



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
(高职高专教育)

建筑安全防范系统

郑李明 徐鹤生 主编



Building



高等教育出版社
Higher Education Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
(高职高专教育)

建筑安全防范系统

郑李明 徐鹤生 主编

高等教育出版社

内容提要

本书从建筑安全防范系统工程的设计、安装、维护等实际出发,详细地讲述了防盗报警、出入口控制、闭路电视监控、访客对讲、电子巡查以及停车场管理等安全防范系统。着重阐述了安全防范系统工程中各子系统的组成、原理、特点及相互关系,便于读者对安全防范系统工程形成整体的认识。

本书共九章,分别是:安全防范系统概述、防盗报警系统、出入口控制系统、闭路电视监控系统、访客对讲系统与电子巡查系统、停车场管理系统、安全防范系统的集成、安全防范系统的工程设计与施工、安全防范系统的检测、验收、使用和维护。

本书可作为高等职业院校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校的楼宇自动化、建筑工程、建筑环境与设备工程、安全工程、物业管理等相关专业的教材,也可供建筑智能化技术从业人员、安全防范工程从业人员和相关专业大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑安全防范系统/郑李明,徐鹤生主编. —北京:高等教育出版社,2008.12

ISBN 978 - 7 - 04 - 025089 - 3

I. 建… II. ①郑…②徐… III. 智能建筑 - 房屋建筑设备:安全设备 IV. TU89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 170299 号

策划编辑 孙 杰 责任编辑 魏 芳 封面设计 张志奇 责任绘图 吴文信
版式设计 王艳红 责任校对 王 超 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010 - 58581000

购书热线 010 - 58581118
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京机工印刷厂

网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 16.25
字 数 390 000

版 次 2008 年 12 月第 1 版
印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷
定 价 22.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 25089 - 00

前 言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书是在高等教育出版社2004年出版的新世纪高职高专教改项目成果教材——《安全防范系统工程》的基础上,按照“十一五”国家级规划教材编写要求,结合4年来各校对《安全防范系统工程》的使用情况和近4年来国家技术规范的变化及安防技术的发展,重新组织编写的。

本书依据新发布的《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2006)和《安全防范工程技术规范》(GB 50348—2004)等编写。本书从建筑安全防范系统的设计、安装、维护等实际出发,详细地讲述了防盗报警、出入口控制、闭路电视监控、访客对讲、电子巡查以及停车场管理等安全防范系统。着重阐述了安全防范系统工程中各子系统的组成、原理、特点及相互关系,便于读者对安全防范系统工程形成整体的认识。实践性、应用性是本书在内容组织上的一大特点,大量的工程典型应用实例,有助于读者更好地理论联系实际,在工程实践中更好地理解 and 执行国家规范。

本书共九章,由郑李明、徐鹤生担任主编,牟福元参与编写了部分章节。中国人民公安大学彭喜东审阅了本书。彭喜东在百忙之中对书稿进行了认真审阅,并提出了许多宝贵的修改意见,在此表示衷心的感谢。

本书作为楼宇智能化专业系列教材之一,与其他课程教材在内容上有一定的相关性,教学时应该注意其他课程教材与本系列教材在内容上的联系和协调。

本书可作为高等职业院校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校的楼宇自动化、建筑工程、建筑环境与设备工程、安全工程、物业管理等相关专业的教材,也可供建筑智能化技术从业人员、安全防范工程从业人员和相关专业大专院校师生参考使用。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2008年8月

目 录

第一章 安全防范系统概述	1
第一节 安全防范系统的含义	1
第二节 安全防范系统的工程设计	2
第三节 安全防范系统的主要内容	4
第四节 建筑安全防范系统最新技术 进展	6
第二章 防盗报警系统	8
第一节 防盗报警系统的基本组成	8
第二节 防盗报警探测器的基本组成和 原理	10
第三节 防盗报警探测器的种类、特性及 应用	13
第四节 防盗报警控制器	34
第五节 信号传输系统	37
第六节 防盗报警系统的工程设计	39
第七节 防盗报警系统工程举例	46
第三章 出入口控制系统	53
第一节 出入口控制系统的组成及原理	53
第二节 出入口控制系统的识别技术	57
第三节 出入口控制系统工程举例	67
第四章 闭路电视监控系统	73
第一节 闭路电视系统的特点和组成	73
第二节 摄像机及其选择	77
第三节 传输系统	95
第四节 显示与记录设备	104
第五节 闭路电视监视系统控制设备	112
第六节 闭路电视监控系统的工程设计及 举例	117
第五章 访客对讲系统与电子巡查 系统	133
第一节 访客对讲系统的分类、组成及基本 功能	133
第二节 访客对讲系统在设计时应该考虑 的问题	134
第三节 典型访客对讲系统产品的功能和 技术特性简介	136
第四节 访客对讲系统工程举例	139
第五节 电子巡查系统	144
第六章 停车场管理系统	147
第一节 停车场车辆管理系统的功能及 组成	147
第二节 停车库管理系统的主要设备	148
第三节 停车场车辆管理的方案设计	150
第四节 停车场车辆管理系统工程 举例	156
第七章 安全防范系统的集成	163
第一节 安全防范系统集成条件	163
第二节 安全防范系统的集成设计	164
第三节 典型的安防系统集成方案	165
第八章 安全防范系统的工程设计 与施工	168
第一节 安全防范系统工程实施的程序、 管理及要求	168
第二节 安全防范系统的工程设计	174
第三节 安全防范系统工程的安装与 调试	205
第四节 出现误报警的原因分析及可 采取的对策	211
第五节 安全防范工程施工的组织与 管理	215
第九章 安全防范系统的检测、 验收、使用和维护	219
第一节 安全防范系统检测与验收	219
第二节 安全防范系统使用、维护和 管理	229
附录	232
参考文献	251

