



SUTCC 国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材

交通电子类

智能停车场系统集成 与应用维护

ZHINENG TINGCHECHANG XITONG JICHENG
YU YINGYONG WEIHU

主 编 张丽霞
主 审 陈 斌 何 勇



电子科技大学出版社

智能停车场系统集成 与应用维护

张丽霞 主编



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

智能停车场系统集成与应用维护/张丽霞主编.

—成都: 电子科技大学出版社, 2013.1

ISBN 978-7-5647-1440-6

I. ①智… II. ①张… III. ①停车场-自动化系统-系统集成技术-高等职业教育-教材②停车场-自动化系统-维护-高等职业教育-教材 IV. ①U491.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 315369 号

国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材

智能停车场系统集成与应用维护

主编 张丽霞

主审 陈斌 何勇

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑: 罗 雅
责任编辑: 万晓桐
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 河北永清县晔盛亚胶印有限公司
成品尺寸: 170mm×240mm 印张 14 字数 282 千字
版 次: 2013 年 4 月第一版
印 次: 2013 年 4 月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-1440-6
定 价: 49.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

目 录

学习任务 1 智能停车场系统集成方案认识	1
任务描述	1
学习目标	1
建议教学时间	1
学习内容框架	1
引导课文	2
学习任务 2 智能停车场系统布线施工	43
任务描述	43
学习目标	43
建议教学时间	43
学习内容框架	43
引导课文	44
学习任务 3 智能停车场系统设备安装、接线与调试	74
任务描述	74
学习目标	74
建议教学时间	74
学习内容框架	74
引导课文	75
学习任务 4 计算机组网与系统软件安装与配置	98
任务描述	98
学习目标	98
建议教学时间	98
学习内容框架	98
引导课文	99



学习任务 5 智能停车场系统调试与验收交付	132
任务描述	132
学习目标	132
建议教学时间	132
学习内容框架	132
引导课文	133
学习任务 6 智能停车场系统应用培训与保养维护	142
任务描述	142
学习目标	142
建议教学时间	142
学习内容框架	142
引导课文	143
学习任务 7 智能停车场系统集成方案设计	207
任务描述	207
学习目标	207
建议教学时间	207
学习内容框架	208
引导课文	208

◆ 学习任务 1 ◆

智能停车场系统集成方案认识

任务描述

现校园东大门处有个停车场，建设了智能停车场系统，通过该系统的运行解决了以下问题：未经授权的车辆擅自进入车场；停车场管理人员太多，成本过高；每天上下班时，车流量太大，填单、收费太慢，效率较低，车主不满；管理水平不高。

请你进行实地勘察和调研，完成以下内容：

1. 认识智能停车场系统的组成及设备功能；
2. 分析该系统是怎样解决上述问题的；
3. 智能停车场的管理方式特点，软硬件系统功能；
4. 分析系统的结构特点。

学习目标

通过本学习任务的学习，你应当能：

1. 描述现代停车场管理方式及特点；
2. 描述什么是智能停车场系统，分析其软硬件系统的功能；
3. 描述标准一进一出停车场系统的组成及结构、功能特点；
4. 根据系统组成图，并列主要设备，绘出该系统的拓扑结构图。

建议教学时间

10 学时

学习内容框架

1. 现代停车场的管理方式、特点；

2. 智能停车场系统功能、运行流程及发展趋势;
3. 智能停车场系统组成及结构;
4. 评价与反馈。



引导课文

一、现代停车场的管理方式、特点

引导问题 1 目前国内外停车场的主要类型有哪些?

信息文 1-1 目前国内外停车场主要类型

1. 平面停车场系统

平面停车场系统因其主要采取感应式 IC 卡读卡方式,故也叫做感应式停车场系统。目前我国的停车场仍是以平面停车场为主,一般建于建筑物的地下层,也有不少以公共区域如广场、道路边等作为停车场,其次就是酒店、企事业、工厂等单位自己规划设计的停车场。

2. 机械式停车场

机械式停车场是指停车场完全由机械停车设备如曳引驱动机、导向轮、载车板、横移装置、控制柜、召唤操作盘、升降回转装置、搬运器等构成。分为升降横移类、垂直循环类、水平循环类、多层循环类、平面移动类、垂直升降类、简单升降类等类型。因其停车方式多样独特,具有很强的应用性。它的主要优点有占地面积小、选型多样、可具体结合场地特点设计,也可与其他方式相结合来实施,自动化程度高,操作使用方便,管理和维护也较为容易,具有定量存车的特点。

