



智能建筑系统识图系列

智能建筑

安全防范系统识图



主 编 龚 威
副主编 王 瀛



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



智能建筑系统识图系列

智能建筑 安全防范系统识图

主 编 龚 威
副主编 王 瀛
参 编 张 峰 王首彬 于浩



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以安全防范系统设计原理为出发点,分析解读安防系统的各个子系统的设计原理、识图方法和识图技巧,并通过解读应用在不同领域的安全防范系统工程实例,使读者学会识读建筑电气设计弱电系统的系统图和平面图,从而掌握和提高快速识读安防系统图的技能。

全书共 11 章,分别介绍了安防系统中各子系统,即出入口管理控制系统、防盗报警监控系统、安防监控系统、电话通信系统、综合布线系统等识图方法及技巧,最后两章结合读者及智能建筑发展的需求,以不同应用领域、先进的安防系统电气设计综合工程实例展现给读者。

本书突出实用性,书中引用了大量具有代表性的工程实例,技术先进,层次清晰,可作为建筑类高等院校的专科生、本科生或研究生智能建筑安防系统课程的教材,也可以作为从事智能建筑控制的工程技术人员及相关人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

智能建筑安全防范系统识图 / 龚威主编. —北京: 中国电力出版社, 2014.7

ISBN 978-7-5123-5107-3

I. ①智… II. ①龚… III. ①智能化建筑—安全防护
IV. ①TU89

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 256309 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 7 月第一版 2014 年 7 月北京第一次印刷

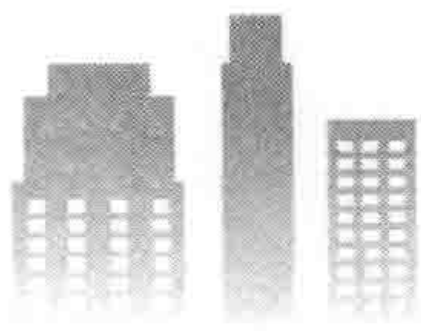
787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.25 印张 348 千字 12 插页

印数 0001—3000 册 定价 42.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前言

伴随城市化建设步伐的加快,智能建筑电气技术飞速发展,对建筑物及人员的安全性要求越来越高。安全防范系统是智能建筑中重要的组成部分,它的设立是为了防止各种盗窃和突发事件的发生。因此,需要采用以电子技术、传感器技术和计算机技术为基础的安全防范技术,使安全防范系统向集成化、智能化方向发展。

安全防范系统主要由电视监控系统、出入口控制管理系统、防盗报警系统、对讲系统和电子巡更系统等子系统组成,各子系统根据建筑物的需求及防范工程的等级进行综合设计,以实现安全防范的功能和自动化的管理方式。

本书共 11 章。第 1 章介绍了安防系统的组成,工程设计相关依据及所需的知识。第 2~9 章分别介绍了安防系统各子系统的设计原理及识图,即为出入口管理控制系统、防盗报警系统、对讲系统、闭路电视监控系统、建筑电话通信系统、停车场管理系统、电子巡更系统和综合布线系统。每一章都以大量的典型实例加以解读,尤其在第 10、11 章介绍了民用建筑和公共建筑的多个工程实例,有针对性地对建筑电气弱电系统图和平面图进行分析,解读其安全防范系统设计思想、设计的步骤、快速识图的方法和技巧。

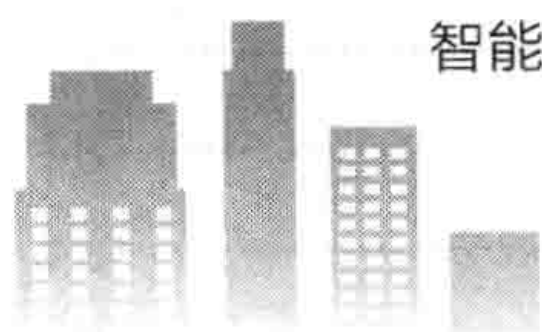
本书通俗易懂、图文并茂,又不失其技术性和先进性,满足了读者对新技术的渴求。书中的内容反映了现代智能建筑电气技术的现状和发展,具有较强的时代感和实用性。读者阅读全书的过程,是从逐步理解前述的分部知识渐渐地进入到工程实践中的过程,这也是本书所独具的特点。对建筑电气工程实例,不只是分析设计要点和识图方法,而且对弱电系统图和平面图进行了横向及纵向的综合对比分析,使读者能够将建筑电气工程图设计原理和识读的基本方法深入理解,融会贯通,并能灵活应用到相关的行业中。

本书内容取材新颖,实用性强,较紧密地结合工程实践,是对建筑电气工程技术人员具有实用价值的读物之一。它不仅可以作为本科、专科学生的教科书及参考书,还可作为建筑电气工程技术人员参考和自学用书。

本书由龚威担任主编、王瀛担任副主编,参加编写工作的还有张峰、王首彬、于浩,其中第 1、2、7 章由王瀛编写,第 3、4 章由于浩编写,第 5、6 章由王首彬编写,第 9、10 章由龚威编写,第 8、11 章由张峰编写,王瀛对全书进行了修改和审阅。

本书参考了国内外许多同行的论著及应用成果,未一一列出,在此谨致谢意。

由于编者水平有限,时间仓促,书中不妥和错误之处,恳请广大读者批评指正。



目 录

前言

第 1 章	安全防范系统概述	1
1.1	安全防范系统的基本概念	1
1.2	国家标准与规范	2
1.3	安全防范系统与各子系统的相互关系	3
1.4	安全防范系统工程的质量技术要求	4
1.5	安全防范系统的应用	5
第 2 章	出入口管理控制系统的方案设计与识图	6
2.1	出入口管理控制系统概述	6
2.2	出入口管理控制系统的基本构成及实现的功能	7
2.3	出入口管理控制系统的设计规划	13
2.4	出入口控制系统的主要控制设备选型与配置	15
2.5	出入口管理控制系统的联网设计	17
2.6	出入口管理控制系统图的识读	19
第 3 章	防盗报警监控系统的方案设计与识图	26
3.1	防盗报警系统概述	26
3.2	报警探测器	27
3.3	报警控制器及报警信号的接收与处理	35
3.4	区域联网报警系统简介	38
3.5	智能小区防盗报警系统的构成	41
3.6	防盗报警系统误报分析及解决的办法	44
3.7	3G 防盗报警器概述	45
3.8	防盗报警系统工程设计实例解读	46
第 4 章	对讲系统的方案设计与识图	59
4.1	普通的访客对讲系统	59
4.2	可视对讲系统	61
4.3	联网型楼宇对讲系统设计实例	65
4.4	可视对讲工程实例识图	66
第 5 章	安防监控系统的方案设计与识图	67
5.1	系统概述	67
5.2	闭路电视监控系统功能及模式	70
5.3	电视监控系统的主要设备、传输方式及实例	73
5.4	视频监控系统的配线	78

