

普通高等院校电子信息类专业应用型本科规划教材 丛书主编：刘平

国家级综合改革试点专业电子信息工程专业课程建设成果

自动识别技术概论

—— 刘平 主编 / 付丽华 李志 冯暖 副主编 ——

清华大学出版社

普通高等院校电子信息类专业应用型本科规划教材

自动识别技术概论

刘平 主编 / 付丽华 李志 冯暖 副主编



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本教材系国家级综合改革试点专业——电子信息工程及其自动识别技术方向课程建设的成果。本书根据应用型人才的培养目标和“应用为本、学以致用”的办学理念,贯彻“精、新、实”的编写原则,以“必需、够用”为度,精选必需的内容,其余内容引导学生根据兴趣和需要,有目的、有针对性地自学。本书的编写突出了以下主要特点:案例导入,更易激发学生的学习兴趣;图文并茂、重在应用,既重历史,又体现最新应用的情况,尤其是身边的事例;采用结构式描述,易读、易懂、易学、易记。

本书既可以作为应用型本科信息类各专业的自动识别技术课程教材,也可以作为非信息类专业学生及物联网技术、物流技术、自动识别技术企业及相关应用单位人员学习自动识别技术的入门书籍。

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

自动识别技术概论/刘平主编. --北京:清华大学出版社, 2013
普通高等院校电子信息类专业应用型本科规划教材
ISBN 978-7-302-32123-1

I. ①自… II. ①刘… III. ①自动识别-高等学校-教材 IV. ①TP391.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第082955号

责任编辑:孙 坚 赵从棉

封面设计:傅瑞学

责任校对:赵丽敏

责任印制:李红英

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

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:15.75

字 数:378千字

版 次:2013年8月第1版

印 次:2013年8月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:32.00元

产品编号:048279-01

主 编 简 介

刘平,教授,现任沈阳工学院(原沈阳理工大学应用技术学院)信息与控制学院院长,历任专业带头人、经济与管理学院副院长。目前兼任中国自动识别技术协会常务理事、辽宁省自动识别产业技术创新战略联盟秘书长、中国未来研究会理事。拥有清华大学和美国哥伦比亚大学双硕士学位,熟悉中外管理理论,并富有从基层到高层的管理实践经验。

近年来主持省教育厅 2012 年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究立项“电信专业‘满足学生就业、升学、个性化发展’的分类培养、分级教学的多元化人才培养模式探索与实践”(课题编号: B20120039)、辽宁省教育科学“十二五”规划 2011 年度立项课题“跨学科复合型应用人才培养模式研究”(课题编号: JG11DB232)、2009 年辽宁省社会科学规划基金项目“大学生创业教育通俗读本”(课题编号: L09DJY068)等多项省部级教研项目,曾经主持承担国家级火炬计划项目“热转式条码印制机及条码打印机”(课题编号: 9421104027)以及重点科技攻关项目“金融终端系统和支付工具”(课题编号: 85-712-14-5-4),是 2011 年省级综合改革试点专业、2012 年被推荐为国家级综合改革试点专业电子信息工程(自动识别技术方向)联合负责人和项目执行人,2010 年省级精品课程负责人,2011 年省级优秀教学团队带头人。

获得多项省部级成果奖,其中“借力国际品牌、深化校企融合、立足学以致用、培养应用型卓越工程人才”2012 年获辽宁省普通高等教育本科教学成果二等奖(排名第 2)、“民生中的若干问题”2011 年获辽宁省第三届哲学社会科学优秀成果一等奖 1 项(排名第 2)、“以需求为导向培养技术应用型人才”2010 年获辽宁省教育科学“十一五”规划优秀成果三等奖(排名第 1)、“条码技术产品”获部级科技进步一等奖 1 项(主要参与者)。

近年在高等教育出版社、机械工业出版社、电子工业出版社、清华大学出版社等国家一级出版社以第一作者出版 10 余部著作和教材,其中《创业攻略:成功创业之路》2010 年获辽宁省学术成果奖著作类二等奖、《保险学概论》2011 年获辽宁省人力资源和社会保障科学研究成果二等奖、《创业学:理论与实践(第二版)》2012 年入选辽宁省“十二五”普通高等教育本科省级规划教材并被推荐参评国家级“十二五”规划教材,《用友 ERP 企业经营沙盘模拟实训手册(第三版)》、《拯救 AIG:解读美国最大的金融拯救计划》、《保险战争》等已成为畅销书。

