

人民警察高等教育规划教材

安全防范技术

主编 张维成



中国人民公安大学出版社

人民警察高等教育规划教材

安全防范技术

主 编 张维成

副主编 陈志华

撰稿人 (以姓氏笔画为序)

刘希清 李 伟 陈志华

张小平 张维成 周 丹

郝文起 柴寿春 彭喜东

(公安机关 内部发行)

中国人民公安大学出版社

·北京·

安全防范技术
ANQUAN FANGFAN JISHU
主编 张维成

出版发行: 中国人民公安大学出版社
地 址: 北京市西城区木樨地南里
邮政编码: 100038
印 刷: 涿州市先锋印刷厂

版 次: 2002 年 2 月第 1 版
印 次: 2005 年 12 月第 5 次
印 张: 13
开 本: 850 毫米×1168 毫米 1/32
字 数: 326 千字

ISBN 7-81059-938-0/D · 796
定 价: 23.00 元 (公安机关 内部发行)

本社图书出现印装质量问题, 由发行部负责调换
联系电话 (010) 83903254
版权所有 翻印必究
E-mail: cpep@public.bta.net.cn

编者的话

本书是以张维成、陈琦主编 1988 年出版的《安全防范技术》的基础上、按中国人民公安大学 1999 年制定的“安全防范技术”教学大纲的内容编写的。为适应十多年来安全防范技术飞速发展的情况，这一版变动较大，新增了安全防范技术系统集成和数字化、网络化的内容，增加了实体防范技术的内容，以及为充分发挥安全防范技术系统作用，引入了系统工程的观点和方法。为了使内容集中，删减了第一版中电子技术部分的内容。

本书由张维成任主编、陈志华任副主编。全书共有十章。第一章的第一节由刘希清（全国安防标委会秘书长、研究员）编写，第二节由张维成（公安大学教授）编写，第三节由彭喜东（公安大学副教授）编写。第二章由张维成编写。第三章由张维成、陈志华（公安大学副教授）、李伟（北京玛斯特自控工程有限公司高工）编写。第四章由陈志华编写。第五章由张小平（公安部信息通信局高工）编写。第六章由周丹（公安大学高工）编写。第七章由陈志华编写。第八章由彭喜东编写。第九章由郝文起（公安部检测中心）编写。第十章第一四节由张维成编写，第二三节由柴寿春（公安部原二局处长）编写。本书经有关专家审阅，提出了许多宝贵意见，对此我们表示衷心的感谢。

编者

2001 年 4 月

目 录

第一章 安全防范技术概述	(1)
第一节 安全防范技术简介	(1)
第二节 安全防范技术系统的配置	(7)
第三节 安全防范行业管理	(16)
第二章 入侵探测器	(22)
第一节 开关探测器	(22)
第二节 振动探测器	(26)
第三节 声探测器	(33)
第四节 超声波探测器	(39)
第五节 电场探测器	(47)
第六节 微波探测器	(55)
第七节 激光探测器	(65)
第八节 被动红外探测器	(70)
第九节 主动红外探测器	(80)
第十节 光纤探测器	(88)
第十一节 双技术探测器和智能化探测器	(93)
第三章 报警系统	(99)
第一节 报警系统的信号传输方式	(99)
第二节 报警系统的报警控制方式	(111)

第三节	移动目标防盗反劫报警系统	(120)
第四节	报警系统的误报警问题	(136)
第四章	电视监控设备	(141)
第一节	前端设备	(141)
第二节	传输设备	(170)
第三节	终端设备	(187)
第五章	电视监控系统	(211)
第一节	电视监控系统的控制方式	(211)
第二节	电视监控系统的数字化	(219)
第三节	多媒体技术在电视监控系统中的应用	(231)
第六章	出入口控制系统	(238)
第一节	楼宇对讲电控防盗门	(238)
第二节	出入口控制系统的功能及系统的选择因素(以读卡机系统为例)	(242)
第三节	出入口控制系统的信息输入装置	(245)
第七章	安全防范技术系统的系统集成	(250)
第一节	系统集成的概念	(250)
第二节	系统集成的内容	(253)
第三节	系统集成的物理支撑——计算机网络	(260)
第四节	集成安全防范技术系统举例	(277)
第八章	安全防范工程	(285)
第一节	安全防范工程立项、委托	(285)
第二节	安全防范工程的设计	(288)