5.5	电视监控系统工程实例识图	79
5.6	数字式图像监控系统	83
5.7	城市监控系统的设计方案	84
第 6 章	电话通信系统的方案设计与识图	86
6.1	电话通信系统的组成及信号传输	86
6.2	建筑电话通信系统工程图识读	91
6.3	公共广播音响系统的设计及识读	92
6.4	电话系统设计实例识图	94
6.5	广播音响系统工程实例	99
第 7 章	停车场管理系统方案设计与识图	103
7.1	停车场管理系统功能及构成	103
7.2	停车场管理系统的主要设备	105
7.3	停车场管理系统设计实例识读	106
第 8 章	电子巡更系统方案设计及识图	113
8.1	电子巡更系统的组成及原理	113
8.2	有线巡更系统	114
8.3	无线巡更系统	115
8.4	巡更系统产品介绍	116
8.5	电子巡更系统实例识读	117
第 9 章	综合布线系统方案设计及识图	119
9.1	综合布线系统概述	119
9.2	综合布线系统的构成	120
9.3	综合布线系统图识读	127
9.4	综合布线工程实例识图	129
第 10 章	民用及商业建筑安防系统电气设计工程实例识图	135
10.1	普通住宅楼安防系统电气设计识图	135
10.2	商住两用高层楼安防系统电气设计识图	140
10.3	新光小区安防系统电气设计识图	151
10.4	某老年公寓安防系统电气设计识图	162
10.5	高层综合商业楼安防系统电气设计识图	170
第 11 章	公共建筑安防系统电气设计工程实例识图	177
11.1	某学校安防系统电气设计识图	177
11.2	医院安防系统电气设计识图	180
11.3	某宾馆安全防范电气设计识图	190
11.4	国际型酒店安防系统电气设计识图	197
11.5	办公大厦安防系统电气设计识图	213
	参考文献	222

第1章 安全防范系统概述

1.1 安全防范系统的基本概念

安全防范系统简称安防系统，是智能建筑中重要的组成部分。它的设立是为了防止各种盗窃和突发事件的发生，因此需要采用以电子技术、传感器技术和计算机技术为基础的安全防范技术，使安全防范系统向集成化、智能化方向发展。

GB/T 50314—2006《智能建筑设计标准》定义公共安全系统：为维护公共安全，综合运用现代科学技术，以应对危害社会安全的各类突发事件而构建的技术防范系统或保障体系。公共安全系统宜包括火灾自动报警系统、安全技术防范系统和应急联动系统。

GB 50348—2004《安全防范工程技术规范》定义安全防范系统（SPS）：以维护社会公共安全为目的，运用安全防范产品和其他相关产品所构成的入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、防爆安全检查系统等，或由这些系统为子系统组合或集成的电子系统或网络。

安全防范系统工程设计是指以维护社会公共安全为宗旨，综合运用技防产品和科学技术手段组成的安全防范系统。它主要包括出入口控制、入侵报警、网络通信、防爆、安全检查等系统及设施。

安防系统，通常也称为监控项目，即安保监控，是综合运用安全防范技术和其他科学技术，为建立具有防入侵、防盗窃、防抢劫、防破坏、防爆安全检查等功能（或其组合）的系统而实施的工程，以满足用户不同的需求。

安防系统属于建筑智能化系统的一个子系统，包括安全监控，应急指挥、生产调度、数据传输及信息记录等，安全技术防范工程是人、设备、技术、管理的综合产物。一个完整的安全防范系统应具备以下功能：

- (1) 图像监控功能：如视像监控、影像验证、图像识别系统；
- (2) 探测报警功能：如内部防卫探测、周界防卫探测、危急情况监控、图形鉴定；
- (3) 控制功能：如图像功能、识别功能、响应报警的联动控制；
- (4) 自动化辅助功能：如内部通信、双向无线通信、有线广播、电话拨打、巡更管理、员工考勤、资源共享等。

安全防范系统的设计要依据风险等级、防护级别和安全防护水平三个标准。

(1) 风险等级：指存在于人和财产（被保护对象）周围的、对他（它）们构成严重威胁的程度。风险等级一般分为三级：一级风险为最高风险，二级风险为高风险，三级风险为一般风险。

(2) 防护级别：指对人和财产安全所采取的防范措施（技术的和组织的）的水平。一般

分为三级，一级防护为最高安全防护，二级防护为高安全防护，三级防护为一般安全防护。

(3) 安全防护水平：指风险等级被防护级别所覆盖的程度，即达到或实现安全的程度。

一般而言，风险等级与防护级别的划分应有一定的对应关系：各风险的对象需采取高级别的防护措施，才能获得高水平的安全防护。

1.2 国家标准与规范

安全防范系统设计是指运用系统工程的观点，将建筑物的结构（建筑环境结构）、系统（智能化系统）、服务（用户需求服务）和管理（物业运行管理）四个基本要素进行优化组合，提供一个安全、方便、舒适和高效的生活环境和工作环境的建筑物。因此，在设计中要遵循一定的行业规则。

安全防范系统设计的出发点是遵循国家相关部门的标准规范，规范是设计依据，是工具，具有导向作用，国家标准规范也是施工依据，检测依据，验收依据。但标准的规范不能涉及所有技术细节的全部（智能建筑因需求也在不断的变化和发展），但在设计中，规范要得到100%的应用，同时还要兼顾用户的需求和实际的情况。安防系统设计要遵循的国家及行业的主要标准规范如下。

1. 安防系统最新、最主要的国家标准

GB 50348—2004 《安全防范工程技术规范》

GB 50395—2007 《视频安防监控系统工程设计规范》

GB 50394—2007 《入侵报警系统工程设计规范》

GB 50396—2007 《出入口控制系统工程设计规范》

GB 20815—2006 《视频安防监控数字录像设备》

安防行业现行国家标准有 30 余项。

2. 安防行业的行业标准

GA/T 74—2000 《安全防范系统通用图形符号》

GA/T 367—2001 《视频安防监控系统技术要求》

GA/T 368—2001 《入侵报警系统技术要求》

GA/T 394—2002 《出入口控制系统技术要求》

GA/T 664—2006 《电子巡查系统技术要求》

GA/T 670—2006 《安全防范系统雷电浪涌防护技术要求》

安防行业现行行业标准有 60 余项。

3. 其他相关国家标准

GB/T 50314—2006 《智能建筑设计标准》，适用于新建、扩建和改建的办公、商业、文化、媒体、体育、医院、学校、交通和住宅等民用建筑及通用工业建筑等智能化系统工程设计。