安全防范系统概述

随着人们生活水平的提高和居住环境的改善,人们对住宅小区和大厦安全性的要求也日益迫切。安全性已成为现代建筑质量标准中非常重要的一个方面。加强建筑安全防范设施的建设和管理,提高住宅安全防范功能,是当前城市建设和管理工作中的重要内容。目前,居民生命和财产安全所面临的最大威胁包括两大方面:一方面是由人引起的破坏,如盗窃、抢劫、凶杀等;另一方面是自然灾害引起的破坏,如火灾、煤气泄漏等。此外,大厦的运营和管理中安全保卫和意外事故的防范也是一项重要的工作。因此,人们越来越迫切要求采用有效的措施,以满足日益增长的安全防范需求。

为了有效保证公民的生命和财产的安全,在住宅小区和智能大厦中引入了智能化的系统进行安全防范管理。而通常所指的安全防范系统,严格来说应该称为安全技术防范系统,它是指为了维护社会公共安全和预防灾害事故,将现代电子、通信、信息处理、微型计算机控制和多媒体应用等高新技术及其产品,应用于防劫、防盗、防爆、防破坏报警、网络报警、电视监控、出入口控制、楼宇保安对讲、周界防范、安全检查以及其他相关的以安全技术防范为目的的系统。以下如不做特殊说明,文中所述的安全防范系统即指安全技术防范系统。

第一节 安全防范系统的含义

安全防范的一般概念:根据现代汉语词典的解释,所谓安全,就是没有危险、不受威胁、不出事故;所谓防范,就是防备、戒备,而防备是指做好准备以应付攻击或避免受害,戒备是指防备和保护。

综合上述解释,安全防范的定义是:做好准备与保护,以应付攻击或避免受害,从而使被保护对象处于没有危险、不受威胁、不出事故的安全状态。

显而易见,在这里安全是目的,防范是手段,通过防范的手段达到(实现)安全的目的就是安全防范的基本内涵。

安全技术的基本内容包括预防性安全技术(例如防盗、防火等)和保护性安全技术(例如噪声治理、放射性防护等)以及制定和完善安全技术规范、规定、标准和条例等。

安全防范技术属于预防性安全技术,可以理解为预防对身体、生命及贵重物品有刑事犯罪危险的若干技术措施。这些技术措施及其设备包括防盗报警、出入口控制即门禁控制、电视监控、访客对讲、电子巡查、汽车场车辆管理等。

安全防范系统(SPS——Security & Protection System)是以维护社会安全为目的,运行安全防

范产品和其他相关产品所构成的系统,或是以这些系统为子系统组合或集成的电子系统或网络。

国内标准中将安全防范系统定义为 SPS (Security Protection System), 而国外多称其为损失预防与犯罪预防 (Loss Prevention & Crime Prevention), 其中损失预防是安防产业的任务, 犯罪预防是警察执法部门的职责。

安全防范系统是由人力防范 (Personal Protection)、物理防范 (Physical Protection, 也称为实体防范) 和技术防范 (Technical Protection) 三方面组成的综合防范系统。对于保护建筑物目标来说, 人力防范主要有保安站岗、人员巡查、报警按钮、有线和无线内部通信; 物理防范主要是实体防护, 如周界栅栏、围墙、入口门栏等; 技术防范则是以现代科学技术、技防产品、技防工程为基础, 由各种技术设备、集成系统和网络来构成安全屏障。

安全防范需贯彻“技防、物防、人防”三种手段相结合的原则, 任何安全防范工程的设计, 如果背离了“技防、物防、人防”相结合的原则, 不恰当地、过分地强调某一手段的重要性, 而贬低或忽视其他手段的作用, 都会给系统的持续、稳定运行埋下隐患, 使安全防范工程的实际防范水平不能达到预期的效果。

(1) 人力防范 (人防) (Personal Protection) 指执行安全防范任务的具有相应素质的人员或人员群体的一种有组织的防范行为 (包括人、组织、管理等)。

(2) 实体防范 (物防) (Physical Protection) 指用于安全防范目的、能延迟风险事件发生的各种实体防护手段, 包括建 (构) 筑物、屏障、器具、设备、系统等。

(3) 技术防范 (技防) (Technical Protection) 指利用各种电子信息设备组成系统或网络以提高探测、延迟、反应能力和防护功能的安全防范手段。