在光明日报、中国教育报·高等教育、现代经济探讨、企业管理、中外管理等核心期刊和国家期刊奖百种重点期刊发表文章 30 余万字,其中《再看破坏性创新》、《中国需要什么样的软件人才》、《如何成为标准的创造者》、《高成长企业的长赢基因》等多篇文章被广泛转载,3 篇文章被人大报刊复印资料全文转载。

主要研究方向:电子信息工程、发展战略、创业理论与实务。

作者交流邮箱: liuping661005@126.com

自动识别技术是将信息数据自动识别、自动输入计算机的重要方法和手段。它是以计算机技术和通信技术为基础的综合性科学技术,包括条码识别技术、射频识别技术、卡类识别技术、图像识别技术(含OCR光符识别技术)、生物特征识别技术等,其中生物特征识别技术又分为指纹识别技术、人脸识别技术、虹膜识别技术、语音识别技术等。

然而,目前已有的自动识别技术概论(导论)教材存在以下一些问题,比如更多地侧重于条码技术,忽视了其他的自动识别技术;不像概论,对个别技术(如编码技术)涉猎太深;同时,案例太少,过于抽象,不生动,引不起学生的学习兴趣。

为此,本教材根据应用型人才的培养目标和“应用为本、学以致用”的办学理念,贯彻“精、新、实”的编写原则,以“必需、够用”为度,精选必需的内容,采用最新的研究成果和数据(许多引用数据用到了2012年),内容系统实用。本书的编写突出了以下原则和主要特点。

本书定位

(1) 电子信息工程及其自动识别技术方向、物流工程专业、物联网工程专业的专业基础课。

(2) 非自动识别技术类专业的专业课、专业选修课,如电子商务、物流管理、测控技术与仪器、自动化、计算机、电子信息类其他专业等。

读者对象

应用自动识别技术的人。

本书特色

(1) 案例导入,更易激发学生的学习兴趣。

(2) 图文并茂、重在应用。既重历史,更体现出最新应用的情况,尤其是身边的事例,新颖、丰富、具有典型性。本书采用了大量的实物照片,使教材变得非常生动。

(3) 采用结构式描述,易读、易懂、易学、易记。

章(节)正文内容形式

(1) 发展历程:使读者概要了解该项识别技术的来龙去脉。

(2) 应用现状:重点介绍该项识别技术的应用现状和典型案例,开拓读者视野,启发应用思路,促进应用推广。

(3) 技术基础:了解该项识别技术的基本工作原理,以利于更好地应用该项技术,同

时为更深入地学习和研究该项技术奠定了初步的基础。

(4) 设备概述: 概要介绍了相关设备的特性, 利于读者应用选型。

(5) 前景展望: 用前瞻的眼光探讨该项识别技术未来的发展趋势。

各章基本体例结构

(1) 内容提要: 概括本章讲解的主要内容。

(2) 学习目标与本章重点: 说明学习重点及学习收获。

(3) 关键术语: 本篇需要重点理解的关键词汇。

(4) 引入案例: 目的是引入思维环境。

(5) 本章正文。

(6) 个案介绍: 穿插于正文中, 介绍典型应用。

(7) 概念辨析: 将前后文知识或相关知识进行对比, 便于学习理解和加深记忆。

(8) 知识链接: 穿插于正文中, 介绍相关知识。

(9) 阅读文章: 此类资料篇幅要大于个案介绍和知识链接, 是相对比较完整的补充阅读材料, 拓宽学生的知识面, 加深对正文内容的理解和认识。

(10) 本章小结: 对本章主要内容和知识点进行概要回顾。

(11) 本章内容结构: 采用结构图的方式给出了本章核心内容的体系结构和逻辑关系。

(12) 综合练习: 包括名词解释、简述题、比较思考题、实际观察题等题型。

(13) 参考书目及相关网站: 每章后列出 8~12 本阅读书籍和相关网站, 给出了深入学习本章内容的参考书籍和网址。

本书既可以作为应用型本科信息类各专业的自动识别技术课程教材, 也可以作为非信息类专业学生及物联网技术、物流技术、自动识别技术企业及相关应用单位人员学习自动识别技术的入门书籍。

