

工控与电子精品图书

# 声控计算机

陈龙三 编著

## 制作与应用入门



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



# 声控计算机制作与应用入门

陈龙三 编著

清华大学出版社

**(京)新登字 158 号**

**北京市版权局著作权合同登记号: 01-2001-2956 号**

## **内 容 简 介**

本书介绍了用 C 语言开发 PC 机声控系统的技术。

本书以最简单的一块声控接口卡入手, 由浅入深地阐述了这块声卡硬件构成机理及制作过程, 并且讲解了完整的 C 语言声卡驱动程序, 同时讲解了完整 C 语言的录音、放音程序、语音识别程序以及数据存储和同时编译多个 C 语言文件。另外通过声控电话拨号、声控门禁设计和声控家电三个完整的实例讲解了 C 语言是如何控制 PC 机外围设备。

本书由浅入深, 内容新颖、实例完整, 适合于广大使用 C 语言进行微机系统开发的初学者。也适合用于大专院校计算机、自动控制、电子工程及相关专业的师生教学参考。

本书繁体字版由松岗电脑图书资料股份有限公司出版, 版权归松岗电脑图书资料股份有限公司所有。本书简体字中文版由松岗电脑图书资料股份有限公司授权清华大学出版社出版。专有出版权属清华大学出版社所有, 未经本书原版出版者和本书出版者的书面许可, 任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部内容。

**版权所有, 翻印必究。**

**本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。**

**书 名:** 声控计算机制作与应用入门

**作 者:** 陈龙三 编著

**责任编辑:** 曾 刚

**出 版 者:** 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

**印 刷 者:** 北京鑫丰华彩印有限公司

**发 行 者:** 新华书店总店北京发行所

**开 本:** 787×1092 1/16 **印 张:** 11 **字 数:** 261 千字

**版 次:** 2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷

**书 号:** ISBN 7-302-04841-X/TP·2869

**印 数:** 0001~5000

**定 价:** 22.00 元(附软盘)

## 《工控与电子精品系列图书》策划委员会

主 编： 王俊峰

总策划： 李华君 曾 刚

策 划： 曾 刚 朱英彪 苗建强 刘建昌 陈仕云 许存权

# 《工控与电子精品系列图书》序

“以信息化带动工业化”是我国今后几年乃至更长时间第二产业发展的主题，也是我国科学技术发展的必由之路。世纪之初既有机遇又有挑战，作为一个工程技术人员怎样面对挑战而抓住机遇，使自己乘上工业化的快车！

每一位工程技术人员需要不断地去学习、去实践，丰富自己，才能跟上科技的步伐从而更适应激烈竞争的环境。本系列丛书完全从这个角度出发，使读者反复于学习与实践之间，不仅可以领会理论的精髓更可以掌握开发的技巧。

本系列丛书有以下特点：

## 实例丰富而详尽

针对目前市场图书现状，本系列丛书大多数以应用实例为主，其中有几本为应用实例集。文中所涉及硬件均有完整的电路图和源程序，更可贵的是大多数源程序都配有详尽的注释。涉及到操作步骤，更是详细而有序，手把手教习读者去开发真正的产品。

## 涉及范围广而精

本系列丛书针对目前乃至今后市场需求，由最底层的微电子技术到 EDA 工程，由信号处理技术到 DSP，由测控技术到单片机，由宽带网技术到智能建筑，讲解机理透彻，应用实例实用经典。本系列丛书还侧重于新技术的推广，为我国迎头赶上先进技术提供一些启发。

## 读者定位准确

本系列丛书中的每一本都是针对不同的工程技术人员，涉及到电子和工控行业大多数的技术人员，让每一位读者都可以找到适合自己的技术书籍。

本系列丛书的选题策划、稿件编辑，得到了广大高校教师和业内工程技术人员的大力支持与合作，才使得我们这个系列丛书能够以较高水准面向广大读者，在此表示衷心的感谢！

希望每一位工程技术人员走向各自事业的成功！

《工控与电子精品系列图书》策划委员会

2001 年 8 月

# 前 言

随着计算机在各个领域应用的逐渐深入，社会对计算机技术人才尤其是程序员的需求越来越多，要求也越来越高，为了适应社会的需要，程序员也希望自己掌握更多的技术尤其是计算机外围接口方面的知识，另外想从事计算机硬件和工业控制开发的初学者希望自己能够较快地掌握计算机接口方面的开发能力。