3. 智能立体停车库

智能立体停车库系统又叫做垂直升降式停车系统或电梯式立体停车库系统。它是集设备、操作、安全、监控、维护、管理为一体的智能化系统,触摸屏式的人机界面,操作和使用也极为方便,具备智能化管理及收费系统。其高度的智能检测和完善的服务体系可实现零故障运行。它最大的特点就是独创的分时控制功能,实现分时段、分层停车控制,有效提高车位利用率。通过键盘密码和 IC 卡即可实现汽车存取、收费的过程,操作简单、存取方便;并且可以与城市停车收费系统连接,可实现全市停车收费一卡通,并可加装监视系统与小区联网。另一种模块化智能型立体车库也开始趋于成熟,不仅实现了全模块化设计,采用了智能控制技术,更是充分利用了太阳能技术、能量蓄积(节能)技术。模块化智能型立体车库不再是一个整体建筑,它由独立的模块组合而成,如停车位、升降装置、智能载车器等分散的

零部件，修建时只要像搭积木一样把各个零部件组装起来，就完成了—个标准的立体车库，具有节省时间、成本低等优点。

4. 遥控停车场管理系统

遥控停车场管理系统的特点是不受停车位置及方向限制，只要在遥控距离内即可控制开门及抬杆。遥控器携带方便，价格便宜，安装简单。其主要原理是在栏杆机控制箱及电动门控制器安装遥控接收卡及存储器卡，在使用时，只要遥控器的密码正确即可对系统进行控制。其产品经历了由拨码式到脉冲式再到循环式的发展过程，目前已日趋成熟。遥控停车场管理系统被广泛应用于欧洲许多停车场及私人住宅。

二、智能停车场系统功能、运行流程及发展趋势

引导问题2 什么是智能停车场系统？

引导问题3 请简述智能停车场系统的特点。有何种发展趋势？

信息文 1-2 智能停车场系统概述与特点

1. 停车场管理的问题与解决

随着中国经济的迅猛发展，城市汽车的数量不断增加，汽车在给人们带来交通快捷、方便的同时，由于停车管理不善等问题也给人们带来了—很多不便。

目前很多停车场的规划管理还是依靠手工作业，这种传统的数据管理采用人工簿册式管理，停车场的各类信息均以资料的形式存在，管理相对分散，不仅劳动强度大、效率低、不利于检索和使用，而且信息的分析处理也以定性分析为主，在规划停车场的位置、车位数、合理性等方面有较大的难度。在停车场管理中常常存在以下问题：排队等候时间长；人工现金收费的漏洞较大；收费的透明—度低；易出现人情车和霸王车；统计不及时；偷换车等现象。因此采用先进的—技术和—管理方法杜绝停车场管理中可能存在的种种弊端，让停车场管理变得快捷、方便、准确、高效、安全、可靠。

近年来汽车的动态平衡与静态管理已成为许多专家学者重点研究的新课题。为了保证车辆安全和交通方便，迫切需要采用自动化程度高、方便快捷的停车场自动

管理系统，提高停车场管理水平。

在智能交通系统中，智能停车场系统既是整个交通系统中的一个子系统，又是一个相对独立的系统。智能停车场系统能与智能交通系统进行信息互动，停车场不但能实时提供停车位的状态信息，为整个交通系统的疏导和指挥提供参考，还能接收来自交通指挥中心的指令信息，接受统一调度安排；它也能独立运行，具备如计费收费、控制车辆出入、满足用户停车需求等停车场的基本功能。

现代停车场智能管理系统集射频识别技术、自动控制技术、数字图像识别技术和车辆检测技术于一体，可以应用于停车场收费管理、车辆控制与人员管理，具有先进、可靠、安全、方便、快捷等特点，有效解决了业主和车主的难题，同时该产品又方便配合其他系统的项目，如门禁、消费等，从而实现“一卡通”管理系统。

2. 智能停车场系统的特点与意义

1) 树立全新的物业管理形象。现代化的高科技产品的使用，一定会使企业的物业管理形象得到提高。采用智能停车场系统，无论从产品外观造型还是自动管理带来的先进性和科学性，都将会给物业管理树立良好的形象。

2) 严格的收费管理。对于目前的人工现金收费方式，不仅劳动强度大、效率低，而且很容易在财务上造成很大的漏洞和现金流失。采用智能停车场管理系统，因收费都经电脑确认、统计与记录，避免了失误和作弊等现象，能有效地保障车场投资者的利益。