第三节	安全防范工程的施工	(294)
第四节	安全防范工程的验收	(299)
第九章	实体防范	(305)
第一节	防盗锁	(306)
第二节	防盗安全门、金库门、出入控制旋转门	(327)
第三节	防盗保险箱、柜、移动金库、提款箱	(337)
第四节	安全屏障	(344)
第五节	防弹运钞车	(352)
第十章	运用系统工程的观点方法充分发挥安全防范技术的作用	(355)
第一节	运用系统工程的观点认识安全防范技术系统	(355)
第二节	安全技术防范系统的建立	(364)
第三节	安全技术防范系统的管理	(382)
第四节	防入侵盗窃系统评估	(395)

安全文中常用。这个概念 (Loss Prevention & Crime Prevention) 在英文中，将同一复合词的两个词分开使用，用词虽不一致，但要表达的意思是一样的。在西方国家，Loss Prevention 通常指社会安全委员会经常处理的问题，而 Crime Prevention 则指警察部门的工作重点。这两个词在中文中，合起来即为安全防范。安全防范工作将是对社会安全委员会经常处理的问题，而 Crime Prevention 则指警察部门的工作重点。从这个意义上讲，安全防范工作将是对社会安全委员会经常处理的问题，而 Crime Prevention 则指警察部门的工作重点。

第一章 安全防范技术概述

第一节 安全防范技术简介

(二) 安全防范技术 (Security & Protection Technology)

安全防范技术是指用于防止、发现和制止违法犯罪行为的技术。

一、安全防范和安防技术

(一) 安全防范 (Security & Protection) 的概念

根据《现代汉语词典》的解释，可以给安全防范下如下定义：作好准备和保护，以应付攻击或避免受害，从而使被保护对象处于没有危险、不受侵害、不出现事故的安全状态。显而易见，安全是目的，防范是手段，通过防范的手段达到或实现安全的目的，就是安全防范的基本内涵。中文中所说的“安全”，在英文中有 Safety 和 Security 两个词汇与其对应。Safety 是指自然属性或准自然属性的安全；Security 是指社会人文性的安全，即有明显人为属性的安全。自然属性或准自然属性安全的被破坏，主要不是由于人有目的的参与而造成的，如自然灾害事故（水、火、震灾等）和准自然灾害事故（产品设计缺陷、环境、卫生条件恶化等）所产生的对安全的破坏；社会人文性安全的被破坏，主要是由于人有目的的参与而造成的，如入侵盗窃、抢劫、破坏等违法犯罪所产生的对安全的破坏。需要说明的是，本书中所说的安全防范是指与社会人文性的安全，即 Security 相对应。

在西方，不用“安全防范”这个词，而用损失预防和犯罪预

防 (Loss Prevention & Crime Prevention) 这个概念。正像中文的安全与防范要连在一起使用, 构成一个新的复合词一样, 在英文中, Loss Prevention 和 Crime Prevention 也是连在一起使用的。在国外, Loss Prevention 通常是指社会保安业的工作重点, 而 Crime Prevention 则是警察执法部门的工作重点。这两者的有机结合, 才能保证社会的安定与安全。从这个意义上说, 损失预防和犯罪预防就是安全防范的本质内涵。

(二) 安全防范技术 (Security & Protection Technology)