第二节 安全防范系统的工程设计

安全防范系统的作用体现在在物防措施推迟的作案时间之内, 技防措施能及时发现并迅速将信息传到控制中心, 处警人员能迅速赶到现场处理警情, 并能有效记录现场情况为破案提供证据。物防措施并不是越坚固越好, 而应以处警人员能到达现场的时间为设计依据, 技防措施也不是越灵敏越好, 而应以减少误报、漏报为设计依据 (误报是报警系统最难解决的问题)。

一、安全防范工程的定义

安全防范工程 (Engineering of Security & Protection System) 是指以维护社会公共安全为目的, 综合运用安全防范技术和其他科学技术, 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的系统而实施的工程, 通常也称为技防工程。

二、安全防范的三个基本要素

安全防范有三个基本要素, 即探测 (Detection)、延迟 (Delay) 和反应 (Response)。首先, 通过各种传感器和多种技术途径 (如电视监视和门禁报警等) 探测到环境物理参数的变化或传感器自身工作状态的变化, 及时发现是否有人强行或非法侵入的行为; 然后, 通过实体阻挡和物理防范等措施起到威慑和阻滞的双重作用, 尽量推迟风险的发生时间, 理想的效果是在此段时间内使入侵不能实际发生或者入侵很快被中止; 最后, 是在防范系统发出报警后采取必要的行动来制止

风险发生,如制服入侵者、及时处理突发事件、控制事态的发展。

安全防范的三个基本要素探测、反应、延迟的时间必须满足公式 $T_{\text{探测}} + T_{\text{反应}} \leq T_{\text{延迟}}$, 否则, 无论系统所选用的设备怎样先进、系统设计的功能怎样多, 都难以达到预期的防范效果。

三、安全防范工程设计中应注意的问题

1. 安全防范工程设计应遵从的七项基本原则

安全防范工程的设计有七项基本原则, 这是所有安全防范工程设计(包括固定目标和移动目标)应遵从的基本原则。这七项原则的设立, 是国内外安全防范工程技术界多年来理论研究和实践经验的高度概括和总结。

- ① 系统的防护级别与被防护对象的风险等级相适应。
- ② 技防、物防、人防相结合, 探测、延迟、反应相结合。
- ③ 满足防护的纵深性、均衡性、抗易损性要求。
- ④ 满足系统的安全性、电磁兼容性要求。
- ⑤ 满足系统的可靠性、维修性与维护保障性要求。
- ⑥ 满足系统的先进性、兼容性、可扩展性要求。
- ⑦ 满足系统的经济性、适用性要求。

2. 安防技术的专业划分

安全防范技术一般分为电子防护技术、物理防护技术和生物统计学防护技术三大专业门类。

① 电子防护技术(Electric-Electronic Protection): 主要是指利用各种电子信息产品、网络产品(包括硬件和软件)组成系统和网络, 以防范安全风险。这类防护技术与传感/探测技术、自动控制技术、视频多媒体技术、有线/无线通信技术、计算机网络技术、人工智能与系统集成等科学技术的关系极为密切。

② 物理防护技术(Physical Protection): 通常也称实体防护技术, 主要是指利用各类建(构)筑物、实体屏障以及与其配套的各种实物设施、设备和产品(如各种门、窗、柜、锁具等)构成系统, 以防范安全风险, 这类防范技术与建筑科学技术、材料科学及工艺技术的关系极为密切。

③ 生物统计学防护技术(Biometric Protection): 是法庭科学的物证鉴定技术与电子信息科学的模式识别技术相结合的产物, 主要是指利用人体的生物学特征(如指纹、掌纹、虹膜、声纹、面像等)进行个体识别, 从而防范安全风险的一种综合性应用科学技术。这类防护技术与现代生物科学、生物工程技术、现代信息科学技术以及法庭科学技术的关系极为密切。

当然, 传统意义上的学科界限、专业界限将会越来越淡化, 各种防护技术的交叉、渗透、融合将是未来安全防范技术发展的大趋势。

3. 安全防范技术是一门跨学科、跨专业、多学科、多专业交叉融合的综合性应用科学技术

安全防范技术不仅涉及自然科学和工程科学, 还涉及社会人文科学。不管是物理防护技术, 还是电子防护技术、生物统计学防范技术, 在科学技术迅猛发展的今天, 都会随着科学技术的不断进步而不断更新, 几乎所有的高新技术都会或迟早会被移植或应用于安全防范工作中。因此, 安全防范工程的设计者要密切关注各个领域科学技术的新发展, 不断吸收新理论, 采用先进而成熟的技术, 完善系统的设计。

4. 设计重视高科技在安全防范工程中的应用

安全防范工程不是传统意义上的建筑(结构)工程,而主要是电子系统(网络)工程,它的设计应该吸收电子信息系统工程、计算机网络工程设计的新成果、新要求,只有这样,才能适应未来高科技发展的趋势,体现安防标准与时俱进的创新精神。安全防范工程应包括安全性设计、电磁兼容性设计、可靠性设计、环境适应性设计、系统集成设计等多方面内容。

同时,安防系统的发展趋势已呈现出明显的 4P 融合倾向,即 Platform(平台)、Product(产品)、Provision(服务)、People(大众)更紧密地结合在一起。

