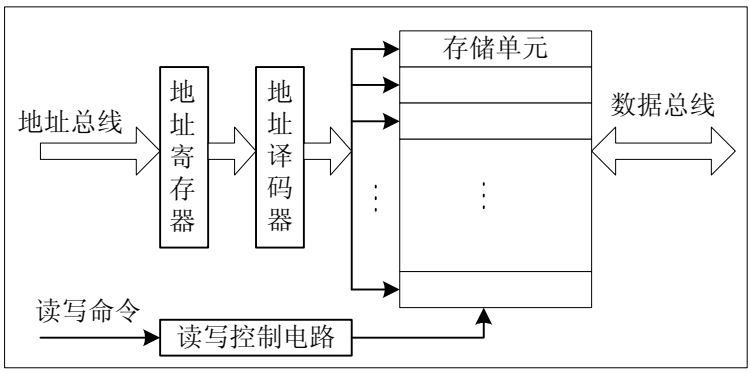


图 1.3　内存储器的结构简图

1．存储单元

存储单元是可以独立访问的基本单位，由若干个二进制代码单元组成。每一个二进制代码单元可存储 1 位二进制代码。一个二进制代码单元可以是一种具有两种稳定的物理状态的介质，如磁性物质，被磁化时可以有两种不同的磁通方向；也可以是一种具有两种输出状态的电路，如触发器，具有两种不同的工作状态。存储器读出或写入数据时，并不是按 1 个二进制位的方式串行读出或写入的，而是以 8 个、16 个或者 32 个二进制位为单位一次并行读出或写入的。一次并行读出或写入的二进制单元即构成一个可独立访问的存储单元。

2．地址寄存器和地址译码器

一个存储器包含许许多多存储单元，每个存储单元是一个可以单独访问的单位。比如一个 32M字节的存储器就包含 32M（$1M=2^{20}$）个存储单元，每个存储单元为 8 个二进制位。为了有效地区别不同的存储单元，存储器采用“地址”来标识不同的存储单元，每个存储单元具有一个唯一的地址编码。存储器地址的作用类似于酒店的房间号码，房间是一个可以“操作”的实体，而房间号码是定位这个实体的索引。存储器的地址也具有类似的作用，存储器在写入数据或读出数据时，操作的是对应的存储单元（实体），而定位这个存储单元必须完全依赖该单元的地址。存储器的地址也用二进制的形式来表示，1K（$1K=2^{10}$）字节的存储体需要有 1024 个不同的地址，所以存储单元的地址编码至少需要用 10 个二进制位来表示，地址依次从 0、1 到 1023。

地址寄存器用来保存存储器进行数据读写时所对应操作的存储单元的地址，地址译码器则根据地址寄存器中的单元地址来定位对应的存储单元，以便使存储器的读写操作仅针对该存储单元，而不至于影响其它存储单元中的数据。

3．读写控制电路

根据控制器的命令控制存储器完成数据的读出或写入。

4．存储器的性能指标

存储器的主要性能指标有两个：容量和速度。

容量指一个存储器包含的存储单元数，一般以字节为单位。如 8KB、128MB、4GB等，这里 $1K=2^{10}$，$1M=2^{20}$，$1G=2^{30}$。存储器的容量对一台计算机的整体性能指标具有重要的影响，容量越大，保存的信息越多，处理问题的能力也就相应增强。

速度是另一个衡量存储器性能的重要指标，一般用存储周期（也称读写周期）来表示。存储周期指两次访问（读出或写入）存储器之间的最小时间间隔。存储器速度的快慢取决于存储单元电路的性质和存储器的结构。

1.2.3　控制器

控制器主要由指令寄存器 IR（Instruction　Regisiter）、指令译码器 ID（Instruction Decoder）、程序计数器 PC（Program Counter）和操作控制器等部件组成。指令寄存器 IR 用来存放当前要执行的指令代码，指令译码器 ID 用来识别指令寄存器 IR 中所存放的指令的性质，程序计数器 PC 总是保存下一次要执行的指令的地址，它具有自动调整的功能，操作控制器则根据指令译码器的译码结果，产生该指令执行过程中所需要的全部控制信号。

控制器的结构简图如图 1.4 所示。

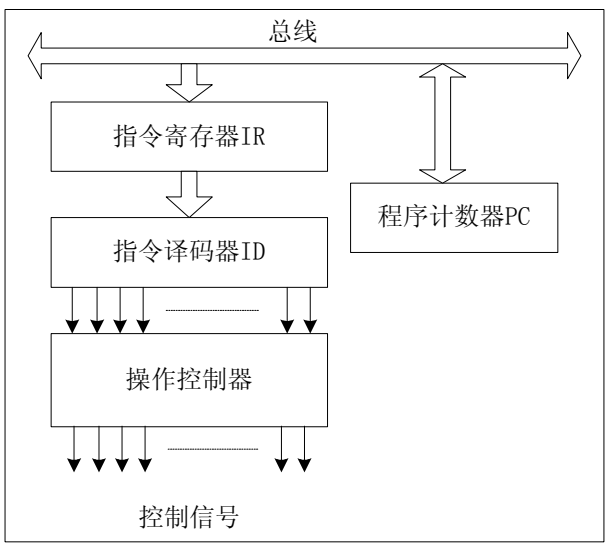


图 1.4　控制器结构简图

运算器和控制器共同构成了计算机的中央处理单元 CPU（Central Processing Unit）。

从宏观上看，控制器的作用在于控制计算机各部件协调工作，并使整个处理过程有条不紊地进行。从微观上看，控制器的作用在于按一定顺序产生机器指令执行过程中所需要的全部控制信号，这些控制信号作用于计算机的各个部件以使其完成某种功能，从而达到了执行指令的目的。所以，对控制器而言，真正的作用在于机器指令执行过程的控制。

需要全本请访问 www.ertongbook.com