JGJ 16—2008 《民用建筑电气设计规范》，适用于城镇新建、改建和扩建的民用建筑的电气设计，不适用于人防工程、燃气加压站、汽车加油站的电气设计。

GB 50174—2008 《电子信息系统机房设计规范》，适用于新建、改建和扩建建筑物中的电子信息系统机房设计。

1.3 安全防范系统与各子系统的相互关系

建筑智能化系统的组成如图 1-1 所示。安防系统属于建筑智能化系统中的一部分，是一综合系统，下属各个子系统，其系统功能及各子系统的相互关系如图 1-2 所示。

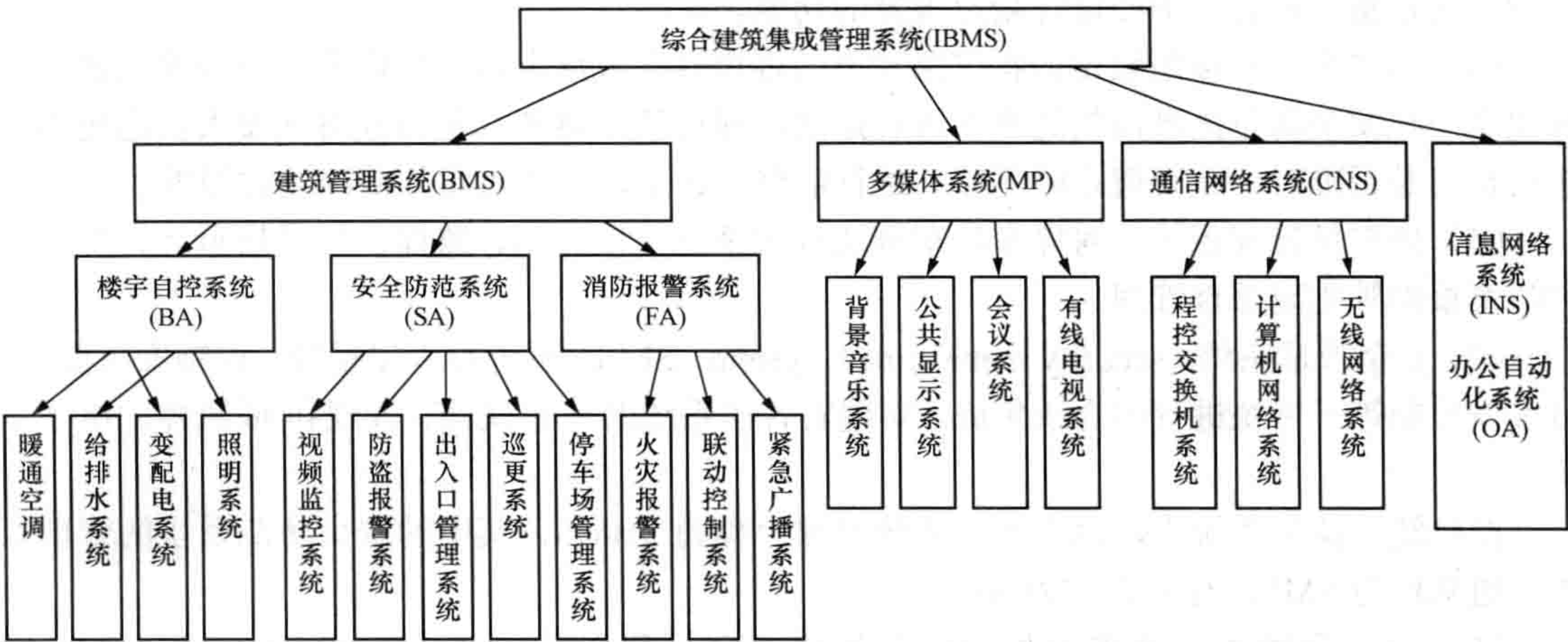


图 1-1 建筑智能化系统功能图

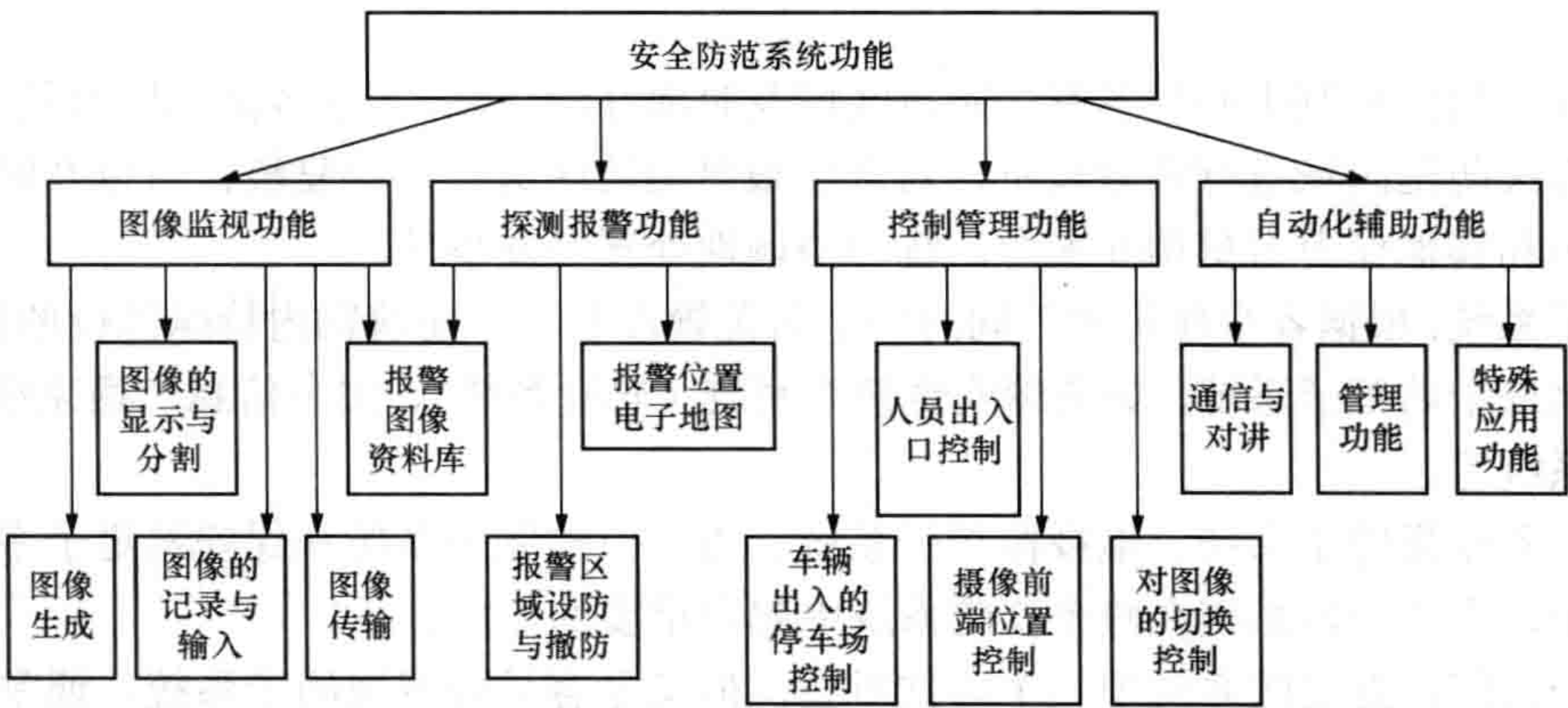


图 1-2 安全防范系统功能图

近年来，安全防范系统形成了以防盗报警、视频监控、出入口控制、访客查询、保安巡更、停车场管理等系列的综合监控与管理的系统模式。

安全防范系统主要由电视监控系统、出入口控制管理系统、入侵防盗报警系统、对讲系统和电子巡更系统等子系统组成，各子系统根据建筑物的需求及防范工程的等级进行综合设计，以实现安全防范的功能和自动化的管理方式。