C 语言是目前唯一一种可以运行在从单片机、PC 机直到巨型机等各种机型的高级语言。目前 PC 机 C 语言的编译系统已经很完善了，用它开发一些底层控制、驱动等项目更是多快好省。C 语言功能强大，十分适用于控制系统的开发，它的优点主要有：

1. 作为一种高级语言，易于开发出功能复杂的控制驱动程序。
2. 良好的开发环境，调试方便。
3. 可移植性强，如在一种机型开发的程序可以轻松地移植到另一种机型上。
4. 作为一种编译语言，C 语言的效率很高，在一些规模较大的工控程序开发中，使用 C 语言开发程序的效率甚至高于汇编语言开发的程序。

但是，国内关于使用 C 语言开发 PC 机控制方面的技术资料极少，广大初学者无从下手，面对一大堆基础理论的技术资料，自己摸索且效率不高。相信本书的推出能为想学习 PC 机控制的初学者带来一点帮助，也为想深入学习 C 语言的程序员带来一些启发。

本书所涉及的一块声控卡纯粹为一块 PC 机的 I/O 卡，实际上就是早期的声卡，此卡的构成元件非常简单，是任何一本接口方面图书中必不可少的常用器件如 8255、A/D 和 D/A 转换芯片，而且无需对芯片编程，制作非常简单。书中均给出了完整电路图和完整的驱动程序，而且为了方便读者学习，本书所配磁盘中包括本书所有范例的 C 源程序文件、目标文件以及编译后的可执行文件。

为了使读者更深地了解 C 语言强大的控制功能，本书精选三个实例，如声控电话拨号、声控门禁设计和声控家电控制，均在书中予以详细讲述，相信这些应用都能给读者以启发，将 C 语言真正的应用于实践。

策划委员会

2001 年 8 月

# 序

研究语音识别及从事相关的实践工作已进入第七个年头了，曾经实验过PC、DSP及单片机8051的不同硬件工作平台，深深为其趣味性所吸引，在其间有一些大专院校的老师，对专题制作感兴趣的学生，业界工程师，参与讨论并提供宝贵的意见，于是将其整理成本书，使对语音识别感兴趣的朋友有一本入门的书可供参考，特别是书中所介绍的制作可以满足一般读者动手实践的乐趣。

声控计算机是利用语音识别的技术，以声音控制计算机完成特定的工作，使用者只要对着计算机自然的说话，便可以控制计算机动作，在以手不方便操作计算机键盘或是控制面板时，便是它派上用场的时机，只要事先了解一下它的使用限制及其操作方式，要识别那些单字、词、命令或是词组，便可以为我们带来操作上的方便及乐趣。

本书是一本语音识别实践入门的书，先介绍语音识别的基本控制原理再以PC机为主的硬件工作平台来做语音识别的相关接口的制作。在PC机上我们以基本的A/D、D/A组件及I/O接口，而设计了一片专供语音实验的语音卡，可以做声音录放音的相关实验外，进而可以将声音分析，取出特征参数做识别比对及处理，使学生在学过基本的接口理论后，可以加以利用，自行组装一套语音分析及识别系统，非常适合学生专题制作用。

PC机语音卡声控系统的硬件电路完全公开，至于软件方面，为了方便初学者自行设计声控应用程序，我们特别整理了PC语音卡声控链接库(DOS版)供读者使用，初学者只要使用TURBO C V2.0版，便可以在短时间内自行设计出属于自己的声控程序，减少尝试错误的次数而省下许多宝贵的时间。

声控的应用范围很多，包括计算机接口应用、自动化控制、消费性产品应用、门禁管理、仪器设备等。总之，您想到能以声音控制的微电脑装置都有可能实现。读者如果有学习及使用上的任何疑问，请与出版社接洽或与我们联络，谢谢。

