

第一部分

安全防范工程的技术基础

安全防范技术涉及到社会的各个方面，它是保护党政机关、金融系统、广播电视、军事部门及重点文物单位的利益与安全的重要手段。本书第一部分内容重点讨论了安全防范工程的技术基础，包括以下内容：

- 安全防范技术基本知识
- 安全防盗报警系统
- 入侵报警系统
- 电视监控系统
- GPS 监控报警系统
- 智能保安监控系统
- 线槽规格品种和线缆铺设
- 综合布线系统

第 1 章 安全防范技术基本知识

安全防范是公安保卫部门使用的术语，指以维护社会公共安全为目的，为防入侵，防被盗，防破坏，防火及进行安全检查等所采用的方法与措施。随着电子技术、传感技术和计算机技术的发展，安全防范技术逐步发展成为一门专门研究公共安全的技术学科。

本章重点讨论了以下内容：

- 安全防范技术概述
- 安全防范技术研究的内容
- 安全防范工程规模的划分
- 安全防范系统的发展前景

1.1 安全防范技术概述

安全防范技术指以维护社会的公共安全为目的，以现代电子技术、传感器技术和计算机网络技术为基础研发安全防范设备，并将安全防范的软、硬件构筑成一个完整的安全防范报警系统的一门技术。

安全防范技术涉及到社会的各个层面，特别是国家机关、金融系统、文物博物馆系统、军事设施和通信系统等要害部门，其安全保卫工作极为重要，这些部门是安全防范技术工作的重点。

安全防范技术中使用的器材、设备以及防范系统，能对入侵者进行电视监控，并能及时发现并发出警报，对犯罪分子有强大的威慑作用。另外，安全防范技术可以及时发现事故的隐患，预防火灾，减少事故的发生。也就是说，安全防范技术是公安保卫部门中很重要的预防手段。

安全防范技术重点应用在以下部门。

(1) 国家机关

由于国家机关存放着许多有价值的决策性文件和资料，这些资料有些是绝对机密的材料，关系到国家的安全与国民经济的发展。使用安全防范技术可以防止被盗、被窃。另外，使用人防和现代化的防范技术可以保证人身安全，并形成一个人防与技防及档案库、资料库、办公室的防入侵、防盗、防火的有效安全防范的系统工程。

(2) 国防科研部门

国防科研部门承担着研制各种先进武器装备的任务，它的研究、生产及其成果直接关系到军事机密及实现国防现代化。因此，在这些单位的周界、出入口、生产线、库房和资料档案室是安全防范的重点。

(3) 重要的文物单位（博物馆）

文物单位保存着重要的文化历史遗产，它反映了各历史发展阶段的社会制度、社会生产和生活的真实面貌，为研究人员提供了研究历史最形象的实物，具有永久性的保存价值。

在文物单位的周界、出入口安装保护文物，反盗窃和反破坏的安全防范技术装置是安全防范工作的重点。

(4) 金融系统

金融系统是制造、发行、储存货币和金银的重要地方，也是犯罪分子选择作案的最主要的场所。这些部门建立电视监控、报警及通信等综合性安全防范系统是行之有效的安全防范措施，效果比较明显。

(5) 国家重点建设项目

国家重点建设项目具有技术先进，机械化和自动化程度高等特点，是国民经济发展的重要组成部分。国家重点建设项目的规模大，投资也大，也是国家物资的储备地。因此使用安全防范技术来防止原材料、设计图、资料档案和重点设备的丢失是安全防范的重要工作。

总之，利用安全防范技术进行安全防范，可以减少案件的发生。例如银行的柜员机和大厅的监控系统，对预防犯罪相当有效。

安装防火的防范报警系统，可以在火灾发生的萌芽状态将其及时扑灭。将防火、防盗、防破坏和通信联络等各分系统进行联合设计，可以组成一个综合的、多功能的安全防范系统，这是保卫工作发展的趋势。

1.2 安全防范技术研究的内容

安全防范系统一般由探测器、信号传输信道和控制器组成。

1. 入侵探测器

入侵探测器是用来探测入侵者移动或其他动作的电子装置。它由传感器、前置信号处理电路两部分组成。使用信号传感器可以用来探测和预报各种危险的发生。根据不同的防范工程，可以选择气压、温度、震动和声响等各种传感器。

红外探测器中的红外传感器可以探测出被测物表面的热变化率，从而判断被测物体和移动情况以引发警报。震动电磁传感器能探测出物体的震动，把它固定在地面或保险柜上，就能探测出入侵者走动或撬挖保险柜的动作。前置信号处理电路传感器输出的电信号经放大处理后形成信道中传输的电信号，这种信号我们把它叫做探测电信号。

2. 信号传输信道

信号传输信道分为有线信道和无线信道两类。有线信道用双绞线、电力线、电话线、电缆或光缆传输探测电信号。无线信道则是将探测电信号调制到规定的无线电频段上，用无线电波传输探测电信号。

3. 控制器

控制器由信号处理器和各种报警装置组成。经过有线或无线信道送来的探测电信号经信号处理器作深入处理后，可以判断“有”或“无”危险信号。若有危险情况，控制器就控制报警装置，发出声、光报警信号，以便采取相应的措施。

报警器材可按种类、工作方式和警戒范围来分类。

(1) 按传感器种类分类

传感器种类通常可分为开关报警器、震动报警器、超声和次声报警器、红外报警器、微波和激光报警器、视频运动报警器、温感报警器等。

(2) 按工作方式分类

报警器按工作方式分类有主动报警和被动报警器两类。

主动报警器在工作时，探测器要向探测现场发出某种形式的能量，经反射或直射在传感器上形成一个稳定信号。当出现危险时，稳定信号被破坏，信号经处理后，产生报警信号。

被动报警器在工作时，不需要向探测现场发出信号，而依靠被探测体自身存在的能量进行检测。在接收传感器上，平时输出的是一个稳定的信号。当出现危险时，稳定信号被破坏，经处理后发出报警信号。