本书由沈阳工学院(原沈阳理工大学应用技术学院)刘平教授起草写作大纲并担任主编, 付丽华、李志、冯暖担任副主编。具体分工如下: 刘平第一章, 刘莹第二章, 付丽华第三章, 冯暖第四章, 李娜第五章, 赵云鹏第六章第一节、第三节, 贾婷第六章第二节, 李志第六章第四节。最后, 由付丽华老师先初步统稿, 刘平教授最终统稿定稿。

本书在写作的过程中, 参阅了大量的文献资料, 在此向原作者表示诚挚的感谢。本书作者力图在书中和书后参考文献中全面完整地注明引用出处, 但也难免有疏漏的地方, 特别是有个别段落文字引自网络, 无从考证原文作者的真实姓名, 无法注明出处, 在此一并表示感谢。

写书和出书在某种程度上来说也是一种“遗憾”的事情。由于种种缘由, 每每在书稿完成后, 总能发现有缺憾之处, 本书也不例外。作者诚恳希望读者在阅读本书的过程中, 指出存在的缺点和错误, 提出宝贵的指导意见, 这是对作者的最高奖赏和鼓励。作者邮箱: liuping661005@126.com, 在此谢谢广大读者的厚爱!

刘 平
于李石开发区

目 录

第一章 绪论	1
【引入案例】幸福是什么?	1
一、自动识别技术的基本概念	2
二、自动识别技术分类与本书结构	4
三、自动识别技术的一般性原理	6
四、自动识别技术在经济发展中的作用	8
五、自动识别技术的发展现状	11
六、自动识别技术的发展趋势	14
【阅读文章 1-1】国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见	18
【阅读文章 1-2】物联网“十二五”发展规划	22
本章小结	30
本章内容结构	31
综合练习	32
参考书目及相关网站	32
第二章 条码识别技术	33
【引入案例】“黑白条空”带来的技术变革	33
第一节 条码识别技术的发展历程	34
一、条码识别技术的起源	34
二、条码识别技术在国外的的发展情况	35
三、条码识别技术在国内的发展情况	36
第二节 条码识别技术的应用及现状	40
一、条码识别技术的优点	40
二、条码识别技术的典型应用	41
第三节 条码识别技术基础	49
一、条码的符号表示	49
二、条码的种类及主要码制介绍	50
三、条码的印刷、识读与检测	58
第四节 条码设备概述	62
一、条码印刷(打印)设备	62
二、条码识读设备	67

三、条码检测设备.....	70
【阅读文章 2-1】二维条码标准与我国物联网发展.....	72
本章小结.....	75
本章内容结构.....	76
综合练习.....	77
参考书目及相关网站.....	77
第三章 射频识别技术.....	78
【引入案例】一张卡片引发的消费方式变革.....	78
第一节 RFID 技术的发展历程.....	79
一、RFID 技术的发展简史.....	79
二、RFID 技术在国内外的的发展状况.....	83
三、相关技术标准.....	84
第二节 RFID 技术的应用现状.....	84
一、国外应用现状.....	85
二、国内应用现状.....	87
第三节 RFID 技术基础.....	89
一、RFID 系统的构成.....	89
二、RFID 系统的基本工作原理.....	89
三、射频标签的基本工作原理.....	93
四、射频读写设备的基本工作原理.....	96
第四节 RFID 技术设备概述.....	98
一、射频标签.....	98
二、射频读写设备.....	104
三、RFID 技术与其他自动识别技术的比较.....	108
第五节 对 RFID 技术的未来展望.....	109
【阅读文章 3-1】2009—2011 年中国 RFID 行业年度评选获奖名单（节选）.....	111
【阅读文章 3-2】条码与射频之争.....	114
本章小结.....	116
本章内容结构.....	117
综合练习.....	117
参考书目及相关网站.....	118
第四章 卡类识别技术.....	119
【引入案例】小卡片，大作用.....	119
第一节 卡类识别技术概述.....	120
一、卡类识别技术的分类.....	120
二、磁卡技术.....	122