(1) 出入口控制系统（门禁管理系统）(ACS)：系统对需要控制的各类出入口，按各种不同的通行对象及准入级别，对其进出口实施实时控制与管理，并应具有报警功能。

(2) 入侵报警系统 (IAS)：系统能根据建筑物安全技术防范管理的需要，利用探测器装置对建筑内外重要地点和区域进行布防，对设防区域非法入侵、盗窃、破坏和劫持等进行实

时有效的探测和报警等功能。

(3) 视频安防监控系统 (VSCS): 系统对必须进行监控的场所、部位、通道等进行实时、有效的视频探测、视频监控、视频传输、显示和记录等。监测系统收到的报警信息, 可实时视频, 记录报警。

(4) 访客对讲系统: 为来访客人与住户提供双向通话或可视对讲, 并可由住户遥控防盗门的开关设备, 向管理中心进行紧急报警的功能。

(5) 巡更系统: 按照设定的程序路径上的巡更开关或读卡器, 使保安人员能够按照预定的顺序, 在安全防范区域内的巡视站进行巡逻, 通过读卡器和其他方式对保安人员巡更的工作状态 (是否准时、是否遵守顺序等) 进行监督、记录, 并能对意外情况及时报警。

(6) 停车场管理系统: 对停车场车辆通行实施出入口控制、监控、信号指示、计费及汽车防盗报警等实现综合管理。

(7) 安全管理系统 (security management system, SMS) 系统对入侵报警、视频安防监控、出入口控制等子系统进行组合或集成, 实现对各子系统的有效联动、管理和/或监控的电子系统。

在建筑智能化系统中, 综合管理系统习惯上称为 IBMS, 其中的安全防范系统的管理系统, 通常称为 SMS, 行业内称为 SAS。

这里的安全管理系统也可称为综合报警安全管理系统 (generic security management system), 它是指在安全防范系统中, 对其各子系统进行管理和控制的集成系统 (包括硬件和软件)。

此系统可以使控制中心与各有关防范区域及时地互通信息, 了解各防范区域的安全情况; 还可对各有关防范区域进行声音监听, 对产生报警的防区进行声音复核; 可以及时调度、指挥保安人员和其他保卫力量相互配合, 统一协调地处置突发事件。

其他子系统: 根据各类建筑物不同的安全防范管理要求和建筑物内特殊部位的防护要求, 可设置其他安全防范子系统, 如防爆安全检查系统 (安检系统)、安全信息广播系统、访客查询子系统系统等。

其中, 入侵报警子系统、电视监控子系统、出入口控制子系统和保安巡更子系统是最常见的子系统, 安全管理系统在整个安防系统中起着重要的作用。

供电子系统也是安防系统中一个非常重要, 但又是容易被忽视的子系统。通常系统都具备双电源, 一主一备。否则, 一旦市电停电或因其他故障切断外部电源, 整个安防系统就将完全瘫痪, 失去了防范功能。备用电源的种类可以是下列设备之一或其组合: 二次电池及充电器、UPS 电源、发电机。

1.4 安全防范系统工程的质量技术要求

为使智能安防系统达到技术先进、经济实用、安全可靠、质量优良的要求, 设计中应遵循以下原则:

(1) 先进性: 在投资成本许可的情况下, 充分利用现代科技, 最可靠的科学技术手段, 从而使系统尽可能长时间地适应社会的发展, 并使系统具有强大的发展潜力。

(2) 可靠性: 使用成熟的技术和产品, 从系统结构、设备选型、产品供应商的技术服务

和维护等方面严格要求。即便是出现故障时，影响面也要尽可能小。

(3) 实用性和便利性：要满足社区的各种功能，如安全需求和实际使用需要，并依据实际的技术和设备，确保设备使用方便、安全及耐用。

(4) 可扩充性和经济性：随着智能家居技术的不断发展，会有越来越多的智能化产品和技术诞生，因此，在智能系统的设计之初，就必须考虑系统未来的兼容和发展。

(5) 规范性和结构化：由于智能建筑是一门综合性很强的系统工程，在系统设计中需要参考更多的标准和规范，努力使每个子系统结构化、标准化、模块化和系列化。

(6) 安全性：必须采取多种手段防止所设计的系统受到各种形式、途径的非法破坏，因此需采用国家及国际安全认证的所有硬件设备。

(7) 易操作性：系统提供规范的人机对话界面，使操作、维护简单易用，并易于掌握。

1.5 安全防范系统的应用

安防系统用途范围广泛，如在以下几方面的应用。

(1) 平安城市项目：为了保障城市人民及财产的安全，以及对突发事件的处理，希望系统不仅为公安部门提供破案的依据，还可用于政府的应急指挥、抢险救灾、环保部门的排污检测等多种业务应用；

(2) 智能楼宇建筑：实现楼宇的自动化监控和管理，保障智能小区及楼宇的安全性；

(3) 银行系统的视频监控：不仅要保障银行的安全，还可以记录营业人员的金融操作过程。在产生金融纠纷时，如点错钱、发现假币等情况，通过视频监控追踪到底哪个环节出了错误；

(4) 教育行业：一方面需要进行校园的安保及视频监控外，还希望利用系统实现电子考场管理、远程教育等功能；

(5) 交通行业的视频监控：不仅用于交通违章，还可用于交通拥堵直播、交通流量监测、实施及反馈警员执勤情况等；

(6) 医疗行业：利用视频监控系统对医院进行各种安全防范的管理，还可进行远程医疗服务和会诊；

(7) 工矿企业：利用视频监控系统进行无人巡查、生产调度、指挥生产、考勤管理等；

(8) 电信的全球眼、网通的宽视界，等等。

安全防范系统的用途不仅仅是从安全管理角度，更重要的是与生产、业务、调度、管理等联系起来，实现智能建筑及各领域的人性化、安全性的自动化管理和控制。

第 2 章 出入口管理控制系统的 方案设计与识图

2.1 出入口管理控制系统概述

出入口管理控制系统也可称作门禁管理控制系统，通常是指采用现代电子与信息技术，在出入口对人或物两类目标的进、出进行放行、拒绝、记录和报警等操作的控制系统。该系统可管理和控制各类人员的出入以及他们在相关区域的行动，利用预先制作出的各种类型的卡或预定密码，在建筑物内的主要管理区、出入口及电梯厅等重要处安装磁卡识别器、电控锁或门磁开关等控制装置，由中心控制室监控，对各出入口、通行对象及通行时间等进行实施控制或程序控制，用户需持有效卡或输入密码方能通过和进入。出入口系统一般与防盗(劫)报警系统、闭路电视监视系统和消防系统联动，实现有效地安全防范。