3) 防伪性能高

因为智能卡保密性极高，它具有加密功能，也无法进行仿造，从根本上保证了系统的可信度与可行性。

4) 高度安全的管理

在采取人工发卡、收卡的地方因疏漏而又没有随时记录可查，丢车或谎报丢车现象时有发生，给停车场管理带来许多不便，也给停车场带来了经济损失。而采用电脑收费管理系统后，各种类型的卡在电脑中都有相关资料的详细记录；月租卡和储值卡丢失后可以及时补办；时租卡丢失也可随时检索，及时处理。

同时，系统如配有图像对比功能。各类停车卡均有车牌号码存档，一卡专用，保证停放车辆的安全。当读卡控制器检测到车辆出现时，计算机自动调出此牌号与出场时牌照识别系统再次识别的牌号比较，在计算机的屏幕上实时显示各出入口车辆的卡号、状态、时间和车主的信息等。如果车牌不对，电脑随时提示，并发出警告，不得离场，等有关人员进行现场的处理。

5) 耐用可靠，操作过程自动化程度高，节约人力又节省时间。

3. 国内外发展现状

目前，国外停车场管理系统经过多年的发展，已基本进入智能无人收费阶段，其使用的收费介质已由传统的阅读型转变为非接触型的新型收费介质。国外停车场

收费系统一般采用高度智能化的专用设备，可以实现收费系统的无人化操作。设备制造工艺精良，系统稳定性和产品技术水平达到较高水平。停车场管理系统的一个显著特点是停车交易支付手段的电子化程度非常高，基本上不存在现金交易的现象。许多国外管理系统配备停车车位引导系统、停车车位查询系统等智能化设备，使停车场管理系统的功能更加丰富。

一些国外停车设备厂商正在研究能够实现“网络化存车”的停车场管理系统。这种收费系统依靠于 Internet 连接，能够实现在一个相对广阔的地域内的多个停车场随意停车。管理系统会统一调度车位资源，统一进行交易结算。停车用户在家中通过网络就可以预定停车车位，交纳停车费用，查询出行目的地的各类停车信息。这种新型停车场管理方式适应了 Internet 在人们日常生活中越来越重要的现状，使停车场管理系统的作用范围和功能得到了极大的扩展和延伸。值得注意的是，国外停车场管理系统在采用大量先进技术的同时，带来的负面影响是系统的造价非常昂贵，技术实现难度大，维护成本高。

国内停车场管理系统是伴随着国内公用停车场的大量出现而出现的。最初的国内停车场管理系统是在引进和消化吸收国外同类系统的基础上研发成功的。由于有许多关键设备国内没有生产，采用了较多的国外产品，因此这一阶段的国内停车场管理系统带来了较多“集成”的意味。

近年来，随着国内停车产业的发展壮大，国内停车场管理系统厂商的技术实力也在增强。一些国际先进的停车场管理技术和理念都可以在新型管理系统中得到迅速应用。许多停车系统关键设备也可以在国内研发生产。

国内停车场管理系统目前正面临着老式管理系统向新型管理系统升级换代的高峰时期，落后的以传统接触阅读收费介质为特征的管理系统正在被逐渐淘汰。新型的以非接触式 IC 卡、远距离射频电子标志、车牌图像识别技术等非接触类型收费介质为特征的新型停车场管理系统正在迅速走向成熟，也正逐步为人们所接受。