三、IC 卡技术.....	124
第二节 卡类识别技术的应用现状.....	127
一、磁卡技术的应用现状.....	127
二、IC 卡技术的应用现状.....	129
三、其他卡技术的应用现状.....	134
第三节 卡类识别技术基础.....	135
一、光卡技术基础.....	135
二、磁卡技术基础（选修）.....	136
三、IC 卡技术基础.....	139
第四节 卡类识别技术设备概述.....	142
一、磁卡技术设备.....	142
二、IC 卡技术设备.....	143
三、光卡技术设备.....	147
第五节 对卡类技术发展的展望.....	147
一、卡类识别技术的迁徙.....	147
二、国内 IC 卡的发展情况.....	148
三、对未来 IC 卡应用领域的展望.....	150
本章小结.....	151
本章内容结构.....	152
综合练习.....	153
参考书目及相关网站.....	153
第五章 图像识别技术.....	154
【引入案例】小心!“电子眼”.....	154
第一节 数字图像处理技术概述.....	155
一、图像处理技术的起源与发展历程.....	155
二、数字图像处理的层次与基本特点.....	157
三、数字图像技术与电磁波技术.....	159
第二节 数字图像识别技术基础.....	164
一、图像的分类.....	164
二、数字图像的描述.....	165
三、数字图像处理的研究内容.....	166
四、数字图像处理系统的构成.....	169
第三节 数字图像处理技术的应用案例.....	171
一、汽车牌照自动识别系统.....	171
二、数字图像处理技术在其他领域的应用.....	174
三、数字图像处理技术展望.....	176

第四节 数字图像处理技术的硬件设备.....	178
一、常见的图像采集设备.....	179
二、常见的图像输出设备.....	179
三、数字图像处理技术的硬件芯片.....	180
第五节 光符识别技术.....	181
一、OCR 技术的发展历程.....	181
二、OCR 技术的应用.....	182
三、光标识别技术.....	184
【阅读文章 5-1】数字 OMR 的应用前景.....	185
【阅读文章 5-2】3G 给我们带来了什么?.....	187
【阅读文章 5-3】车牌照的字符结构规律.....	187
本章小结.....	188
本章内容结构.....	189
综合练习.....	189
参考书目及相关网站.....	190
第六章 生物特征识别技术.....	191
【引入案例】寻找阿富汗少女.....	191
第一节 生物特征识别技术概述.....	192
一、生物特征识别技术的起源及发展.....	192
二、生物特征识别技术的基本原理.....	194
三、生物特征识别技术的主要内容.....	195
第二节 指纹识别技术.....	198
一、指纹识别技术的起源与发展.....	198
二、指纹识别技术的原理和特点.....	201
三、指纹识别技术的应用.....	205
第三节 人脸识别技术.....	206
一、人脸识别技术的发展历程.....	206
二、人脸识别技术的应用现状.....	207
三、人脸识别技术的基础.....	210
四、人脸识别系统的实际案例分析.....	215
第四节 虹膜识别技术.....	217
一、虹膜识别技术的起源与发展.....	217
二、虹膜识别技术基础.....	218
三、国外虹膜识别技术的应用案例.....	221
四、我国虹膜识别技术的应用前景.....	223
第五节 语音识别技术.....	224
一、语音识别技术的发展历程.....	225

二、语音识别技术基础.....	227
三、语音识别技术的应用领域.....	232
四、语音识别技术的发展趋势.....	234
第六节 对生物特征识别技术的展望.....	236
本章小结.....	237
本章内容结构.....	238
综合练习.....	239
参考书目及相关网站.....	239

绪 论

内容提要

自动识别技术是一种高度自动化的信息或者数据采集与处理技术，是物联网的主要支撑技术之一。本章主要介绍了自动识别技术的含义、分类体系、一般性的工作原理，以及在经济社会中的重要作用、应用现状和发展趋势，并给出了本书的内容结构。

学习目标与重点

- ◆ 掌握自动识别技术的含义、分类体系。
- ◆ 了解自动识别技术的一般性工作原理。
- ◆ 理解自动识别技术在经济社会中的重要作用、应用现状和发展趋势。

关键术语

自动识别技术、定义识别、模式识别、物联网

【引入案例】

幸福是什么？

中国移动在 2011 年推出一款“带你体验前所未有的幸福”的广告，截图如图 1-1 所示，让我们看看我们孜孜不倦追求的幸福是怎样的？



(a)