安全防范技术, 简言之, 就是用于安全防范工作的专门技术。

安全防范技术通常可分为两大类: 实体防范技术 (physical protection) 和电子防范技术 (electronic protection)。实体防范技术, 主要是指建筑物和实体屏障以及与其相配套的各种实物设施、设备和产品 (如各种门、窗、柜、锁具等)。电子防范技术, 主要是指应用于安全防范的传感、通信、计算机和控制技术, 如电子报警技术、电视监控技术、出入口控制技术及其相关的各种系统工程。在国外也有人把安全防范技术分为三大类: 实体防范技术、电子防范技术和生物统计学防范技术。生物统计学防范技术, 是法庭科学的物证鉴定技术与安全防范技术中的模式识别技术相结合的产物, 它主要是指利用人体的生物学特征, 如指纹、脸纹等进行安全防范的一种技术门类。我们也把它纳入电子防范技术之中。

安全防范技术是电子信息技术、新材料等高新技术在安全防范领域中的应用。二次世界大战以来, 以电子信息技术、生物技术、新材料、新能源等为支柱的一系列高技术飞速发展, 取得了重大突破, 高新技术在极大地改变世界面貌和人类生活的同时, 也推动了安全防范工作的迅速发展。

电子信息技术是以微电子技术为基础的信息获取、传递、处

理和控制的技术，是传感技术、通信技术、计算机技术和控制技术等技术的总和。电子防范技术是电子信息技术在安全防范领域中的直接应用，是“安全”（Security）信息的获取、传递、处理和控制的技術。实体防范技术在不断采用新材料、电子信息技术的基础上也得到了飞速发展，以崭新的面貌凸现在了我们面前。

二、安全防范技术的发展现状与展望

安全防范工作古已有之，最简单的防范手段就是人力防范（人员守卫）和实体防范（实体防护）。最简单的防范技术就是利用人体（或动物）的感官进行探测和反应、建造简单的实体防护设施和机械锁具、制造简单的人体防护用品等，直到19世纪中叶，人类才开始将电气线路和电铃一类的声响装置用来进行安全防范工作，开始了近代意义上的安全防范。20世纪30年代特别是二次世界大战以来，由于电子技术、传感器技术、电视、自动控制和计算机技术的迅速发展，以电子防范为代表的现代安防技术才得以迅速发展，“技术防范”的概念越来越被人们所接受，技术防范的手段越来越多地被人们所采用。因此，真正意义上的“安防技术”是在本世纪后半叶逐步形成和发展起来的。

我国的安全防范技术最初仅用于国家要害部门、重要部位和首长的安全保卫。在技术防范设备中我国第一台声控防盗报警器于1959年研制成功，并于1960年1月在故宫博物院安装使用。20世纪六七十年代，音频探测装置和视频探测装置逐步用于外交、对敌斗争和重点、要害部门的安防设施中。面向社会、服务公众的安全防范事业和防范技术在我国始于20世纪70年代末和80年代初，并得到迅速的发展。由于社会的进步和经济的繁荣，安全防范工作逐步形成了一个产业，防范技术逐步成为一项专门的技术，并促成社会公共安全科学技术成为我国科学技术体系中的一个独立的分支，被列为国家高等教育的专业学科

体系之中。安全防范技术是一门多学科交叉和融合的综合应用科学技术。就电子防范技术(Electronic Protection)和电子防范系统而言,它的发展经历了一个由单机→成套设备→独立系统→综合或集成系统的发展过程。由于计算机技术、通信技术、多媒体技术、网络技术和系统集成技术的飞速发展,安全防范技术正面临极大的挑战和良好的机遇,正在经历一个空前活跃和飞速发展的历史阶段。以建筑物为载体的固定目标安防系统(智能建筑、智能小区)的建设和以车辆为载体的移动目标安防系统的建设,几乎涉及到现代科技的各个领域,其先进性、科学性、集成性和开放性是以前任何时代都无法比拟的。这里仅就电子防范目前所采用的某些高科技手段做一简要介绍。