三、智能停车场系统组成

引导问题 4 阅读后面的信息文和下列标准一进一出智能停车场系统组成图，并在图上标出部分设备名称。

1. 无岗亭简易型系统（如图 1-1 所示。）

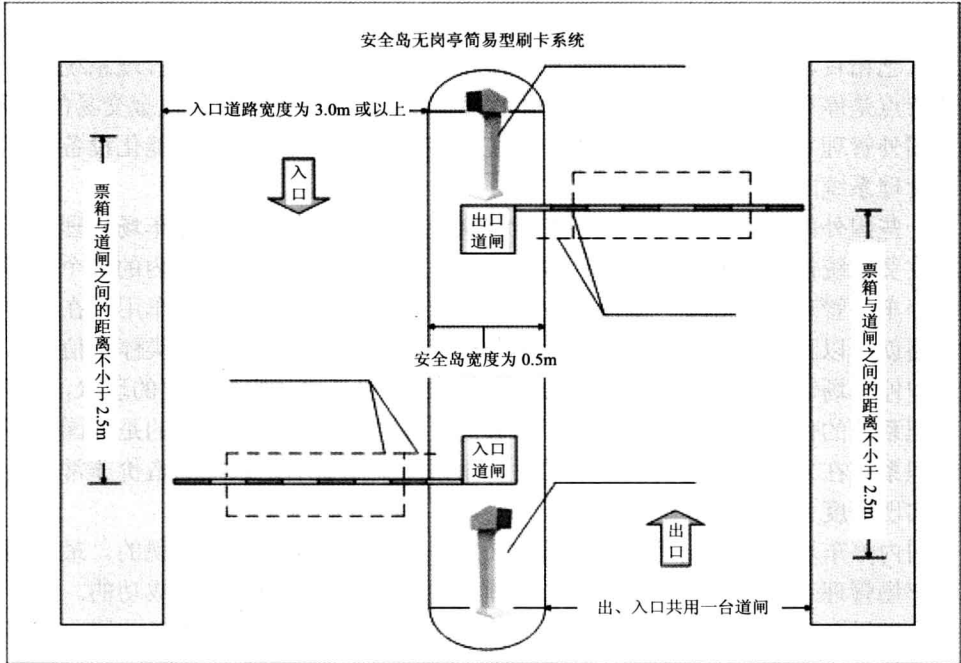


图 1-1 无岗亭简易型系统组成

2. 出入口共道系统（如图 1-2 所示。）
3. 出入口标准对开系统（如图 1-3 所示。）

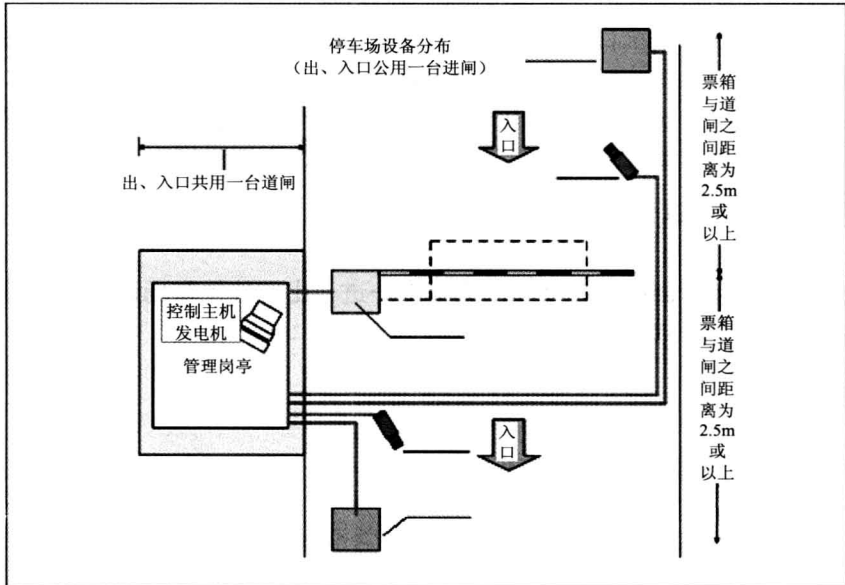


图 1-2 出入口共道系统组成

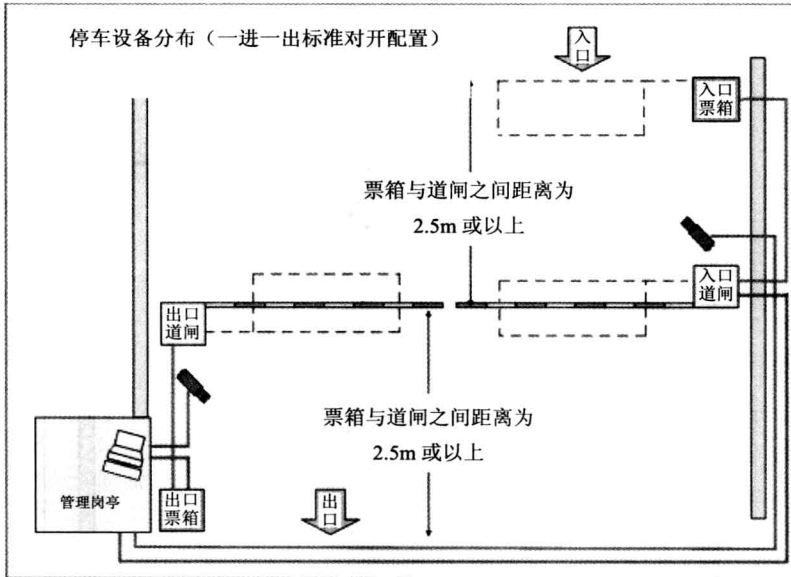


图 1-3 出入口标准对开系统组成

4. 出入口在同一安全岛，岗亭在旁边（如图 1-4 所示。）

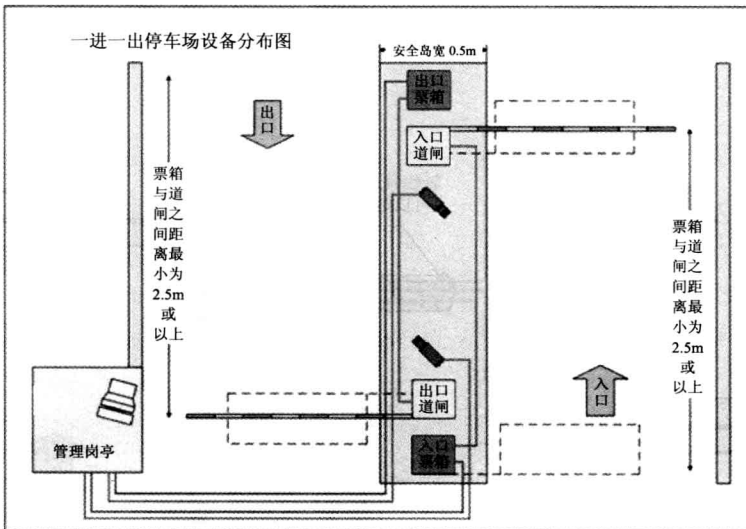


图 1-4 岗亭在旁边的系统组成

5. 岗亭在安全岛（如图 1-5 所示。）