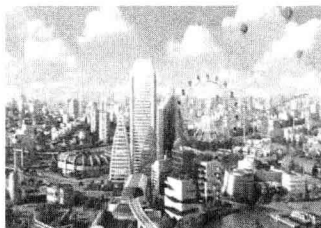
(b)



图 1-1 “带你体验前所未有的幸福”广告截图



(c)



(d)

图 1-1 (续)

(a) “幸福是当你等待的时候，有人懂得你的希望；幸福是烦恼的时候，有人指引方向”（智能公交系统——用到自动识别公交 IC 卡）。(b) “幸福是安心享受”，食品安全溯源——用到二维条码识别技术）。(c) “幸福的答案在身旁，再也不用匆匆忙忙”（远程物流管理——用到一维条码识别技术）。(d) “为了幸福而改变就是我们的理想”（我们日常生活中的方方面面更是全面地用到了各种自动识别技术）。

这些只言片语诉说着我们对幸福的诉求，而各种自动识别技术助力我们对幸福的追求。

在经济全球化、贸易国际化、信息网络化的推动下，自动识别技术已经广泛地应用于商业流通、物流、邮政、交通运输、医疗卫生、航空、图书管理、电子商务、电子政务等多个领域，并成为物联网的主要支撑技术之一。

现代高效快捷的社会生活里，自动识别技术与每个人的联系也日益紧密，无论你到超市采购商品、乘公交车刷卡，还是你所使用的银行卡以及身份证，都有自动识别技术的应用，可以说，这项技术已经渗透到现代社会生活的各个领域。

从技术的层面上看，自动识别技术归根到底还是数据采集技术和计算机处理技术。在自动识别系统中，数据的采集是信息系统的基础，这些数据通过计算机信息系统的处理、分析和过滤，成为提高管理工作的效率、准确性和智能化的重要手段。

一、自动识别技术的基本概念

1. 识别的基本概念

识别是人类参与社会活动的基本要求。人们认识和了解事物的特征及信息就是一种识别，为有差异的事物命名是一种识别，为便于管理而为一个单位的每一个人或一个包装箱

内的每一件物品进行编号也是一种识别。因此，识别是一个集定义、过程与结果为一体的概念。

随着技术的进步和发展，人们所面临的识别问题越来越复杂，完成识别所花费的人力代价也越来越大，在某些情况下，必须借助一些设备和技术才能完成更高效、更快速和更准确的识别，这就用到了自动识别技术。

2. 自动识别技术的含义

自动识别（Automatic Identification, Auto-ID）技术是指通过非人工手段获取被识别对象所包含的标识信息或特征信息，并且不使用键盘即可实现数据实时输入计算机或其他微处理器控制设备的技术。

下面我们从几个不同的角度对其特征进行定义。

（1）综合技术概念

自动识别技术是以传感器技术、计算机技术和通信技术为基础的一门综合性科学技术，是集数据编码、数据采集、数据标识、数据管理、数据传输于一体的信息数据自动识读、自动输入计算机的重要方法和手段，是一种高度自动化的信息或者数据采集与处理技术。

（2）应用设备概念

自动识别技术是应用一定的识别装置，通过被识别物品和识别装置之间的接近活动，自动地获取被识别物品的相关信息，并提供给后台的计算机处理系统来完成相关后续处理的一种技术。例如商场的条码扫描系统就是一种典型的自动识别技术，售货员通过条码阅读器扫描条码，获取商品的代码信息，然后将代码信息传送到后台来获取商品的名称、价格，在 POS 终端即可计算出该批次商品的价格，从而完成顾客所购买商品的结算。

（3）技术系统概念

自动识别技术是一个以传感器技术、信息处理技术为主的技术系统，最主要的目的是提供一个快速、准确地获得信息的有效手段，其处理的结果可作为管理工作的决策信息或自动化装置等技术系统的控制信息。

（4）自动采集概念

在信息处理系统早期，相当部分的数据处理都是通过人工录入的，这样的录入方法不仅数据量十分庞大、操作者的劳动强度高，而且人为产生错误的概率也相应较高，造成录入的数据不准确，使得对这些数据的分析失去了实时的意义。

为了解决这些问题，人们研究和发展的各种自动识别技术，将操作者从繁重而又重复、且十分不准确的手工输入劳动中解放出来，提高了系统输入信息的实时性和准确性，这就是自动识别技术的目的（主要解决的问题）。