网址 : vic.seeder.net

E-MAIL : ufvicwen@ms2.hinet.net

陈龙三

2000.5.4

# 目 录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 第 1 章 声控计算机简介 .....                 | 1  |
| 1.1 何谓声控计算机 .....                   | 1  |
| 1.1.1 语音编码 .....                    | 1  |
| 1.1.2 语音合成 .....                    | 1  |
| 1.1.3 语音识别 .....                    | 1  |
| 1.1.4 语者辨识 .....                    | 2  |
| 1.1.5 语音了解 .....                    | 2  |
| 1.2 声控计算机分类 .....                   | 2  |
| 1.3 声控计算机的应用 .....                  | 3  |
| 1.3.1 中文听写机 .....                   | 4  |
| 1.3.2 语音自动拨号 .....                  | 4  |
| 1.3.3 声控仪表操作 .....                  | 4  |
| 1.3.4 “0”至“9”，“YES”或“NO”的单音识别 ..... | 4  |
| 1.3.5 声控家电开关 .....                  | 4  |
| 1.4 声控计算机的处理步骤 .....                | 5  |
| 1.5 本书所制作的声控计算机 .....               | 5  |
| 习题 .....                            | 6  |
| 第 2 章 实验环境设置 .....                  | 7  |
| 2.1 实验硬件工具 .....                    | 7  |
| 2.2 软件使用工具 .....                    | 7  |
| 2.3 硬件适配卡 .....                     | 8  |
| 第 3 章 语音识别处理步骤 .....                | 9  |
| 3.1 语音信号输入 .....                    | 9  |
| 3.1.1 观察语音信号数值 .....                | 9  |
| 3.1.2 观察语音信号波形 .....                | 10 |
| 3.2 语音信号切割 .....                    | 11 |
| 3.3 特征参数求取 .....                    | 12 |
| 3.4 语音识别对比 .....                    | 13 |
| 习题 .....                            | 15 |
| 第 4 章 PC 语音卡设计 .....                | 16 |



|              |                                  |           |
|--------------|----------------------------------|-----------|
| 4.1          | 声音录音放音基本原理 .....                 | 16        |
| 4.2          | 语音卡特性 .....                      | 17        |
| 4.2.1        | 语音卡硬件特点 .....                    | 17        |
| 4.2.2        | PC TURBO C 2.0 语音辨识声控链接库特点 ..... | 17        |
| 4.3          | AD0804 功能说明 .....                | 18        |
| 4.4          | DA08 功能说明 .....                  | 19        |
| 4.5          | 8255 功能说明 .....                  | 21        |
| 4.5.1        | 8255 简介 .....                    | 21        |
| 4.5.2        | 8255 引脚说明 .....                  | 22        |
| 4.5.3        | 8255 工作说明 .....                  | 23        |
| 4.5.4        | 模式设定 .....                       | 24        |
| 4.5.5        | 8255 工作模式 0 .....                | 25        |
| 4.6          | 语音卡电路设计 .....                    | 25        |
| 4.6.1        | A/D 转换电路 .....                   | 26        |
| 4.6.2        | 数字接口 .....                       | 28        |
| 4.6.3        | D/A 电路 .....                     | 29        |
|              | 习题 .....                         | 30        |
| <b>第 5 章</b> | <b>自行组装 PC 语音卡 .....</b>         | <b>31</b> |
| 5.1          | 语音卡使用零件 .....                    | 31        |
| 5.2          | DIY 自己装步骤 .....                  | 32        |
| 5.3          | 功能验证 .....                       | 33        |
| <b>第 6 章</b> | <b>语音卡驱动程序设计 .....</b>           | <b>34</b> |
| 6.1          | 录放音驱动程序 .....                    | 34        |
| 6.1.1        | 重新设置定时器通道 0 .....                | 35        |
| 6.1.2        | set_timer(freq)程序清单 .....        | 36        |
| 6.1.3        | SP.C 程序清单及其说明 .....              | 37        |
| 6.2          | PC 机上的录音程序 .....                 | 41        |
| 6.2.1        | SPR.C 程序清单及其说明 .....             | 41        |
| 6.3          | PC 机上的放音程序 .....                 | 44        |
| 6.3.1        | 程序清单及其说明 .....                   | 44        |
| 6.4          | 放音程序应用 .....                     | 47        |
|              | 习题 .....                         | 47        |
| <b>第 7 章</b> | <b>语音分析及识别整合系统 .....</b>         | <b>48</b> |
| 7.1          | 整合系统功能介绍 .....                   | 48        |
| 7.2          | 系统操作方法 .....                     | 48        |
| 7.3          | 系统功能演示 .....                     | 51        |