1. 先进的传感器技术与传感器数字化、小型化、智能化。传感器是安防系统的前端设备,是保证安防系统进行有效探测和信息采集的主要技术基础。基于对物理信息敏感的各类物理传感器(如磁敏、压敏、声、超声、微波、红外等)早已应用于安防系统;对化学信息敏感的各类化学传感器(如气敏元件、高分子功能器件等)也已用于安全防范系统中;能识别生物特征信息(如人体体貌特征信息、DNA信息等)的生物传感器(如生物芯片)也开始用于安全防范工作中。随着微电子技术的不断进步,特别是纳米新技术的兴起,采用不同探测原理的各类传感器的开发将使得安防系统的“感官”更灵敏、更可靠、更有效。例如基于红外辐射原理的热成像技术,温度分辨率可达 0.2°C ,最好的可达 $0.05-0.1^{\circ}\text{C}$,利用这种传感器件,不仅可辨别与背景温度相差 0.2°C 的目标,而且可观察自身各部位温度差为 0.2°C 的目标的层次,还可在一定时间内(如16小时)根据目标消失后留下的“热痕迹”,来判断其来源及去向,这对于预防犯罪和法庭取证都具有重要意义。

传感器技术发展的特点是数字化、小型化和智能化。数字化技术改变了传统模拟传感技术的局限性,使得传感器采集信息的处理方式得以与计算机技术兼容。由于微电子技术和纳米新技术的兴起,使得传感器芯片制作工艺越来越智能化,芯片尺寸越来越小型化。由于芯片制作工艺的智能化,不同工作原理的传感技术的融合和集成将成为现实,多功能、一体化的集成式传感探头将克服单一技术的不足,为多技术的探测、互补和互检提供了广阔的空间,这将大大提高安防系统的探测功能和反应功能,为防止漏报警和减少误报警提供了更坚实的基础。

2. 先进的4C技术与智能建筑的5A系统。

现代计算机技术(Computer)、控制技术(Control)、通信技术(Communication)、多媒体显示技术(CRT)的飞速进步以及综合布线技术的广泛应用,使得安防系统的信息传输、信息处理、控制、显示和储存变得越来越自动化和智能化。在智能建筑和智能小区中得到广泛应用的5A系统(BAS - Building Automatic Systems, CAS - communication Automatic Systems, OAS - Office Automatic Systems, FAS - Fire Automatic Systems, SAS - Security Automatic Systems)以及集成这些系统的智能建筑综合管理系统(IBMS),为人们提供了安全、舒适、便捷、高效的工作环境和生活环境,使公众真正享受到高科技的恩惠。这些自动化(智能化)系统的建设,大大促进了安防技术的进步。

为人们提供高度安全(包括自然安全 Safety 和社会人文安全 Security)的服务,是人类社会文明进步的重要标志,是安全防范事业和防范技术发展进步的不竭动力。

3. 移动目标的防盗反劫技术与智能运输系统(ITS)。

根据国内外移动目标安全防范技术的现状,将车辆防盗反劫技术分为单车的防盗报警技术和多车的防盗反劫联网报警技术。单车的防盗涉及机械技术、机电一体化技术和电子防盗报警技术

等技术手段，国内外开发的这类车载设备已相当多。实践证明，要解决车辆的防盗反劫问题，只考虑单车的防护远远不够，目前认为最好的方法是采用区域或跨区的机动车联网报警系统。

移动目标防盗反劫联网报警系统，实际上是一个具有移动通讯、车辆定位和信息处理等功能的综合信息网络。其中较有代表性的就是所谓的 3G 系统（GPS + GSM + GIS），即卫星自动定位系统（GPS）、全球移动通信系统（GSM）和地理信息系统（GIS）组成的综合网络。