（5）多种技术概念

自动识别技术包括条码识别技术、射频识别技术、磁卡识别技术、IC 卡识别技术、图像识别技术、光字符识别技术、生物特征识别技术（指纹识别、人脸识别、虹膜识别、语音识别）等多种自动识别技术方法和手段。

3. 自动识别技术的特点

自动识别技术具有如下共同的特点：

- (1) 准确性——自动数据采集，彻底消除人为错误。
- (2) 高效性——信息交换实时进行。
- (3) 兼容性——自动识别技术以计算机技术为基础，可与信息管理系统无缝连接。

二、自动识别技术分类与本书结构

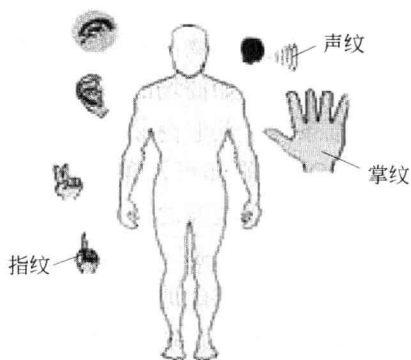
1. 自动识别技术分类

自动识别技术根据识别对象的特征、识别原理和方式可以分为两大类，分别是数据采集技术（定义识别）和特征提取技术（模式识别）。这两大类自动识别技术的基本功能是一致的，都是完成物品的自动识别和数据的自动采集。

(1) 定义识别是赋予被识别对象一个 ID 代码，并将此 ID 代码的载体（条码、射频标签、磁卡、IC 卡等）放在要被识别的对象上进行标识，通过对载体的自动识读获得原 ID 代码，然后通过计算机实现对对象的自动识别。

(2) 模式识别（Pattern Recognition）是指对表征事物或现象的各种形式的（数值的、文字的和逻辑关系的）信息进行处理和分析，以对事物或现象进行描述、辨认、分类和解释的过程，即通过采集被识别对象的特征数据，并通过与计算机存储的原特征数据进行特征比对，实现对对象的自动识别。模式识别是信息科学和人工智能的重要组成部分。

数据采集技术的基本特征是需要被识别物体具有特定的识别特征载体（如标签等，仅光学字符识别例外）；而特征提取技术（特征识别）则根据被识别物体本身的属性特征和行为特征来完成数据的自动采集，如图 1-2 所示是可用于模式识别的人体生物特征示意图。



人体可用于模式识别的主要特征语言

图 1-2 可用于模式识别的人体生物特征示意图

【概念辨析 1-1】 数据采集技术（定义识别）与特征提取技术（模式识别）

1. 研究对象

定义识别主要研究对象为条码识别、射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）、磁识别、IC 卡识别等载体、编码方法和识别技术。

模式识别研究主要集中在两方面，一是研究生物体（包括人）是如何感知对象的，属于认识科学的范畴；二是在给定的任务下，如何用计算机实现模式识别的理论和方法。主要涉及图像识别、光符识别、生物特征识别（如指纹识别、脸部识别、虹膜识别、语音识别等）。

数据采集技术（定义识别）包括：	特征提取技术（模式识别）包括：
（1）光存储器	（1）身体特征
条码（一维、二维）	指纹
光卡	虹膜
光标阅读器（OMR）	脸型
光学字符识别（OCR）	掌型
（2）磁存储器	视网膜
磁条	DNA
非接触磁卡	骨骼
（3）电存储器	（2）行为特征
接触式 IC 卡	签名（签字）
RFID 射频识别（无芯片、有芯片）	语音
存储卡（智能卡、非接触式智能卡）	行走步态

2. 研究方法

（1）定义识别是通过将信息编码进行定义、代码化，并装载于相关的载体（如条码符号、射频标签、磁条、IC 卡等）中，然后借助于相应的识读设备，实现对定义信息的自动识别、采集、传输和输入计算机信息处理系统。

（2）模式识别目前已形成了两种基本的识别方法：统计模式识别方法和结构（句法）模式识别方法。

① 统计模式识别方法

统计模式识别方法是受数学中决策理论的启发而产生的一种识别方法，它一般假定被识别的对象或经过特征提取向量是符合一定分布规律的随机变量。

统计模式识别方法就是用给定的有限数量的样本集，在已知研究对象统计模型或已知判别函数类条件下，根据一定的准则，通过学习算法把多维特征空间划分为若干个区域，每一个区域与每一类别相对应。模式识别系统在进行工作时只要判断被识别的对象落入哪一个区域，就能确定出它所属的类别。