|              |                         |           |
|--------------|-------------------------|-----------|
| 7.4          | 分析声音波形的特性 .....         | 54        |
| 7.5          | 线上进行语音识别 .....          | 55        |
| 7.5.1        | 单音数字识别步骤 .....          | 55        |
| 7.5.2        | 连续数字识别 .....            | 55        |
| 7.5.3        | 特定字数的连续数字识别 .....       | 55        |
| 7.6          | 产生及编辑语音波形文件 .....       | 56        |
| <b>第 8 章</b> | <b>语音卡声控链接库使用 .....</b> | <b>58</b> |
| 8.1          | 声控链接库简介 .....           | 58        |
| 8.1.1        | 声控链接库特色 .....           | 58        |
| 8.1.2        | 系统配备 .....              | 58        |
| 8.2          | 链接库内容介绍 .....           | 59        |
| 8.2.1        | SP_init_sp 函数 .....     | 60        |
| 8.2.2        | SP_mic_ip .....         | 60        |
| 8.2.3        | SP_auto_mic_ip .....    | 60        |
| 8.2.4        | SP_sp_out .....         | 60        |
| 8.2.5        | SP_separate .....       | 61        |
| 8.2.6        | SP_separatex .....      | 61        |
| 8.2.7        | SP_analysis .....       | 61        |
| 8.2.8        | SP_sp_match .....       | 62        |
| 8.2.9        | SP_sp_match1 .....      | 62        |
| 8.2.10       | SP_load_voice .....     | 62        |
| 8.2.11       | SP_save_voice .....     | 63        |
| 8.2.12       | P_save_voice1 .....     | 63        |
| 8.2.13       | SP_load_db .....        | 63        |
| 8.2.14       | SP_save_db .....        | 64        |
| 8.2.15       | SP_show_wave .....      | 64        |
| 8.3          | 基本范例程序说明 .....          | 64        |
| 8.3.1        | 如何编译程序 .....            | 65        |
| 8.3.2        | SI.EXE: 观察语音信号数值 .....  | 65        |
| 8.3.3        | VO.EXE: 观察语音信号波形 .....  | 66        |
| 8.3.4        | SEG.EXE: 语音信号切割 .....   | 68        |
| 8.3.5        | ANA.EXE: 语音信号切割 .....   | 70        |
| 8.3.6        | MATCH.EXE: 语音识别对比 ..... | 71        |
| 8.4          | 应用范例程序说明 .....          | 73        |
| 8.4.1        | 语音卡声控链接库磁盘内容 .....      | 74        |
| 8.4.2        | 范例程序使用 .....            | 74        |
| 8.5          | 如何提高识别率 .....           | 100       |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>第 9 章 声控指令 .....</b>         | <b>102</b> |
| 9.1 基本功能 .....                  | 102        |
| 9.2 系统组成 .....                  | 102        |
| 9.3 产生语音提示语 .....               | 103        |
| 9.4 执行例子 .....                  | 103        |
| 9.5 程序设计 .....                  | 105        |
| 习题 .....                        | 114        |
| <b>第 10 章 声控电话拨号 .....</b>      | <b>115</b> |
| 10.1 MODEM 电话拨号 .....           | 115        |
| 10.1.1 MODEM 的连接 .....          | 115        |
| 10.2 TURBO C RS232 通讯端口接口 ..... | 115        |
| 10.2.1 工作命令 cmd .....           | 116        |
| 10.2.2 通讯协议参数 byte .....        | 116        |
| 10.2.3 通讯端口 port 指定 .....       | 117        |
| 10.2.4 通讯端口状态 .....             | 117        |
| 10.2.5 调制解调器状态 .....            | 117        |
| 10.3 MODEM 电话拨号控制 .....         | 117        |
| 10.4 声控电话拨号基本功能 .....           | 121        |
| 10.5 系统组成 .....                 | 121        |
| 10.6 执行例子 .....                 | 122        |
| 10.7 程序设计 .....                 | 123        |
| 习题 .....                        | 132        |
| <b>第 11 章 声控门禁设计 .....</b>      | <b>133</b> |
| 11.1 声控门禁基本功能 .....             | 133        |
| 11.2 系统组成 .....                 | 133        |
| 11.3 执行例子 .....                 | 134        |
| 11.4 程序设计 .....                 | 135        |
| 习题 .....                        | 143        |
| <b>第 12 章 声控家电的控制系统 .....</b>   | <b>144</b> |
| 12.1 基本功能 .....                 | 144        |
| 12.2 系统组成 .....                 | 144        |
| 12.3 执行例子 .....                 | 145        |
| 12.4 系统设计 .....                 | 146        |
| 12.4.1 继电器如何连接 .....            | 147        |
| 12.4.2 8255 如何控制 .....          | 148        |
| 习题 .....                        | 157        |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 附录 .....                   | 158 |
| 附录 A TURBO C 简易使用说明 .....  | 158 |
| A.1 编辑原始程序 .....           | 158 |
| A.2 加载 PE2 已编辑好的原始程序 ..... | 159 |
| A.3 存盘 .....               | 159 |
| A.4 编译 C 程序 .....          | 159 |
| A.5 执行 C 程序 .....          | 159 |
| A.6 以目标文件编译程序 .....        | 159 |
| 附录 B PC 语音卡快速安装使用说明 .....  | 159 |
| 附录 C PC 语音卡使用 .....        | 160 |
| C.1 PC I/O 口的使用 .....      | 160 |
| C.2 麦克风增益控制 .....          | 161 |
| C.3 喇叭音量控制 .....           | 161 |
| C.4 I/O 扩充引脚图 .....        | 161 |
| 附录 D PC 语音卡的其他应用 .....     | 161 |