四、安全防范工程设计的基本方法

安全防范系统的设计一般采用“层次设防”的方法。

第一层为“周界防范”,如高墙、栅栏等加装电子周界防范报警设施(如振动电缆、泄漏电缆、主动红外等报警设备),一旦有人破坏或穿越时能及时发出报警信息。

第二层为“入口控制”,如在门窗及人可以出入处加装控制设施,使用 IC 卡或生物识别技术控制的电子锁。

第三层为“空间报警”,如各种能探测人体移动的探测器,既有红外线、微波、超声等移动报警,也有将以上两种技术组合在一起的双鉴报警器(用以减少误报警)。

第四层为“重点防范”,如在铁柜、保险库、保险箱上加装振动、温度、位移等探测器和 IC 卡或生物识别技术控制的电子锁。

由于安全防范系统的敌人是入侵者,其有效性还决定于系统的防破坏能力。任何坚固的设施皆有被破坏的可能,其关键是能及时发现、及时补救。因此安全防范系统的自检功能是重要的指标,可以在重点部位或重要防护目标安装两种以上探测器,互为补充,作为自检的一种手段。对于信息传输通道多采用巡检方式即定时或不定时对前端设备发巡检信号,或由前端定时向终端发自检信号以确认系统处于正常或故障状态。安全防范系统的控制中心往往是罪犯破坏的重点,因此控制中心的自身防护是非常重要的,除了物防与技术措施之外,重要单位的对外通信手段必须是多路的,除有线通信外需加无线通信,而且应有自备卫生间,以防值班人员在去卫生间时遇害。

为了加强对巡逻人员的监督和及时发现巡逻人员发生意外,安全防范系统中应有巡逻子系统,在必须巡视的重要部位设巡逻设备,巡逻人员需按时到达该部位进行操作,以证明其巡视到位。

误报能降低安全防范系统的有效性,甚至可使安全防范系统失效,在安全防范系统的设计与运行中必须千方百计地减少误报,如采用报警复核方法,在收到前端探测器发出的人侵信号后再监听现场的声音以判断真假,或监视现场图像以判断是否有人,这些方法在实际工程设计中都得到了广泛的应用。

第三节 安全防范系统的主要内容

一、防盗报警系统

防盗报警系统是指用探测装置对建筑内外重要地点和区域进行布防,在探测到有非法侵入

时,及时向有关人员示警的系统。此外电梯内的报警按钮、人员受到威胁时使用的紧急按钮、跳脚开关等也属于此系统。振动探测器、玻璃破碎报警器及门磁开关等可有效探测罪犯从外部的侵入,安装在楼内的运动探测器和红外线探测器可感知人员在楼内的活动,接近探测器可以用来保护财物、文物等珍贵物品。探测器是系统的重要组成部分。另外,此系统有报警,会记录入侵的时间、地点,同时要向监视系统发出信号,并录下现场情况。

二、出入口控制系统

出入口控制是指对建筑物内外正常的出入通道进行控制管理,并指导人员在楼内及其相关区域的行动的系统。智能大厦采用的是电子出入口控制系统,在大楼的入口、金库门、档案室门、电梯处可以安装出入口控制装置,如磁卡识别器或者密码键盘等。想要进入必须拿出自己的磁卡或输入正确的密码,或两者兼备。只有持有有效卡片或密码的人才允许通过。

三、访客对讲系统

访客对讲系统是指在高层住宅楼或居住小区设置的能为来访客人与居室中的人们提供双向通话或可视通话,并具有住户遥控入口大门的电磁开关,以及向安保管理中心紧急报警或向“110”报警功能的系统。

四、闭路电视监视系统

闭路电视监视系统是指在重要的场所安装摄像机,提供了利用眼睛直接监视建筑内外情况的手段,使保安人员在控制中心可以监视整个建筑物内外的情况,从而大大加强了保安的效果的系统。监视系统除了起到正常的监视作用外,在接到报警系统和出入口控制系统的示警信号后,可进行实时录像,录下报警时的现场情况,以供事后重放分析。

五、电子巡查系统

电子巡查系统是指按设定程序路径上的巡查开关或读卡器,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,可同时保障保安人员以及大楼的安全的系统。

六、停车场车辆管理系统

停车场综合管理系统是指能实现汽车出入口通道管理、停车计费、车库内外行车信号指示、库内车位空额显示诱导等功能的系统。

近来,安全防范系统正在向综合化、智能化方向发展。以往,出入口控制系统、防盗报警系统、闭路电视监控系统、访客对讲系统、电子巡查系统、停车场车辆管理系统等,是各自独立的系统。目前,先进的安全防范系统一般由计算机协调起来共同工作,构成集成化安全防范系统,可以对大面积范围、多部位地区进行实时、多功能的监控,并能对得到的信息进行及时的分析与处理,实现高度的安全防范的目的。

由此可见,一个安全防范系统是多个子系统有机的结合,而绝不是各种设备系统的简单堆砌。

第四节 建筑安全防范系统最新技术进展

安全防范领域的技术正处于快速发展的进程之中,到目前为止,已取得的重大突破有:

(1) 彩色 CCD 摄像机图像清晰度已经达到 540 线水平,出现了百万像素(1 280 像素 × 1 024 像素)和高清 HDTV 标准的摄像机,出现了全 D1 高分辨率(720 像素 × 576 像素)的电视监控系统。