由噪声和传感器所引起的变异性，可通过预处理来部分消除；而模式本身固有的变异性则可通过特征抽取和特征选择得到控制，尽可能地使模式在该特征空间中的分布满足上述理想条件。因此，一个统计模式识别系统应包含预处理、特征抽取、分类器等部分。

分类器有多种设计方法，如贝叶斯分类器、树分类器、线性判别函数、近邻法分类、最小距离分类、聚类分析等。

② 结构（句法）模式识别方法

结构模式识别是用模式的基本组成元素（基元）及其相互间的结构关系对模式进行描述和识别的方法。在多数情况下，可以有效地用形式语言理论中的文法来表示模式的结构信息，因此，也常称为句法模式识别。

结构模式识别的基本思想是把一个模式描述为较简单的子模式的组合，子模式又可描述为更简单的子模式的组合，最终得到一个树形的结构描述。在底层的最简单的子模式，称为模式基元。

在结构方法中选取基元的问题，相当于在统计模式识别方法中选取特征的问题，通

常要求所选的基元能提供一个紧凑的、并能反映其结构关系的描述，又要易于用非结构方法加以抽取。

显然，基元本身不应该含有重要的结构信息。模式以一组基元和它们的组合关系来描述，称为模式描述语句，这相当于在语言中，句子和短语用词组合，词用字符组合一样。基元组合成模式的规则，由所谓语法来指定。一旦基元被鉴别，识别过程可通过句法分析进行，即分析给定的模式语句是否符合指定的语法，满足某类语法的，即可被分入该类。

3. 研究应用领域

定义识别主要研究条码、RFID、磁记录等编码和识别技术，以便更高效地应用于商品零售、物流、银行、医药和医院管理、工业生产流水线控制、铁路运输管理、高速公路不停车及停车场收费、门禁和考勤等系统。

模式识别主要是研究如何使机器具有感知能力，主要研究视觉模式和听觉模式的识别，如能识别物体、地形、图像、声音和字体（如签字）的机器人。模式识别的应用领域涉及：①机器识别和人工智能；②医学；③军事；④卫星遥感、卫星航空图片解释、天气预报；⑤银行、保险、刑侦；⑥工业产品检测；⑦字符识别、语音识别、指纹识别。

目前自动识别技术的主要研究对象已经基本形成了一个包括定义识别和模式识别两大类识别的体系，其中条码识别、射频识别、卡类识别、图像识别、光符识别、指纹识别、脸部识别、虹膜识别、语音识别等是目前自动识别技术研究的主要内容。

此外，自动识别技术系统的输入信息还可分为特定格式信息和图像图形格式信息两大类。特定格式信息就是采用规定的表现形式来表示所要表达的信息，如条码符号、IC卡、磁卡、射频标签中的数据格式都属于此类。图像图形格式信息则是指二维图像与一维波形等信息，如文字、地图、照片、指纹等二维图像以及语音等一维波形均属于这一类。

2. 本书主要的内容结构

本书将主要介绍目前主流的自动识别技术，具体如下：条码识别技术（第二章）、射频识别技术（第三章）、卡类识别技术（第四章）、图像识别技术（第五章）和生物特征识别技术（第六章）。

第四章的卡类识别技术主要介绍光卡、磁卡和接触式IC卡技术，非接触式IC卡在第三章里介绍；第五章图像识别技术最后介绍了光符识别技术（OCR）和光标阅读器（OMR）；第六章生物特征识别技术里主要介绍了指纹识别技术、人脸识别技术、虹膜识别技术和语音识别技术。本书主要内容结构如图1-3所示，加粗的部分为主要识别技术。

三、自动识别技术的一般性原理

自动识别系统是一个以信息处理为主的技术系统，它也是传感器技术、计算机技术、通信技术综合应用的一个系统，它的输入端是被识别信息，输出端是已识别信息。

自动识别系统中的信息处理是指为达到快速应用目的而对信息所进行的变换和加工，例如为抗干扰性进行的信道编码处理和为了提高传输效率而进行的信源编码处理，还有诸