出入口管理控制系统一般有出入口目标识别子系统、出入口信息管理子系统和出入口控制执行机构三部分组成，如图 2-1 所示。

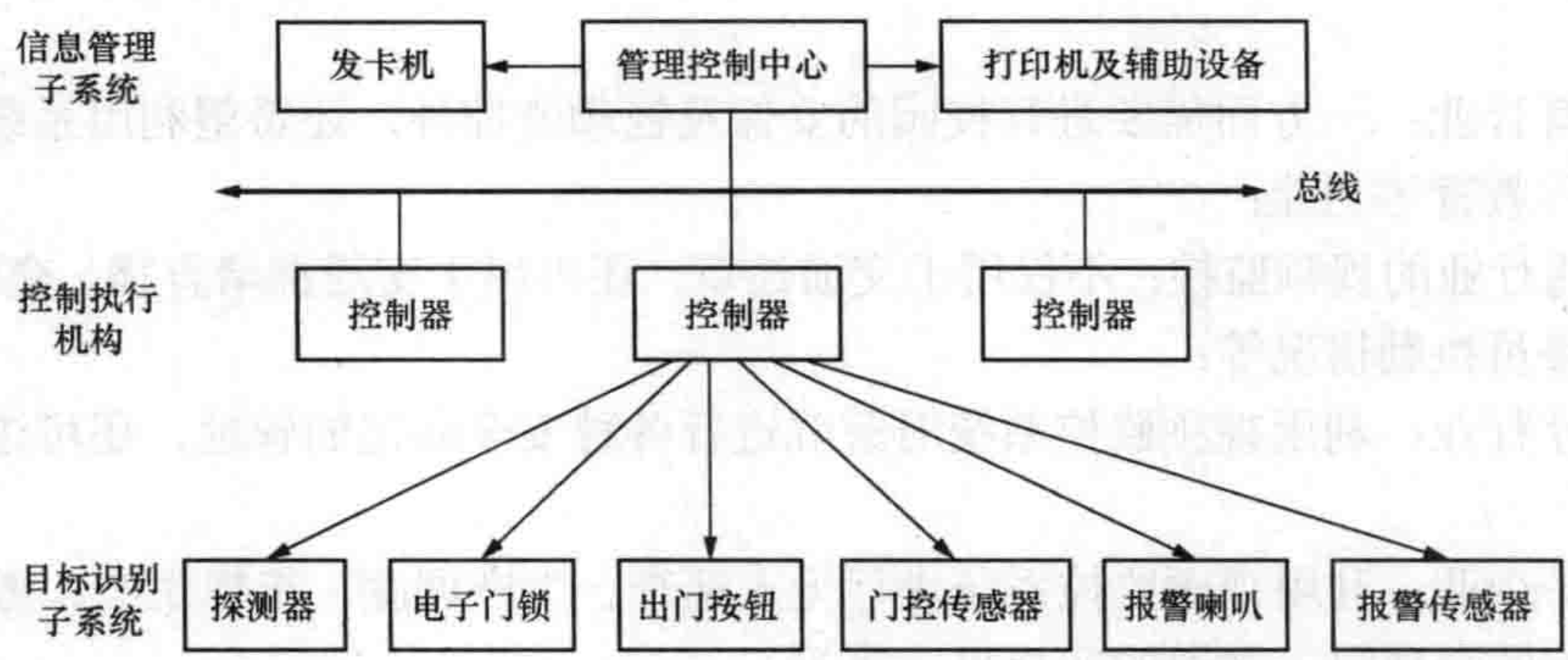


图 2-1 出入口系统的基本结构

出入口目标识别子系统通常采用各种卡式识别装置和生物辨识装置。卡式识别装置包括磁卡、IC 卡、射频卡、智能卡等。生物辨识装置是利用人的生物特征进行辨识，如利用人的指纹、掌纹、视网膜等进行识别。卡式识别装置由于价格便宜，使用广泛。生物辨识装置由于每个人的生物特征不同，安全性极高，一般用于安全性很高的军政要害部门或者大银行的金库等地方的出入口控制系统。

出入口控制执行机构由控制器、电动锁、出口按钮、指示灯、报警传感器及喇叭等组成。控制器接收出入口目标识别子系统发来的相关信息，与自己存储的信息进行比较后做出判断，然后发出处理信息，控制电动锁。单个控制器可以组成一个简单的出入口控制系统，用来管

理一个或几个门。多个控制器可由通信网络与计算机连接起来,组成可集中监控的出入口控制系统。

出入口信息管理子系统由管理计算机和相关设备以及管理软件组成。它管理着系统中所有的控制器,向它们发送命令,对它们进行设置,接收其送来的信息,完成系统中所有信息的分析与处理。

出入口控制系统可以与闭路电视监控系统、电子巡更系统、火灾报警系统等连接起来,形成综合安全管理系统。

整个系统的传输方式一般采用专线或网络传输。

2.2 出入口管理控制系统的基本构成及实现的功能

出入口管理控制系统实现的功能如下:

(1) 基本功能:对通道进出权限的管理、实时监控功能、出入记录查询功能及异常报警功能。

(2) 特殊功能:反潜回功能、防尾随功能、消防报警监控联动功能、网络设置管理监控功能、逻辑开门功能及电梯控制系统。

(3) 实时监控功能:系统管理人员可以通过微机实时查看每个门区人员的进出情况(同时有照片显示)、每个门区的状态(包括门的开关,各种非正常状态报警等),也可以在紧急状态打开或关闭所有的门区。

(4) 出入记录查询功能:系统可储存所有的进出记录、状态记录,可按不同的查询条件查询,配备相应考勤软件可实现考勤、门禁一卡通。

(5) 异常报警功能:在异常情况下可以实现微机报警或报警器报警,如非法侵入、门超时未关等。

(6) 反潜回功能:凡是持卡人必须依照预先设定好的路线进出,否则下一通道刷卡无效。本功能是防止他人尾随持卡人进入。

在出入口控制装置中使用的出入凭证或个人识别方法,主要有以下三类:

1) 卡片:磁卡、条码卡、射频识别卡、智能卡、光卡等。

2) 代码:利用指定密码进行识别,如数字密码门锁等。

3) 人体生物特征识别:有指纹、掌纹、声音等生物特征识别,这也是安全性最高的一种识别方法。

2.2.1 出入口控制系统的主要设备

1. 识别卡

按照工作原理、制作材料和使用方式的不同,可以将识别卡分为不同的类型,如磁卡和IC卡、接触式和非接触式等。它们的作用都是作为电子钥匙使用,只是在使用的方便性、系统识别的保密性等方面有所不同。

(1) 磁卡。

磁卡是一种磁记录介质卡片。它由高强度、耐高温的塑料涂覆磁性材料制成,使用较为稳定可靠。通常磁卡的一面印刷有指示性信息,如插卡方向等;另一面则有磁层或磁条,具有两三个磁道记录有关数据信息。磁卡成本低,可以随时修改密码,使用相当方便。虽然磁