# 第 1 章 声控计算机简介

声控计算机在十几年前可能只是出现在科幻影片中，人们可以跟计算机交谈。现在，您将会发现这些已经不是梦想了，市面上已经有产品开始在卖了！本章将介绍声控计算机的基本处理原理及应用等相关的知识，进而带领初学者很快地进入语音识别的应用领域中，一起来设计自己的声控应用系统。

## 1.1 何谓声控计算机

声控计算机可以声音来控制计算机，完成某些特定的动作，如此一来可以取代部分按键输入来执行指令，也就是说计算机可以听懂人们所讲的话，并且加以处理后可以完成特定的工作，更进一步可以让人与计算机进行交谈。

声控计算机的技术使用的是计算机语音识别技术，而语音识别的处理技术使用许多语音数字信号的分析方法。典型的语音信号处理技术可以分为以下几种：语音编码、语音合成、语音识别、语者辨识、语音了解，这些语音信号处理技术是未来发展计算机人机交谈的重要技术，其中语音识别是后两者的基本关键技术。

### 1.1.1 语音编码

语音编码是其他语音信号处理技术的基础，一般语音合成、识别、了解及语者辨识经常会用到语音编码的技术。原始语音数据经过编码压缩后，有助于进一步的数据分析及处理。应用在通讯传输系统上，将语音数据经过压缩后，原来的数据量会大量的降低，使得远程通讯传输速度得以加快，大幅降低通讯费用。此外语音数据经过编码后，可以保护私人谈话的隐密性，避免重要的谈话内容被窃听。

### 1.1.2 语音合成

语音合成的技术应用在语音的产生或还原上，通常是输入文字而产生流畅的语音输出，例如现在市面上的电子字典，可以输入英文单字而说出英文。个人计算机上可以输入中文字后，而计算机会说出来。因此在进行中英文输入时，会以发声响应您的输入，增加文字输入的效率，大大的降低了因注视屏幕过久而产生的疲劳。因而一篇文章也不必用眼睛看，计算机会自动地念出来。

### 1.1.3 语音识别

语音识别技术是用来设计一台会听话的计算机，只要对着麦克风说话，便可以指挥计

算机动作，也就是要实现“芝麻开门”声控计算机的梦想，当然现在这已不再是梦想了。这部分是本书将要介绍的重点，并且将以软件及硬件来实现。语音识别系统应用的范围相当广泛，现在随着许多关键技术的突破及 VLSI 技术的进步，市面上已出现许多使用方便的声控应用产品，中文语音输入系统、声控手机语音拨号、声控汽车音响等，您只需动口，不必动手便可以享受科技带来的方便，相信未来还会有更多有趣的声控电子产品上市。

#### 1.1.4 语者辨识

语者辨识的技术用在门禁管理上，用来做特定通行者身份的确认，其最后的结果是接受或拒绝。如果不是特定通行者输入语音时，系统会自动判别出来而发出警告的信息。门禁管理是保卫安全措施中重要的一项，传统的控制是使用钥匙，或是使用红外线，无线电遥控器，以及采用刷卡的方式来开启大门，多少会碰到钥匙或遥控器遗失的问题，如果语者辨识的效果稳定的话，这将是一种非常方便的门禁管理方式，相信未来的一些科技大楼会大量的采用。