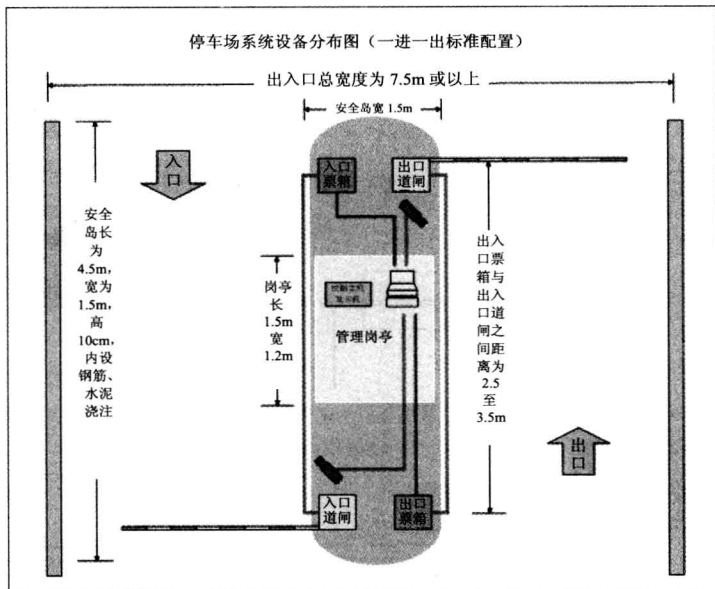


图 1-5 岗亭在安全岛的系统组成

6. 出入分开（如图 1-6 所示。）

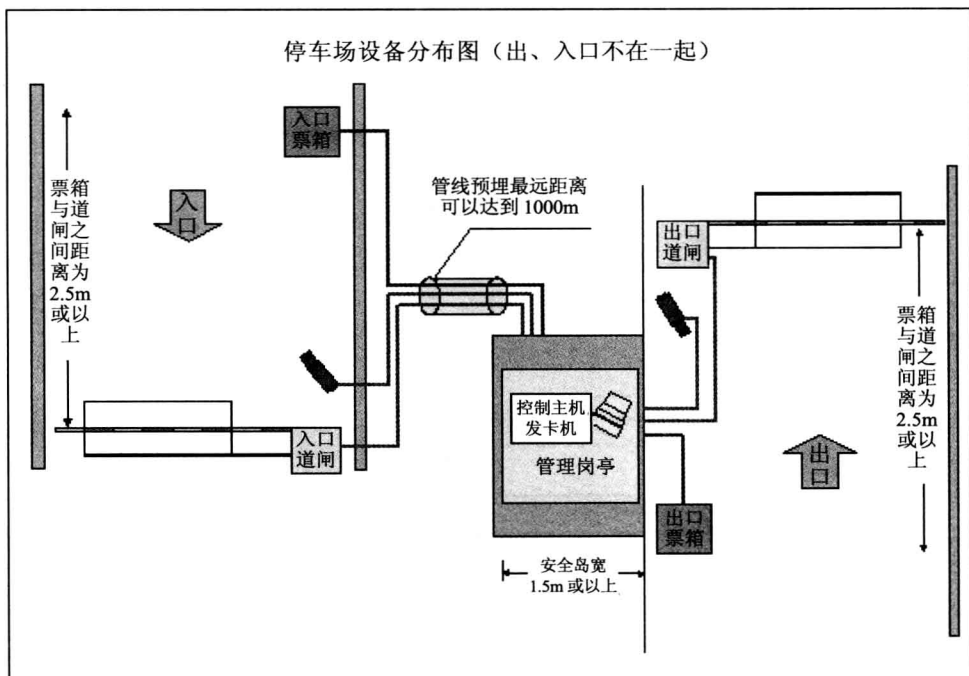


图 1-6 出入口分开的系统组成

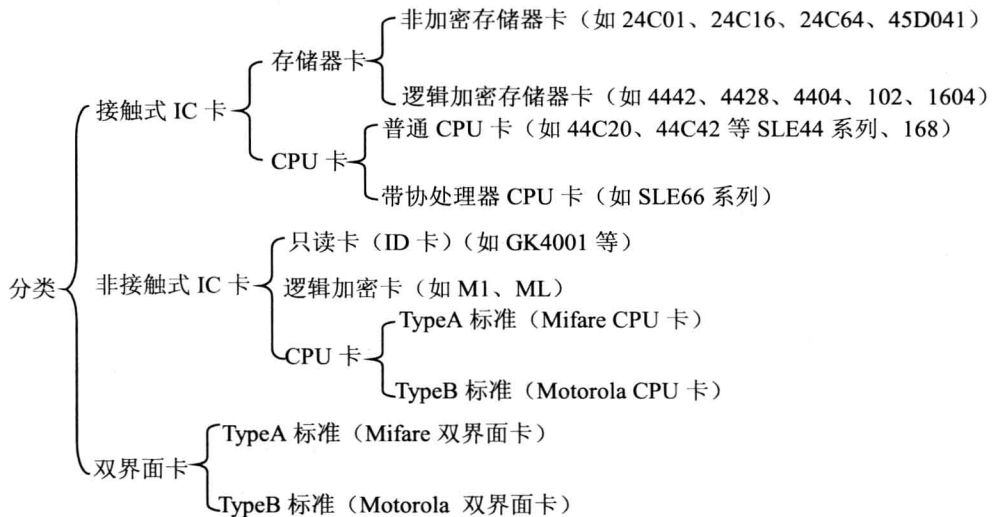
信息文 1-3 智能卡基础知识及应用

1. 什么是智能卡

智能卡 (smart card) 又简称 IC 卡, 国际标准化组织使用术语 ICC (Integrated Circuit Card), 即“集成电路卡”来定义, 指在一个符合 ISO ID1 定义的塑料卡片内封装了一个集成电路的器件。卡的外形尺寸亦遵循国际标准 (ISO), 可以封装为磁卡状, 也可封装为标签、纽扣、钥匙、饰物等特殊形式, 表面可印刷文字、图像等。

2. 智能卡的分类

按照嵌入集成电路芯片的形式和卡与外界数据交换界面的不同 IC 卡大致可分为:



1) 按照卡内嵌入芯片的不同可分为非加密存储器卡、逻辑加密卡和 CPU 卡三类。

非加密存储器卡: 卡内的集成电路芯片主要是 EEPROM, 具有数据存储功能, 不具有数据处理功能和硬件加密功能。其功能简单, 没有 (或很少有) 安全保护逻辑, 但价格低廉, 开发使用简便, 存储容量增长迅猛, 多用于某些内部信息不需保密或不允许保密的场合。

逻辑加密存储器卡: 在非加密存储器卡的基础上增加了加密逻辑电路, 加密逻辑电路通过校验密码方式来保护卡内的数据对于外部访问是否开放, 但只是低层次的安全保护, 无法防范恶意的攻击。多用于有一定安全要求的场合, 如保险卡、加油卡、借书卡、IC 电话卡等。

CPU 卡: 也称加密微控制器卡, 是严格意义上的智能卡, 在 IC 卡家族中出现最晚, 但最具生命力。CPU 卡的硬件构成包括微处理器 CPU、存储单元 (包括随机存储器 RAM、程序存储器 ROM (或 FLASH)、用户数据存储器 EEPROM)、卡与