(2) 在图像压缩方面推出了 H. 264(也是 MPEG4 part 10),将会逐步取代 MPEG4 的主导地位,使占用的带宽和需要的存储容量下降 50% 左右。但 H. 264 仍然是基于混合、(宏块)编码框架标准的,其编码器是其他编码器复杂程度的 3 倍,其解码器是其他解码器复杂程度的 2 倍。

(3) 推出了 SOC(System On a Chip)单芯片系统,使得系统在复杂性大为提高的情况下,设备体积却能大为缩小。

(4) DSP 芯片的功能更加强大,如 Philips 公司的 PNX - 1500、1700 和 TI 公司的 DM642 (720 MHz)等,为新型安防设备的研发奠定了基础。即将推出的还有达芬奇(Davinci)系统,即 DM642 +。此外还推出了基于 CMOS 技术的数字像素系统(Digital Pixed System, DPS)摄像机。

(5) 硬盘录像机 DVR 技术水平有很大提高,国内已研发出 24 路全实时嵌入式硬盘录像机及高水平的图像采集压缩板卡,均具有国际水平。网络视频录像机 NVR 和有双压缩技术(MPEG4、JPEG)的硬盘录像机开始出现。网络视频录像机 NVR 有可能可支持 LAN、WAN、PSTN、ISDN、xDSL 等多种网络结构,并能与智能化分析功能更紧密地结合。

(6) 具有智能化分析的视频被称为智能视频,影像的智能搜索和跟踪将是重点,摄像机目标跟踪功能正在成为应用的热点,“视频内容分析软件”需求旺盛,它通过自动识别和提取图像中蕴含的信息,在人流统计(People Counting)及自动行为识别(Behavior Recognition)方面得到应用。最新的视频录像解决方案将完全基于服务器,并使用 PCI 卡硬件或者带有编码功能的软件,系统不仅采用多 PCI 卡的计算机,更有可能采用最新的刀背式服务器(Blade - Sever)来捕获位于公共存储子系统内的影像。在百万密度(Mega - Density)监控方面,将采用具有 EM64T 技术(64 位扩充存储技术)的 Intel Xeon 处理平台。

(7) IP 摄像机及软件正在成为闭路电视监控系统(CCTV)中日益普及的产品,除 IP 摄像机外,还推出了网络球型摄像机、网络矩阵等。网络摄像机的发展趋势是要能支持 TCP、RTP、Multicast 组播协议、Unicast 单播协议等多种网络协议,并具有高分辨率和日夜自动转换功能。

(8) 网络监控系统正逐渐成为应用的主流,推出了虚拟矩阵切换系统和基于流媒体技术的网络监控解决方案。存储区域网络(SAN)和直接联网存储器(NAS)将会成为理想的存储介质。

(9) 夜视摄像机的应用通过海湾战争和伊拉克战争揭开了其神秘的面纱,出现了使用主动红外的夜视摄像系统,即通过主动照射并利用目标反射红外线来实现观察的夜视技术,其图像的分辨率要比通过目标自身发射红外线辐射的热成像系统(一般为 320 像素 × 240 像素)高出许多。

(10) 人体生物特征识别开始有较多实际应用。在人体生物特征识别系统中,目前分布状况是指纹识别系统占 48%、脸形识别系统占 14%、虹膜识别系统占 10%、声音识别系统占 7%、掌纹识别系统占 6%。正在推出的还有掌静脉生物识别,包括手掌静脉识别(Palm Vein)、手背筋脉

识别(Back Vein)、手指静脉识别(Finger Vein)。未来,生物识别可能将会是多模态的应用,而不是靠单一技术进行识别。

(11) RFID 射频识别是一种非接触式的自动识别技术,它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据,识别工作无须人工干预,可工作于各种恶劣环境。RFID 技术可识别高速运动物体并可同时识别多个标签,操作快捷方便。从 2006 年起,全球商业巨头沃尔玛公司已经开始逐步用其替代传统的条形码,但频谱划分的国家标准尚待确定。

(12) 数字化、网络化、智能化将是未来安防技术发展的主流,数字化监控软件与标准将会举足轻重,越来越要求具有开放性和便于系统升级。在标准普及之前,为了能进行各种功能模块的组合,能够适用于分布式的网络结构,以及能接入不同厂家的产品,提出了安防中间件的概念和技术,并倡导软件构件化(Software Component)以从根本上提高软件生产的效率。采用数字安全监控平台(DSS)及人体动力学监控(Human Dynamics Surveillance,HDS)来提高监控的可靠性和安全性。

(13) 网络化和智能化也将是安防技术发展的主流,联网和远程监控将得到更广泛的应用。门禁控制系统将演变为联网门禁,传统的 RS-485 端口在保证网络安全的前提下将逐步向 TCP/IP 过渡,入侵报警系统也将无线化和联网化。安全防范系统将更紧密地与家居网络相结合,开创新的市场热点。

防盗报警系统

随着我国人民生活水平的不断提高,如何有效防范不法分子的入侵、盗窃、破坏等行为,将是现代智能建筑里人们普遍关心的问题。仅靠人力来保护人民生命财产的安全是不够的。物理防范、人员防范和技术防范要相结合,借助以现代化高科技的电子技术、传感技术、精密机械技术和计算机技术为基础的防盗器材设备,构成一个快速反应系统,从而达到防入侵、防盗和防破坏的目的。防盗报警系统是用来探测入侵者的移动或其他行动的报警系统。