卡有易被消磁的缺点，但仍然是目前最普及的卡片，广泛用于智能楼宇的出入口和停车场管理系统。

(2) IC 卡。

IC (integrated circuit card) 卡又为集成电路卡。它把一个集成电路芯片镶嵌在塑料基片中，封装成卡的形式，外形与磁卡相似。其优点是体积小、保密性好、无法仿造等，如图 2-2 所示。IC 卡可分为接触式和非接触式（感应式）两种。

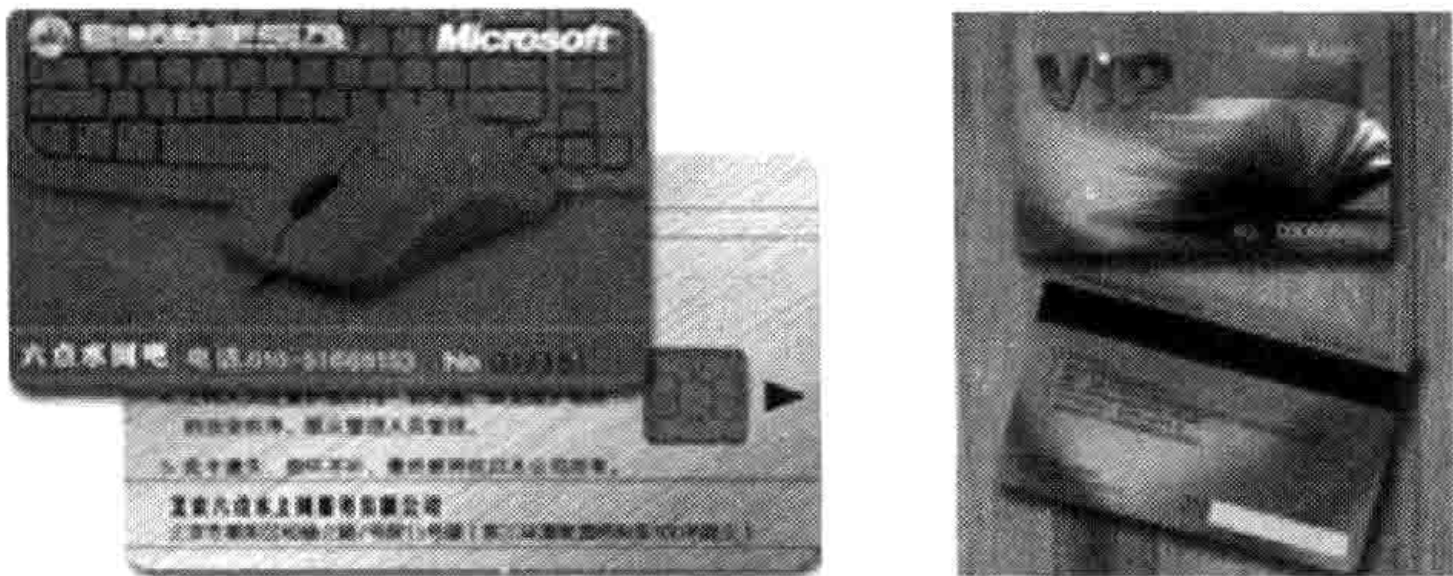


图 2-2 接触式 IC 卡样板

1) 接触式卡。接触式 IC 卡是由读/写设备的触点与卡上的触点相接触而接通电路进行信息的读/写。其外形和尺寸均遵循国际标准 (ISO/IEC 7816, GB/T 16649)。芯片一般采用不易挥发性的存储器 (ROM、EEPROM)、保护逻辑电路，有的还带微处理器 CPU。真正的智能型 IC 卡均需带有 CPU。

接触式 IC 卡分三种类型：存储卡或记忆卡 (memory card)；带有 CPU 的智能卡 (smart card)；带有显示器及键盘、CPU 的超级智能卡。其优点是存储容量大、安全保密性强、携带方便。

接触式 IC 卡接口技术原理：IC 卡读写器要能读写符合 ISO 7816 标准的 IC 卡。IC 卡接口电路作为 IC 卡与 IFD 内的 CPU 进行通信的唯一通道。为保证通信和数据交换的安全与可靠，其产生的电信号必须满足能够完成 IC 卡插入与退出的识别操作。IC 卡接口电路对 IC 卡插入与退出的识别，即为卡的激活和释放，需要有很严格的时序要求。如果不能满足相应的要求，IC 卡就不能正常进行操作，严重时将损坏 IC 卡或 IC 卡读写器。

接触式 IC 卡的读/写，通常由非接触式 IC 卡与读卡器之间通过无线电波来实现。

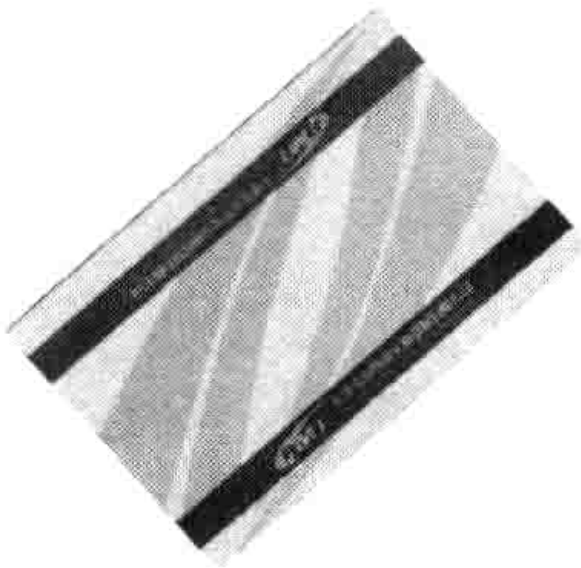


图 2-3 感应式 IC 卡

2) 非接触式卡。非接触式 IC 卡由 IC 芯片和感应天线组成，并完全密封在一个标准的 PVC 卡片中，无外露部分，即为感应式 IC 卡，即射频卡。将射频卡和 IC 卡技术结合起来，解决了无源和非接触的难题。感应式 IC 卡内嵌的芯片不仅有 CPU、存储单元、逻辑单元，还有射频收发电路。感应式 IC 卡的外观如图 2-3 所示。

非接触式 IC 卡因卡上无外露触点，不会造成污染、磨损等，提高了可靠性；因为不需要进行卡的拔插，提高了操作的便利性和使用速度；又因卡内数据读/写时都经过了复杂的数据加密和严格授权，所以提高了安全性。

IC 卡广泛用于各类电子消费卡、电话卡、出租车卡等消费领域。适用于商业电子消费卡、校园卡、就餐卡、考勤卡、查询卡、门锁卡、管理卡等。

2. 出入口控制的主要设备

(1) 读卡器。

读卡器分为接触式读卡器和非接触式（感应式）读卡器。

(2) 写入器。

写入器是对各种识别卡写入各种标志、代码和数据（如金额、防伪码）等。

(3) 控制器。

控制器是出入口控制系统的核心，由一台计算机和相应的外围设备组成。它完成对识别卡的识别和信息的信息判断，并按照预先设定的程序进行相应的控制。它还可以与上一级计算机进行通信，组成联网式出入口控制系统。