读写终端通信的 I/O 接口及加密运算协处理器 CAU，在 ROM 中存放有芯片操作系统 COS（Chip Operation System）。

CPU 卡具有很高的数据处理和计算能力及较大的存储容量，因此应用的灵活性、适应性较强。并且，CPU 卡在硬件结构、操作系统、制作工艺上采取了多层次的安全措施，保证了其极强的安全防伪能力，它不仅验证卡和持卡人的合法性，而且可以鉴别读写终端。适用于一卡多用及对数据安全保密性特别敏感的场所，如金融信用卡、手机 SIM 卡等。

2) 按照卡与外界数据交换界面的不同分类，有接触式 IC 卡和非接触式 IC 卡两种。也有兼备接触式和非接触式两种接口的双界面卡（组合卡）。

在接触式 IC 卡上，IC 芯片有 8 个触点可与外界接触。非接触式 IC 卡集成电路不向外引出触点，因此它除了包含前述三种（存储器卡、逻辑加密卡、CPU 卡）IC 卡的电路外，还带有射频收发电路、天线及其他相关电路，又称为感应式 IC 卡或射频卡。

目前，世界上仅有少数几家著名半导体芯片制造商能设计和生产 CPU 卡芯片，如美国的 Motorola、Atmel，韩国的三星，德国的西门子，法国的 Bull，荷兰的 Philips 等。多数卡制造商均选择这几家芯片制造商的产品，经封装并灌以自行开发的 COS，而成为拥有各自注册版权的 CPU 卡。

3) 3 IC 卡读写器

为了使用卡片，还需要有与 IC 卡配合工作的接口设备 IFD（Interface device）或称为“读写设备/读写器”。IFD 可以是一个由微处理器、键盘、显示器与 I/O 接口组成的独立设备，该接口设备通过 IC 卡上的 8 个触点或射频电路向 IC 卡提供电源并与 IC 卡相互交换信息。IFD 也可以是一个简单的接口电路，IC 卡通过该电路与通用微机相连接。无论是磁卡还是 IC 卡，在卡上能存储的信息总是很有限的，因此大部分信息需要存放在接口设备或计算机中。

4. 智能卡与 RFID 标签的发展与应用

1) 接触式 IC 卡

从 1977 年，Motorola 公司推出第一代智能卡产品以来，智能卡及其所采用的技术迅猛发展。1979 年出现的第二代智能卡产品即在法国、瑞士、斯堪的那维亚用作银行卡。进入 20 世纪 90 年代后，在通信、健康和交通等方面，智能卡的应用开始蓬勃发展。目前，智能卡在以下领域得到了广泛的应用：金融服务、通信及信息服务、医疗保健、教育、旅游与娱乐、身份证、交通、付费电视等。

2) 非接触式 IC 卡和 RFID 电子标签

接触式 IC 卡的卡机之间的触点易受污染、腐蚀和磨损，而且卡片插拔的对准要求和所费时间又影响了使用的方便性和快捷性，甚至阻碍了其在某些领域的应用，于是从 20 世纪 90 年代中期开始，基于现代微电子技术和射频识别技术的多种非接

触式 IC 卡应运而生。并逐渐成为智能卡应用中的主流，广泛应用于城市公共交通、高速公路自动收费、智能大厦、各种公共收费、智能小区物业管理、考勤门禁管理、校园和厂区一卡通以及会议签到等系统中。

射频识别 RFID (Radio frequency identification) 技术的基本原理是利用无线射频信号的空间耦合(电磁感应或电磁传播)实现对被识别物体的自动识别。RFID 系统的基本工作方式是将 RFID 标签安装在被识别物体上(粘贴、嵌入、佩挂或植入等),当被识别物体进入 RFID 读写器的读写范围内(射频场)时,标签与读写器之间建立起联系,其过程一般由读写器启动,然后标签向读写器发送自身信息,例如标签编号和标签内存储的数据等,读写器接收信息并解码后,传送给计算机进行处理。RFID 系统一般由两部分组成,即 RFID 电子标签和读写器。电子标签和读写器内部都装有天线,电子标签所需的能量可以从读写器的射频场内取得(无源标签)或自带电源(有源标签)。