第一节 防盗报警系统的基本组成

一个有效的、智能的防盗报警系统具备下列几部分功能要求。

1. 防盗报警探测器

为了适应不同场所、不同环境、不同地点的探测要求,在系统的前端,需要探测的现场安装一定数量的各种类型探测器,负责监视保护区域现场的任何入侵活动。用来探测入侵者移动或其他动作的电子或机械部件组成的装置,通常由传感器和信号处理器组成。传感器把压力、振动、声响、电磁场等物理量,转换成易于处理的电量(电压、电流、电阻)。信号处理器把电压或电流进行放大,使其成为一种合适的信号。探测器输出的一般是无源开关信号。

2. 信号传输系统

它将探测器所感应到的入侵信息传送至监控中心。选择传输方式时,应考虑下面三点:

- (1) 必须能快速准确地传输探测信号。
- (2) 根据警戒区域的分布、传输距离、环境条件、系统性能要求及信息容量来选择。
- (3) 应优先选用有线传输,特别是专用线传输。当布线有困难时,可用无线传输方式。在线路设计时,布线要尽量隐蔽、防破坏,根据传输路径的远近选择合适的线芯截面来满足系统前端对供电电压降和系统容量的要求。

3. 监控中心

其功能是负责监视从各种保护区送来的探测信息,并经终端设备处理后,以声、光形式报警并在报警屏显示、打印。

防盗报警控制器是监控中心的主要设备,它能直接或间接地接收来自现场探测器发出的报警信号,控制器接到报警信号后发出声光报警并能指示入侵发生的部位。

选择控制器时,应能满足以下条件:

- (1) 当入侵者使线路发生开路或短路时,控制器能及时报警,具有防破坏功能。
- (2) 在开机或交接班时,控制器能对系统进行检测,具有自检功能。

(3) 具备主电与备电切换功能,当交流电停电后,控制器仍能在备用电源供电的情况下继续工作。

(4) 具有打印记录功能和报警信号外送功能。

(5) 控制器工作稳定可靠,减少出现误报和漏报的情况。

(6) 能对声音、图像、录像、灯光等进行自动联动。

4. 报警验证

在比较复杂的报警系统中要求对报警信号进行复核,以检验报警的准确性。例如,声音复核装置是用于探听入侵者在防范区域内走动、进行盗窃和破坏活动时发出声音的验证装置。

5. 出击队伍

根据监控中心的指示,保安人员迅速前往报警地点,抓获入侵者,制止其入侵行为。

综上所述,防盗报警系统就是负责建筑内外各个点、线、面和区域的探测任务,它一般由探测器、信号传输系统、控制器和报警控制中心四个部分组成,其结构如图 2.1 所示。

防盗报警系统共分三个层次。最底层是探测和执行设备,它们负责探测人员的非法入侵,有异常情况时发出声光报警,同时向控制器发送信息。控制器负责下层设备的管理,同时向控制中心传送自己所负责区域内的报警情况。一个控制器和一些探测器、声光报警设备等就可以组成一个简单的报警系统,如图 2.2 所示。