车辆的定位方式，除采用卫星定位（GPS）外，还可采用地标定位和无线测距定位等方式，具体方式应视应用情况而定。

与建筑智能化系统的发展相类似，车辆的防盗反劫报警系统的发展，必将与车辆的自动化、智能化相融合。建立一个不干扰汽车操作安全的，融移动通信、办公自动化、卫星定位、防盗反劫等功能于一身的智能运输系统（ITS）就是一个较好的解决方案。目前，国外已开发出智能运输系统的数据总线（IDB）。可以预见，和智能建筑、智能小区为人们提供安全、舒适、温馨、便捷、高效的固定办公环境和生活环境一样，智能运输系统将为人们提供安全、舒适、可随时获得各种信息的移动办公室（mobile office）系统，这将大大提高人们的生活质量和工作效率。

4. 系统集成技术的发展与综合安全服务网和现代安全保障体系的保障建设。

科学技术的迅速发展和知识经济时代的来临，使得人们对高安全的需求日益强烈，安全防范事业和防范技术的发展，为满足人们不断增长的安全需求提供了更为理想的选择。

高科技的发展，特别是系统（网络）集成技术的发展将为综合安全服务网和现代安全保障体系的建设提供强大的技术支持。随着集成深度和广度的不断提高，由各种子系统层层集成的大型安防系统、巨型安防系统将为公众提供时时安全、处处安

全的综合安全服务。安全防范报警服务业将是 21 世纪可持续发展的重要产业, 安全防范技术将成为一门发展潜力极大的综合性科学技术。

第二节 安全防范技术系统的配置

安全防范技术系统主要有: 入侵报警系统、电视监控系统、出入口控制系统、实体防范系统等。安全防范技术系统各子系统将在第二章至第九章中做详细介绍。

安全防范技术各子系统的基本配置一般包括前端、传输、信息处理/显示/通讯/控制三大单元。不同种类系统, 其三大单元的具体内容有所不同。下面将主要几种系统的基本配置简述如下:

一、报警系统的组成和分类

报警系统是指在出现危险情况时能发出报警信号的系统。

(一) 报警系统的组成

1. 报警器的组成。

报警器是指在危险情况出现时引起报警的装置。通常报警器由探测器、信道和报警控制器三部分组成。

探测器是指在需要防范的场所安装的能探测出现危险情况的设备。探测器通常由传感器和前置信号处理器两部分组成。

传感器是探测器的核心, 它的作用是把由于出现危险情况, 引起一些物理量等的变化转换成原始电信号。例如, 窃贼撬保险柜时, 会发出“声响”, 可被声音传感器接收放大, 并转换成原始电信号。前置信号处理器将原始电信号进行加工处理, 如放大滤波等, 使之成为可以在信道中传输的电信号, 我们称它为探测电信号。

信道是传输探测电信号的通道。信道的种类很多，概括起来可以分为有线信道和无线信道。有线信道，如双绞线、多芯线、电话线等。无线信道则是在无线电频段（报警系统专用的频段）传播的电磁波。

报警控制器将信道送来的探测电信号作进一步处理，若判定出现危险情况，立即发出声光报警信号，引起人们警觉，以便及时采取相应的行动。

2. 报警系统的组成。

报警系统的组成框图如图 1.2-1 所示。

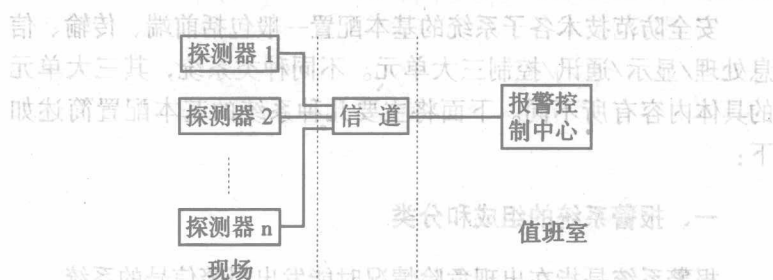


图 1.2-1 报警系统的组成框图（一）

多个探测器（1, 2, ..., n, n 为任意正整数，根据防范现场需要而定）将探测电信号经信道传送到值班室内的报警控制中心。报警系统发出报警后，安全保卫人员就可以依据情况及时采取必要的措施来处置突发事件和有效地制止非法入侵和破坏。