非接触式 IC 卡即是电子标签的一种,此时的被识别物体是 IC 卡。

荷兰飞利浦半导体公司是在非接触式 IC 卡发展历程中影响最大的公司,1992 年它的防冲突技术的发明和在 13.56MHz 的 RFID 系统中的首次应用是对无源式 RFID 技术的重大突破。1994 年,其 Mifare 1 非接触逻辑加密卡芯片的问世和次年的成功商业应用,开创了非接触式 IC 卡发展和应用的新纪元。飞利浦公司的成功和绝对的市场占有额令世人瞩目,使其产品所采用的技术成为后来制定的非接触式 IC 卡国际标准 ISO/IEC 14433 Type A 的基础。

与此同时,其他公司相继推出了具有各自特点的产品,例如 ST 半导体公司和以色列的 OTI 公司推出的遵循 ISO/IEC 14433 Type B 国际标准的非接触式 IC 卡芯片。

1995 年,日本 SONY 公司承接了香港的全球最大的城市公共交通 AFC 一卡通项目,从 1997 年投入使用以来,通过数年的成功运营,从最初只应用在巴士、铁路等公共交通工具上,后来陆续扩展至其他行业,包括商店、食肆、停车场等业务,也用作学校、办公室和住所的通行卡。充值的方法也由最初的充值机,扩展至商店付款处和以信用卡、银行账户自动转账。采用 13.56MHz 非接触式 CPU 卡形成的“八达通”卡成为全球最早也最成功、普及最广的电子货币。

RFID 技术按工作频段不同可分为低频 LF、高频 HF、超高频 UHF、微波 MW。不同频段下的 RFID 系统有不同的特点,在读写范围、读写速率和使用环境等方面也不同。

RFID 标签分为低频标签、高频标签、超高频标签、微波标签。

(1) 低频标签

典型工作频率为 125 kHz 和 133kHz。低频标签一般为无源标签,其工作能量通过电感耦合方式从读写器耦合线圈的辐射近场中获得。低频标签与读写器之间传送数据时,需位于读写器天线辐射的近场区内;阅读距离一般情况下小于 10cm。典型

应用有动物识别、容器识别、电子钥匙等。

(2) 高频标签

典型工作频率为 13.56MHz。该频段标签与低频标签工作原理完全相同，阅读距离一般小于 1m。高频标签的数据传输速率快，已广泛应用于电子车票、居民身份证、电子钥匙、门禁卡等。

(3) 超高频标签

典型工作频率为 433.92MHz、860 MHz ~960MHz。超高频标签分为有源标签和无源标签两类。超高频通过电磁波传递能量和交换信息。相应的射频识别系统阅读距离一般大于 10m，有源标签阅读距离可达百米。超高频射频标签主要用于物流、铁路车辆自动识别、托盘和货物标志等。

(4) 微波标签

典型工作频率为 2.45GHz、5.8GHz。微波标签也分为有源标签和无源标签两类，其工作原理和阅读距离与超高频相同。主要用于公路车辆识别与自动收费、托盘和货箱识别等。

5. 智能卡应用系统的构成

一个标准智能卡应用系统的最基本的构件包括智能卡、智能卡接口设备（智能卡读写器）、PC 机，较大的系统还包括通信网络和主计算机等。

智能卡一般提供一个唯一的 ID（数字识别）号作为系统数据记录和查询的依据。

智能卡接口设备 IFD 即 IC 卡读写器，是卡与 PC 机进行信息交换的桥梁，而且常常是 IC 卡的能量来源。IFD 与 IC 卡间遵循 ISO/IEC 国际标准的通信协议，通过自身的机械卡座或射频、红外等无线信道，以接触或非接触式对卡读写，并通过 RS232 串行接口等以实时或非实时方式与 PC 机通信，实现卡与 PC 机间信息的上传下达。

PC 机作为系统的核心，完成信息汇总、统计、计算、处理、报表的生成、输出和指令的发放、系统的监控管理以及卡的发行与挂失、黑名单的建立等。

在较大的系统中，网络使前端 PC 机与上级控制/授权/服务/管理中心，即中央电脑（主计算机）连接。其借助通信线路、设备和完善的网络通信软件，将地理位置不同的各个子系统，有机相接为一个功能完备的大系统；主计算机是对此大系统实施监控管理的核心，是重大决策管理的源头。

当前的智能卡大多是一种单功能卡，即一般一张卡只适用于某一种应用。未来的智能卡则将向着多功能卡的方向发展，还将与通信更为紧密地结合，在网络管理等方面得到应用。

6. 关于“一卡通”

广义上的一卡通系统指的是将每一个公民的身份证、医疗、社会保险、公交车票、银行信用卡、网络认证和公共事业收费等领域，凡是需要对公民的身份进行识