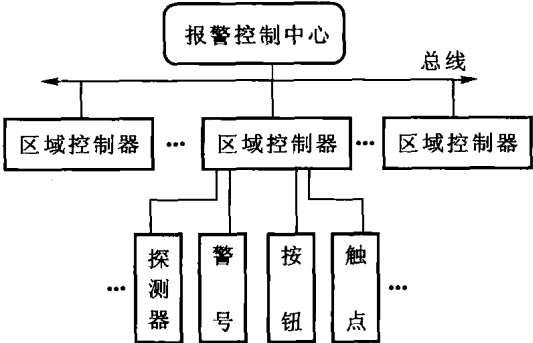


图 2.1 防盗报警系统的基本结构

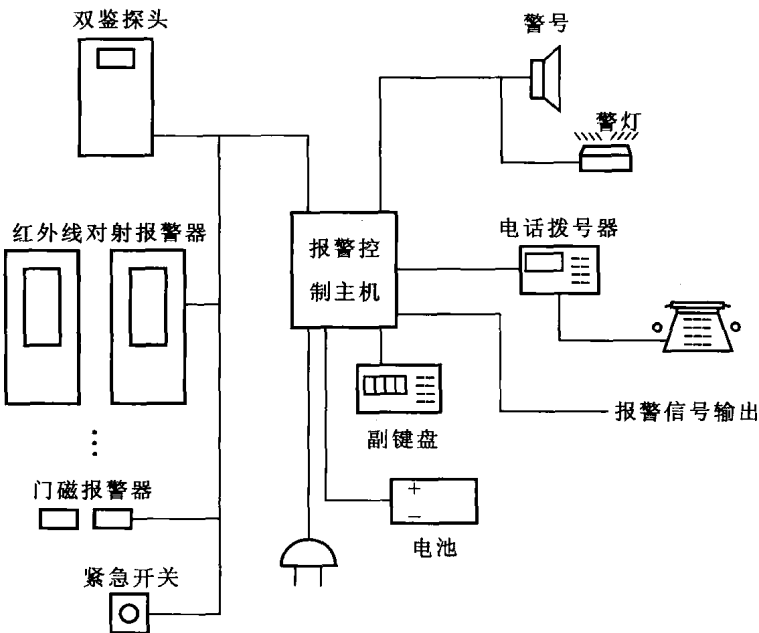


图 2.2 防盗报警系统示意图

第二节 防盗报警探测器的基本组成和原理

防盗报警探测器一般由传感器、放大器和转换输出电路组成,其中传感器是核心器件。下面简要介绍防盗报警探测器中传感器的基本原理。

传感器是一种将物理量转换成电量的器件。它的作用是将被测的物理量(如温度、压力、位移、振动、光和声音等)转换成容易识别、检测和处理电量(如电压、电流和电阻等)。传感器的输出往往是随被测物理量的大小变化而变化的一种连续变化的电量,需要经放大、转换处理后输出一种便于防盗报警控制器识别的状态信号。有的传感器的输出就只有“通”和“断”两种状态信号。以下讨论几种常用的传感器。

一、开关型传感器

开关型传感器是一种常用的简单、可靠、廉价的传感器。

1. 微动开关、按键开关型传感器

此类传感器是在压力的作用下改变其“通”和“断”状态。在防盗报警系统中,常用此类元件作为“紧急呼救”或者“呼叫服务”的紧急手动按键和紧急脚挑开关的主要元件。

2. 干簧继电器

干簧继电器利用磁场力的作用改变“通”和“断”的状态。其结构如图 2.3 所示。

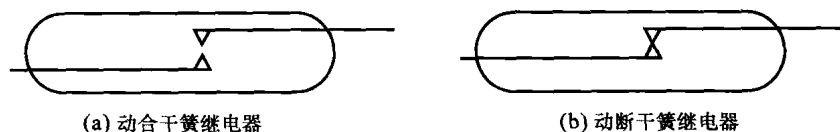


图 2.3 干簧继电器结构图

干簧继电器有“动合干簧继电器”和“动断干簧继电器”两种类型。

动合干簧继电器的两个簧片密封固定在玻璃管内,无外磁场力的作用时,两个簧片保持常态处于“断开”状态;在外增磁场力的作用下,其自由端产生的磁极性正好相反,两簧片相互吸引而“接通”。

动断干簧继电器的工作原理与动合干簧继电器正好相反,它的两个簧片密封固定在玻璃管内,无外磁场力作用时,两个簧片保持常态处于“闭合”状态;当有外磁场力作用时,其自由端产生的磁极性正好相同,两簧片相互排斥而“断开”。

在防盗报警系统中,常用来封锁门或者窗户的门磁开关大多数都是以此类元件为主加工而成。

二、压力传感器

压力传感器是一种将传感器受到的压力转换成相应电量的器件。它以电介质的压电效应为基础,在外力的作用下,电介质的表面产生电荷,从而实现将力(如力、压力、加速度等)转换成电量的目的。压力传感器具有响应频带宽、灵敏度高、信噪比大、结构简单、工作可靠、质量轻等优点,而被广泛应用。

某些电介质材料,当其某个方向受外力作用时,其内部就会发生极化现象,受力的两个表面就会产生正负极性相反的电荷,其电荷量的大小随外力大小的变化而变化,当外力撤消时,又重新恢复到不带电状态,这种现象称为压电效应。图 2.4 为压电效应原理示意图。

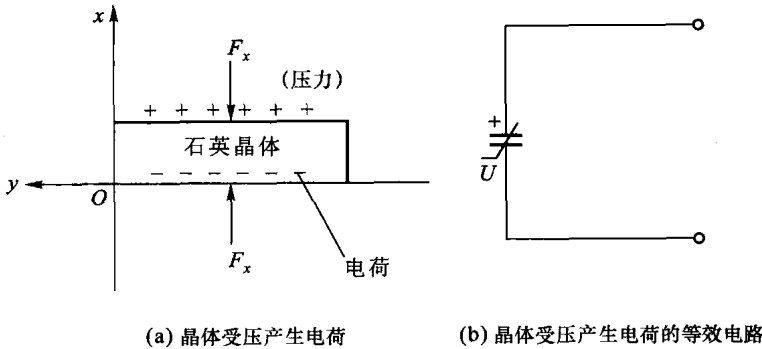


图 2.4 压电效应原理示意图

1. 压电陶瓷压力传感器

压电陶瓷属于铁电体一类的物质,是人工合成的多晶压电材料,它具有无规则排列的“电畴”,原本无压电性。在一定的温度下,对其施加一定的极化电场,“电畴”的极化方向发生转移,趋向于外电场的方向排列,经极化处理后的压电陶瓷就具有压电效应。常用的压电陶瓷材料有钛酸钡、锆钛酸铅等。利用这些材料的压电效应制造出压电陶瓷压力传感器。另外还有一些近期研究开发成功的有机压电传感器,还具有一定的柔性、不易破碎等特点。