（二）报警系统的分类

1. 报警器的分类。

报警器通常可以按传感器种类、工作方式、警戒范围、使用环境来划分。

（1）按传感器的种类分。

按传感器的种类，即按所探测的物理量来分，报警器可分为

磁控制开关、振动、声、超声波、电场、微波、红外、激光、视频运动报警器等。习惯上，报警器的名称大多是按传感器的名称来称呼。如振动报警器、超声波报警器、微波报警器，等等。

(2) 按探测器的工作方式分。可分为主动式报警器和被动式报警器。

主动式报警器在工作时探测器本身要向防范现场不断发出某种形式的能量，如红外光、超声波和微波等能量。

被动式报警器在工作时，探测器本身不需要向防范现场发射出能量，而是依靠直接接收被探测目标本身发出或产生的某种形式的能量如红外光、振动等能量。

主动式报警器有超声波、电场、微波、主动红外、激光等；被动式报警器有振动、声控、被动红外、视频运动等。

(3) 按警戒范围分。可分为点控制报警器、线控制报警器、面控制报警器和空间控制报警器。

点控制报警器的警戒范围仅是一个点，如磁控制开关、微动开关报警器等。线控制报警器的警戒范围是一条线，如主动红外、激光报警器等。面控制报警器的警戒范围是一个面，如振动、电场报警器等。空间控制报警器的警戒范围是一个空间，如声控、超声波、被动红外、微波等报警器。

(4) 按使用环境分。可分为室外报警器和室内报警器。

只可用于室内的报警器有超声波报警器、次声波报警器、微波多普勒报警器等。有的报警器既可用于室内，也可用于室外，如主动红外、振动、电场报警器，但用于室外时，通常对报警器的结构要求、环境适应性要求等要大大高于室内，使之能在环境恶劣的条件下正常工作。所以其价格也要远高于用于室内的同类产品。有的报警器仅用于室外，如导线拉紧式开关报警器、泄漏

电缆报警器等。

2. 报警系统的分类。

本书中所讲述的报警系统,主要是指以预防和制止非法入侵为目的的报警系统,故总称为入侵报警系统。入侵报警系统可以按防范目标状态、应用领域、防范部位、信号传输方式等进行分类。

(1) 按防范目标状态分。

可分为固定目标报警系统和移动目标报警系统。

为保障所防范的固定目标的安全而建立的报警系统,称为固定目标报警系统。为保障所防范的移动目标的安全而建立的报警系统,称为移动目标报警系统。

(2) 按应用领域不同分。

可分为内部单位安全防范报警系统、社区安全防范报警系统、公共场所安全防范报警系统等。

内部单位安全防范报警系统是指机关、团体、企业、事业单位所安装的安全防范报警系统,如国家机关、国防尖端企事业单位、金融单位、文物博物馆、电信通信枢纽、高校,等等,这些内部单位的安全防范报警系统是目前安装得最多的。内部单位的特征是:要害单位、要害部位多;人才、物资财富集中;国家核心机密多;危险物品多;基本建设工程多等。除了这些共同特征外,不同的内部单位又各有其特点,由此可以制定各行各业的风险等级和防护级别,以及相应的工程设计规范,以规范本行业的安全防范工作。已有的如“银行营业场所风险等级和安全防护级别的规定”、“文物系统博物馆风险等级和安全防护级别的规定”、“银行营业场所安全防范工程设计规范”、“文物系统博物馆安全防范工程设计规范”等。

社区安全防范报警系统主要是指安装在人们生活居住地区的报警系统。它是“安居乐业”、提高人民群众安全感、搞好社会治安综合治理的重要措施之一。随着需求的增长,近年来发展迅