(4) 电动锁。

出入口控制系统所使用的电动锁可以在控制器的控制下自动打开。它有三种类型：电阴锁、电磁锁和电插锁。电阴锁一般可用于木门和铁门；电磁锁也用于木门、铁门；电插锁用于玻璃门。电阴锁一般为通电开门，电磁锁和电插锁为通电锁门。图 2-4 为常见的指纹锁、插芯执手锁、玻璃门锁、电子锁。

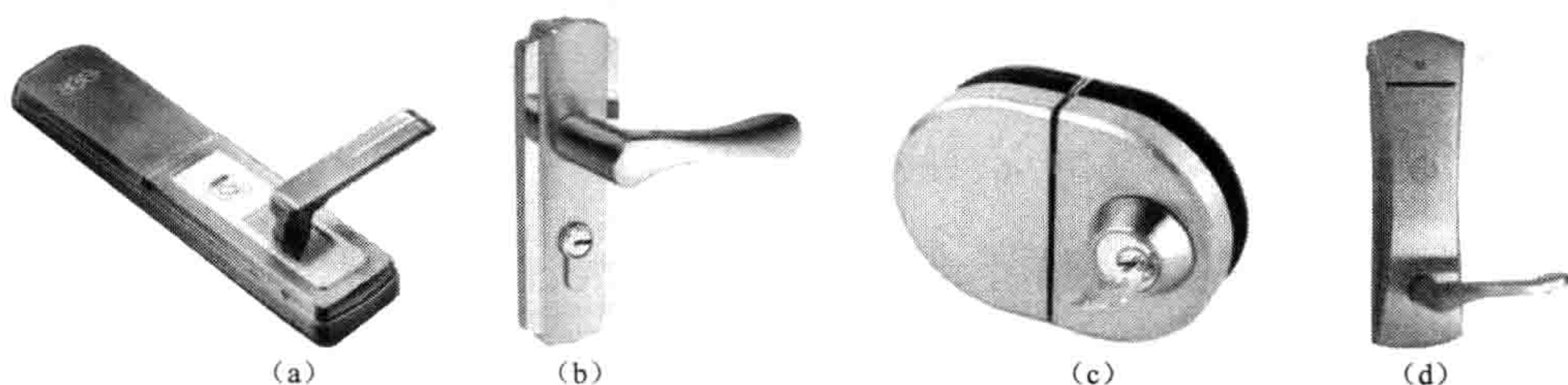


图 2-4 电动锁

(a) 指纹锁；(b) 插芯执手锁；(c) 玻璃门锁；(d) 电子锁

(5) 管理计算机。

出入口控制系统的管理计算机是通过专用的管理软件对系统所有的设备和数据进行管理。它的主要功能为：设备管理、时间管理、数据库管理及网间通信。

出入口控制系统常用设备示意图如图 2-5 所示。图 2-6 为出入口管理系统组成示意图。

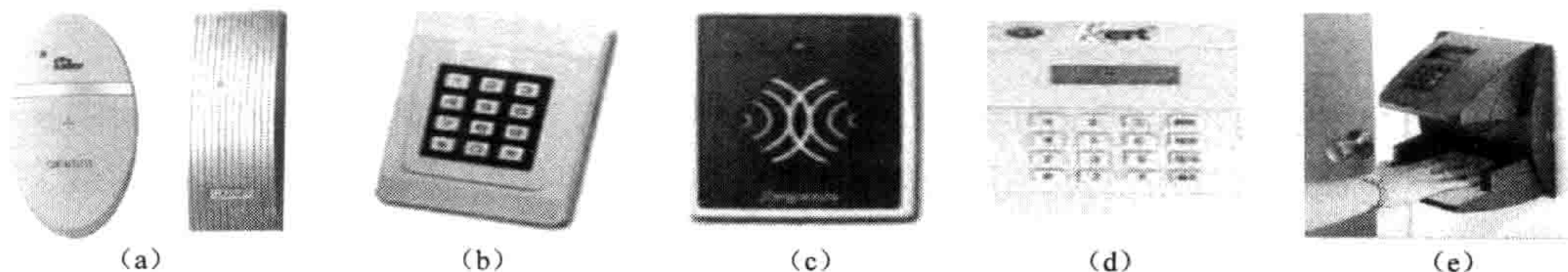


图 2-5 出入口管理系统常用设备示意图

(a) ID 读卡器；(b) 密码锁；(c) 感应读卡器；(d) IC/ID 卡非接触式考勤机；(e) 手掌识别器

2.2.2 人体生物特征识别出入口系统

随着现代信息技术的飞速发展，全球经济一体化，个人信息的保护显得越来越重要，因此选择合理的技术是保证信息安全的重要因素。早期的技术是基于个人密码，而密码被破解或偷窥的概率越来越高。后来出现了智能 IC 卡，但这种方式同样存在被复制或者偷盗的安全