#### 1.1.5 语音了解

语音了解是计算机人机交谈系统中最复杂的技术，使用者可以与计算机直接交谈。此技术是以语音识别为基础，再结合语法分析、语意处理及词汇库等人工智能方面的技术，并配合语音合成，使得计算机能够明白说话者的意思，并以适当的语音来回答进行交谈。以下举个简单的计算机人机交谈的例子，应用在电话中产品价格的询问：

计算机提示语：您好，这是伟克工作室，您需要什么服务。

使用者回答：我想订购语音卡，请问要多少钱？

计算机提示语：语音卡成品 2300 元。

使用者回答：我还想订购红外线控制板，请问要多少钱？

计算机提示语：红外线控制板成品 2000 元。

使用者回答：我考虑一下。

计算机提示语：谢谢您的来电。

### 1.2 声控计算机分类

声控计算机按照系统所能识别单字多少可以分为以下三种：

- ◇ 特定词汇：几个单字、词或是词组。
- ◇ 少量词汇：数十个单字、词或是词组。
- ◇ 大量词汇：涵盖所有的单字、词或是词组发音。以中文语音识别来说就是所有中文字。

声控计算机的分类，按照使用者是否需要事先做训练分为三种：

- ◇ 特定语者：识别系统只能识别某一特定使用者的声音，使用者在第一次使用此系

统时需将所有要识别的字汇念过一到两次，当作语音参考样本。

- ◇ 语者调适：使用者只要曾经对识别系统训练过，此系统便可以识别出他的声音，是一种比较有弹性的做法，使用者不需要念完所有的音，只需要念过一部分的单音后，系统会自动将语音参考样本做调整。
- ◇ 不特定语者：任何使用者不需要事先对识别系统训练，都可以使用声控系统，此时系统中已经包含不同种性别、年龄的口音，这种声控系统是一种最完美实用的系统。

声控计算机按照语者说话的方式分类可以分为二种：

- ◇ 单音识别：系统只能识别单音，因此使用者所说出的每一个字必须分开来。
- ◇ 连续音识别：系统可以接受语者连续发音。

由以上的说明，读者可以了解到，一套最理想的声控计算机系统应该是拥有大量词汇、不特定语者连续音语音的识别系统，一般人不需要经过学习，便可以让计算机听懂他发出的语音，也就是说只要对着计算机说话便可以直接来控制计算机动作了，但是要完成这样的一套高识别率的系统实在不是一件容易的工作。

一般在应用上，特定语者，少量词汇的单音识别系统便可以满足我们的特定需求，若能先完成这样一套简单而高识别率的声控系统，在不影响识别率的情况下而后再逐渐加大词汇量，或是修改语者训练的方式，采用语者调适的方法，也可以提高声控系统的整体效能，增加使用的方便性。以下列举一般设计声控系统的基本要求以供参考，此系统是一个较易完成的系统，并且要有不错的辨识效果。

声控计算机基本要求有：

- ◇ 识别率高。
- ◇ 特定语者。
- ◇ 少量词汇。
- ◇ 单音识别。

## 1.3 声控计算机的应用

使用者可以对着计算机很自然地说话，做到以声音控制计算机动作，在用手不方便操作计算机键盘或是控制面板时，便是它派上用场的时候，只要事先先了解一下它的使用限制及其操作方式，要识别那些单字、词、命令或是词组，便可以为我们带来一些操作上的方便及乐趣。

声控的应用范围很多，一般可以分为以下几种：

- ◇ 计算机接口应用：利用声音控制屏幕显示，如演示文稿系统，多媒体展示，或利用声控来下达计算机指令与键盘同时操作，如应用在CAI，GAME中。
- ◇ 自动化控制：利用声音来控制机器人在高危险度的场所工作，或各种机械操作，或是声控仪表操作。
- ◇ 消费性产品应用：如家电控制，电视、音响、电灯或语音自动拨号、汽车声控设备、儿童玩具声控。

◇ 文字处理器：利用语音来输入文字，如听写机或声控文字处理器。

◇ 利用语者辨识技术设计门禁管理系统。

下面我们举些例子来做说明。

### 1.3.1 中文听写机

由于计算机的普及，现在已成了我们日常生活中不可缺少的工作伙伴了。而在操作计算机的时候，一般是使用键盘及鼠标，更先进的方式是使用数字板以手写输入方式来输入文字，许多人一定想过是否可以用语音的方式，其中以语音来做文字处理器是一种相当实用的中文输入方式，只需要对着计算机逐一将一篇文章“念”给计算机听，计算机便会将其转换为电子文字文件，是不是很神奇，想想我们每天要与人交谈要讲多少话，如果能以说话的方式来做文书输入，那么工作起来既轻松又有趣。