2. 半导体压力传感器

某些半导体压力传感器受到外力的作用时,其晶体就处于扭曲状态,其载流子和迁移率就发生变化,导致半导体晶体材料的阻抗发生变化,这种现象称为压电阻效应。

压电半导体 ZnO 、 CdS 是在非压电基片上采用真空蒸发或者溅射方法形成很薄的膜而构成半导体压电材料。目前研制成功的有 PI-MOS 力敏器件,它是将 ZnO 膜制作在 MOS 晶体管栅极上,当外力作用在 ZnO 薄膜上,由于其压电效应产生的电荷施加在 MOS 晶体管栅极上,从而改变其漏极电流,这就能将力转变成电信号。

三、声音传感器

声音传感器就是将说话、步行、玻璃破碎等产生的声音转换成电量的装置。

声波频率在 $20 \sim 20\,000\text{ Hz}$ 的范围内,人耳能够听到的被称为可闻声波;频率低于 20 Hz 人耳听不到的称为次声波;频率高于 $20\,000\text{ Hz}$ 人耳听不到的称为超声波。

1. 驻极体声音传感器

驻极体是通过对绝缘薄膜两侧充电,并使其上电荷长久保留,形成一种永久性带电的介电材料即驻极体膜,把一片驻极薄膜紧贴在一块金属板上,另一片驻极薄膜与其相对安装,中间相距 $10\text{ }\mu\text{m}$ 留作空气隙,便构成一个驻极体传感器,它可将声音信号转换成电信号。

两片相对而立的驻极体膜形成了一个电容,根据静电感应原理,与驻极体相对应的金属板将感应出大小相等、极性相反的电荷,便形成静电场。在声波的作用下,驻极体上的薄膜会产生一定的位移,其位移仅与其施加的声波的声强成正比,因此,驻极体声传感器输出的电压与声强有

关,而与声波的频率无关。驻极体传感器在声频范围内的灵敏度是恒定的,这是其最大的优点。

2. 磁电式声音传感器

磁电式声音传感器由一个恒定的磁场和能在该磁场中作轴向垂直运动的线圈组成。线圈安装在一个振动膜上,在声波的作用下,振动膜运动并带动线圈在固定的磁场中作切割磁力线的运动,根据物理学中发电机的原理,在线圈两端产生感应电动势:

$$E = Blv \quad (2.1)$$

式中, E 为感应电动势; B 为磁场感应强度; l 为线圈的长度; v 为线圈的运动速度。

从式(2.1)中可以看出,线圈的感应电动势与线圈的运动速度成正比,而线圈的运动速度与声强的大小有关,所以线圈的感应电动势与声强有关。磁电式声传感器就可将声音转换成电信号。

四、光电传感器

波长在 $0.4 \sim 0.76 \mu\text{m}$ 以内的光,人眼可以看到,称为可见光,而波长在 $0.4 \sim 0.76 \mu\text{m}$ 以外的光,是人眼看不见的不可见光。光电传感器是将可见光转换为电量的一种器件。

最常用的光电传感器是光电二极管。光电二极管是一种具有单向导电性的 P-N 结型光电器件,其外形与普通二极管相似,只是它的管壳上嵌有一个透明窗口,以便可见光射入,为了增大受光面积,其 P-N 结面积制作得较大。应用时,使光电二极管工作在反向偏置状态,并与负载电阻串联,无光照时,光敏二极管处在截止状态,这时只有少数载流子在反向偏置作用下流经 P-N 结,形成极其微弱的反向电流即暗电流(μA 级);有光照时 P-N 结的半导体材料中的少数载流子被激发,产生光电载流子,在外电压的作用下,光电载流子参与导电,形成比暗电流大得多并与光照强度成正比的光电流,光电流流经负载电阻,在其两端就形成了一个电信号。

另一种常用的光电传感器是光电晶体管。光电晶体管一般只将其发射极和集电极引出,为了让可见光能够射入,其管壳上开有一个窗口。应用时将集电结反向偏置,发射结正向偏置,无光照时,管子流过的暗电流 $I_{\text{ceo}} = (1 + \beta)I_{\text{cbo}}$ (很小);当有光照时,入射可见光被基极吸收,激发大量的电子和空穴对形成光电流载流子,使其基极电流 I_b 增大,流经管子的称为光电流,集电极电流 $I_c = (1 + \beta)I_b$,可见,光电晶体管比光电二极管具有更高的灵敏度。

除此之外,常用的光电传感器还有光电电阻、光电池等,其原理在此不再详述,感兴趣的读者可查阅有关资料。

五、热释电红外传感器

热释电红外传感器是 20 世纪 80 年代发展起来的一种新型传感器,是一种将热量变化转换为电量变化的热能转换器件。

热释电红外传感器是由具有自极化效应的电介质材料,平时捕获空间的浮游电荷而保持表面的电荷平衡。当受到变化的红外线辐射时,电介质材料的温度随之发生变化,介质内部的变化状态也随之改变,由于其内部的变化速度远远大于表面电荷的变化速度,内外层的电荷必然出现“失衡”现象,在表面电荷重新达到新的平衡状态的过程中,将产生自由电荷,这就是具有自极化效应的电介质材料的热释电效应。利用这一原理,便可检测到移动物体引起的红外线辐射的变化。