隐患。

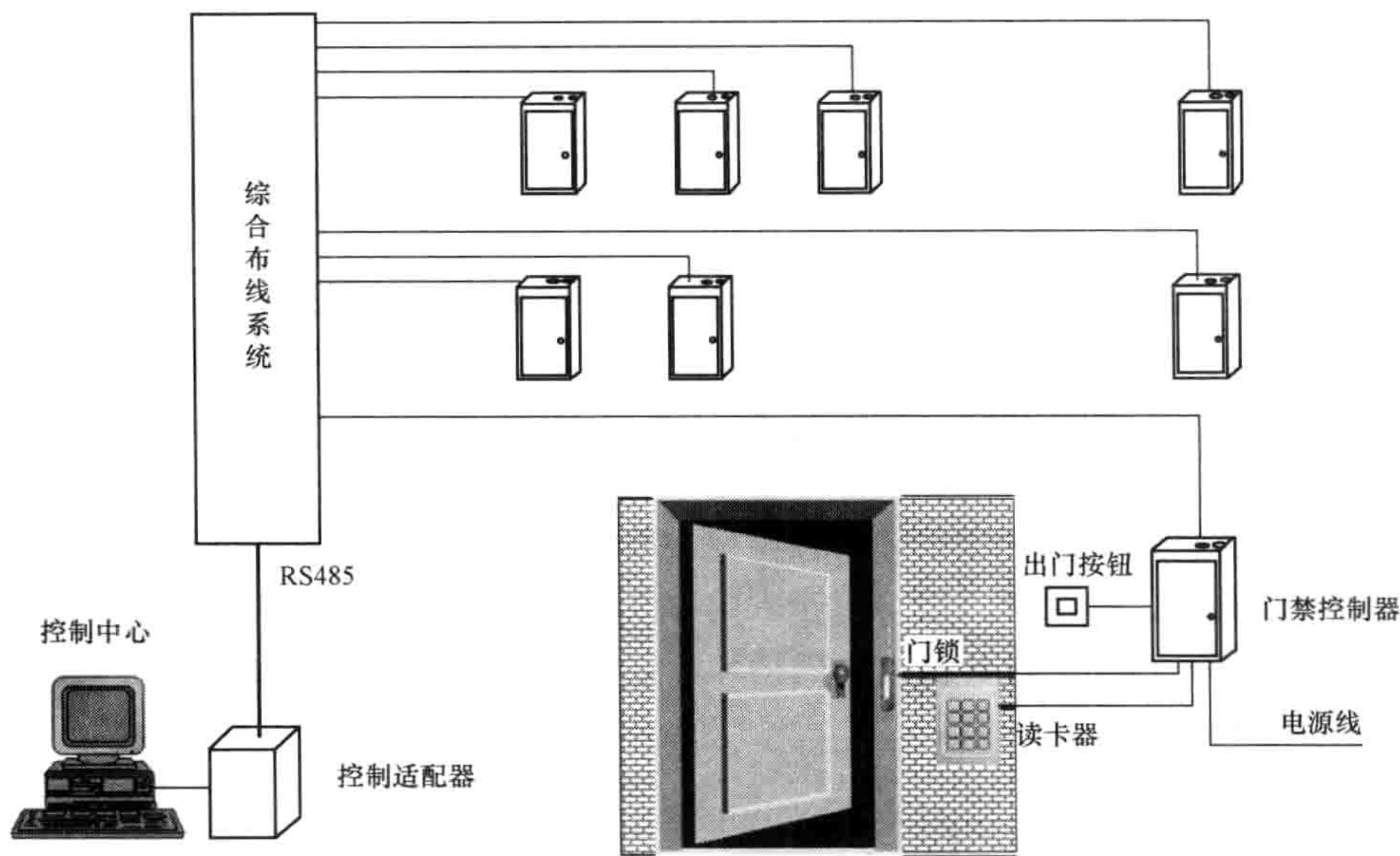


图 2-6 出入口管理系统组成示意图

生物识别的工作原理是：利用生物识别设备对生物特征进行取样，提取其唯一的特征，并将其转化成数字代码，然后将这些代码组成其特征模板，人们同识别设备交互进行身份认证时，识别设备获取其特征，并与数据库中的特征模板进行比对，以确定是否匹配，从而决定接受或拒绝此人。

生物特征识别技术是通过计算机与光学、声学、生物传感器和生物统计学原理等高科技手段密切结合，利用人体固有的生理特性及行为特征来进行个人身份的鉴定。生物特征的生理特性或行为方式可分为多种生物特征身份识别，生理特征有手形、指纹、脸形、虹膜、视网膜、耳廓等；行为特性有笔迹、声音等。

根据人体生理特征的不同，生物识别包括指纹识别、虹膜识别、人脸识别、掌纹识别、静脉识别、声音识别、签名识别、笔迹识别、手形识别及多种生物特征综合识别等多种类型。

生物认证技术具有不易遗忘和丢失，不易伪造和被盗，可以“随身携带”，随时随地使用等优点，现已经被全世界所关注，并应用于身份、出入口管理，安防监控等各个领域。而在众多的用于身份验证的生物识别技术中，指纹识别技术是目前最方便、可靠、非侵害和价格便宜等多种优势的识别技术，且指纹识别在生物特征识别技术领域起步较早，已经应用于金融、政府、机场、智能化楼宇、PC 电脑等重要部门。下面主要介绍指纹识别系统的设计及工作原理。

指纹作为人体中最明显的外表特征，具有独一无二、普遍性、唯一性、易于采集等优点。指纹识别技术主要分采集（读取）指纹图像、提取特征、保存数据和对比。指纹的几何特性是指在空间上嵴是突起的，峪是凹下的。嵴与嵴相交、相连、分开会表现为一些几何图案。指纹成像过程的原理是，根据嵴与峪的几何特性、物理特征和生物特性的不同，得到不同的

反馈信号，根据反馈信号的量值来绘成指纹图像。

指纹采集的方法有两种，一种是由指纹采集器件主动向手指发出探测信号，然后分析反馈信号，以形成指纹嵴与峪的图案；如光学采集和射频（RF）采集属于主动式采集；另一种是指纹采集器件被动感应的方式，当手指放置到指纹采集设备上时，因为指纹嵴和峪的物理特性或生物特性的不同，会形成不同的感应信号，然后分析感应信号的量值来形成指纹图案。

对指纹采集设备来讲，一般经过感知手指、图像拍照、质量判断与自动调整三个主要过程。考虑到设备功耗，在无手指接触时，采集设备处在休眠状态。当手指接触到采集设备时，采集器会迅速感知到手指的接触并切换到工作状态。对于半导体类指纹采集设备大多具有这种敏锐的指纹察觉技术。有的时候还会根据手指特有的生理表现，来判断是否为真实的手指，如果用手背等其他肤纹来接触采集设备，会被拒绝。随着活体采集技术研究的进展，指纹采集设备还会判别是否为活体手指，这可以通过检测手指的活体特性（如出汗、血液流动、导电性等）来实现。

指纹成像是采集过程的关键步骤，指纹采集器件以每秒几十帧甚至几百帧的速度来产生指纹图像。对于主动式采集的器件，会通过器件内部的控制电路发出探测信号，如光、射频、超声波，然后根据嵴与峪对探测信号的反馈值的大小，来形成指纹图像。对于感应式采集的器件，根据感应到的嵴与峪所形成的信号大小来绘制指纹图像。

每次形成的指纹图像，采集器件内部的控制系统会判断图像质量。如果图像质量过低，不能达到预先设定的质量要求，会通过 AGC 自动增益电路，增加探测信号或感应信号的强度，以达到理想的取图效果。部分厂商的指纹采集器件，在采集过程中，还能针对干湿手指作自动适应，以适应不同类型手指的用户。

下文以基于嵌入式的指纹识别系统为例，分析系统的工作过程。

该系统是以 ARM7 微处理器 AT91SAM7X256 为核心，外部扩展指纹传感器 MBF200 构成指纹识别服务器硬件；系统软件移植实时多任务操作系统 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 、文件系统、LwIP，应用软件实现指纹识别。该方法具有成本低、占用资源少、可扩展性强的特点。

1. 分布式指纹识别系统原理及硬件设计

指纹识别技术主要涉及 4 个功能模块：读取指纹图像、提取特征、保存数据和比对。通过指纹读取设备读取到人体指纹的图像，然后对原始图像进行初步处理，使之更清晰，再通过指纹辨识软件建立指纹的特征数据。软件从指纹上找到被称为“节点”（minutiae）的数据点，即指纹纹路的分叉、终止或画圈处的坐标位置，这些点同时具有 7 种以上的唯一性特征。通常手指上平均具有 70 个节点，所以这种方法会产生大约 500 个数据。这些数据，通常称为模板。通过计算机模糊比较的方法，把两个指纹的模板进行比较，计算出它们的相似程度，最终得到两个指纹的匹配结果。

硬件电路的实现是以微处理器 AT91SAM7X256 为核心，外围电路主要包括指纹识别模块 MBF200、以太网物理层（PHY）收发器 RTL8201BL，大容量的数据 Flash AT45DB161D、硬件日历时钟器件 DSI302，电源电路、复位和时钟电路，该系统结构如图 2-7 所示。