### 1.3.2 语音自动拨号

语音自动拨号则可以给经常联络的朋友用语音来拨通电话，只需要事先告诉计算机要识别那些朋友的名字及其对应的电话号码，便可以随便开口拨个电话出去，例如说出“小华”，便直接拨电话给小华了，此声控自动拨号特别适合于车上的移动电话使用，可以增加开车的安全性，使用上非常方便。

### 1.3.3 声控仪表操作

声控仪表操作，可以用声音直接控制仪表动作，例如量测电压时要人工转换到电压档，而量测电流时要又要转换到电流档，此时改为以声控的方式来操作，随口说出“电压”，或是“电流”，一切就完全自动转换设置了，未来的一些智能型高级仪器设备可能会增加这些方便的控制装置。

### 1.3.4 “0”至“9”，“YES”或“NO”的单音识别

不特定语者辨识系统在使用前并不需要做特别的训练，一般人可以直接说话来进行识别，但是通常的识别词汇不会很多，例如数字“0”至“9”，“YES”或“NO”的单音识别。如果这些单音的识别正确率高的话，便可以应用在很多需要输入数字的场合中，如语音查询系统中。

### 1.3.5 声控家电开关

如果将声控系统安装在家中控制灯光照明用，并事先输入电灯的相关声控命令，晚上回到家中，打开家门，一片漆黑，只需要说声“电灯”，电灯马上打开，不必摸黑找开关，一声命令马上为您带来光明。如果将声控系统安装在家中空调控制用，并事先输入空调遥



控的相关声控命令，大热天回到家中，打开家门，只需要说声“空调”，则空调马上打开，不用去开空调或是找遥控器按下开关来打开空调，一声命令，马上为您带来凉快。

## 1.4 声控计算机的处理步骤

声控计算机是由人的声音来控制计算机动作，可是计算机本身是完全不懂人的声音，因此必须要让计算机先了解熟悉人讲话的声音及腔调，此步骤我们称为语音特征参数参考样本建模，将原先训练好的声音特点存成语音参考样本，以便将来做识别时，当做对比来参考。而实际在做识别时，使用者可以说出原先训练过的语音来操作，譬如说“目录”，计算机则做出 DOS 下“DIR”的动作，不过，原先必须先训练计算机一听到“目录”的声音则知道要做“DIR”的指令。当然您也可以直接说“DIR”。声控的处理流程如图1-1所示：

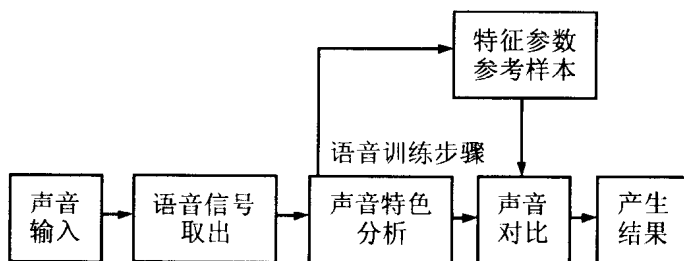


图 1-1 语音辨认步骤

如上图所示, 语音识别可以分为五个步骤:

- ✧ 首先是声音输入，说话者用麦克风将声音经由语音卡输入计算机。
- ✧ 计算机把静音切除，而从中将代表声音的部分取出来，我们称为语音切割。
- ✧ 计算机进行声音的特征分析。
- ✧ 将输入的语音特征与原来训练好的声音特征进行对比，找出最相似的结果。
- ✧ 将结果转换成相对的动作而执行，完成声控的目的。

整个过程分为 2 个阶段：

- ✧ 语音训练：将输入的语音经过分析存为特征参数参考样本，即告诉计算机将来要辨识那些声音。
- ✧ 语音识别：将输入的语音经过分析与原先计算机内的参考样本做对比，找出最相近的声音当做辨认结果。

## 1.5 本书所制作的声控计算机

本书是一本介绍声控计算机实践的参考书，因此重点比较偏向实际制作方面，并且不谈及太深奥的理论。其实语音识别是一门相当有趣但是又需要一些理论的设计技术，有太多的实验及方法可以来做研究，为了让更多计算机 DIY 的使用者都能顺利地设计属于自己的声控计算机，我们特地花了些心思将过去曾实验过的一些效果还不错的语音识别方法，