(3) 按警戒范围分类

报警器按警戒范围分类有点控制报警器、线控制报警器、面控制报警器和空间探测报警器。

点控制报警器通常用磁控开关和微控开关报警；线控制报警器通常用主红外、被动红外和激光报警；面控制报警器通常用震动式和感应式报警；空间控制报警器通常用声控、声发射式、超声波、微波、红外、视频运动式、感温和感烟式报警。

点控制报警器主要应用于门窗、柜台、保险柜等。当点控制报警器警戒的监控点发生危险时，即发出报警信号。

线控制报警器警戒的范围是一条线。当在这条警戒线上出现危险时，发出报警信号。例如光电报警器和激光报警器，先由光源或激光器发出一束光或激光，被接收器接收，当光和激光被遮断时，报警器就发出报警信号。

面控制报警器的警戒范围是一个面。当这个面上出现危险时，发出报警信号。例如震动报警器安装在一面墙上，当墙面上受到震动时发出报警信号。

空间控制报警器的警戒范围是一个空间。当这个空间出现危险时，发出报警信号。例如微波多普勒报警器，如果入侵者从门窗、天花板或地板的任何地方入侵都会产生报警信号。上述分类方法将在第 2 章详细介绍。

1.3 安全防范工程风险等级划分和实施步骤

3.1 安全防范工程风险等级的划分

目前，许多营业场所由于已认识到保护银行工作人员安全的重要性，因此，在营业柜台区域普遍安装使用了防弹玻璃、防弹通道门和防弹升降板等装置。由于国民经济的迅速发展，风险等级中规定的日均现金收付量、收付笔数及储蓄存款余额，从 1992 年到现在都有相当大的变化，因此会出现标准中的规定与现实情况有不相适应的情况。大部分的银行营业场所早已经规定好了风险等级。对于未定风险的新营业场所，其风险等级都要相应提高。按照标准规定，5 年以后要重新核定风险等级，因此重新修订风险等级是形势发展的需要。

标准中规定了四级风险，四级风险的主要条件如表 1-1 所示。

表 1-1 四级风险的主要条件

风险级别	日均现金收付量	日均现金收付笔数	储蓄存款余额
四级	<5 万元	<10 笔	<50 万元
三级	5 万元~80 万元	10~100 笔	50 万元~100 万元
二级	80 万元~150 万元	100~300 笔	1000 万元~1 亿元
一级	>150 万元	>300 笔	>1 亿元

防护级别要与风险等级相对应，只能提高，不能降低。即三级风险采取二级防护是可以的，三级风险采用四级防护是不允许的。

营业场所的防护区域划分为三部分：

- ① 1 号区指中心控制室和守库室；
- ② 2 号区指营业厅，现金柜台，进入中心控制室、守库室、业务库的通道；
- ③ 3 号区指进入营业场所的通道、门、窗。

该标准对安全防范系统有一些通用的技术要求：

- 选用的报警设备均应是符合国家标准并检验合格的产品；
- 安装位置要隐蔽，便于维修；
- 报警控制设备要有声、光报警显示，并指示报警位置；
- 系统有防破坏功能；
- 紧急报警装置要有防止误动作措施；

- ⑥ 营业场所配备防卫、灭火器具。

四级防护技术要求如下：

营业场所需要有围墙的（如农村信用社），其高度应大于 2.5 m，厚度大于 0.24 m，墙顶部设置防爬越障碍物；

营业柜台高度大于 1.1 m，宽度大于 0.6 m；上方设置坚固防护栏，高度不低于 1.5 m；柜台两端与营业室墙身应牢固连接，柜台门为坚固防护门；

安装防盗门和防盗窗；

营业室安装紧急报警装置，门窗设防盗开关报警装置或入侵探测器；报警信号能传输到接警单位，并发出本地声音报警。

三级防护技术要求如下：

守库室通过电视监控手段或直接目视能有效监控营业室和现金库房：

1 号区控制设备要有声音探测复核和电视监控功能，并有对外报警的通信设备和报警传输装置；

- ③ 2 号区设柜台防护装置；
- ④ 3 号区安装入侵探测器，其余要符合四级防护要求。

二级防护技术要求如下：

现金柜台与其他工作区隔开；

- ② 1 号区的门、窗、天窗要用报警装置进行监控；
- ③ 2 号区的通道要进行电视监控并安装移动探测器；
- ④ 3 号区的所有门、窗、通风口要进行重点防护，设置报警探测装置；

报警控制设备应可接收防火、防盗两种类型的报警信号，要设置对讲装置，与 110 报

警网络联通；

⑥ 设卫生间，其余同三级防护。

一级防护技术要求如下：

一级防护为全方位防护，1号区安装防盗安全门，出入口在报警监控范围内；

② 2号区安装电视监控，在营业期间进行不间断录像；

③ 3号区所有入口、天窗、地面和墙壁应进行24小时不间断的有效监控；

设置计算机控制的报警中心控制台，要具备接收报警、电视监控信号的功能；报警时自动启动照明、录音和录像设备；控制设备具有报警部位指示功能；具有打印、记录和报警事件功能；有进入110报警网络的接口。

关于标准中的组织措施，审批认证等内容与工程设计单位关系不大，不在此过多叙述。

1.3.2 安全防范工程项目的实施步骤

安全防范工程项目的实施一般都要经历以下所述的过程。

(1) 安全防范工程项目的可行性研究

建设单位要实施安全防范工程必须先进行工程项目的可行性研究。研究报告可由建设单位或设计单位编制，并对被防护目标的风险等级与防护级别、工程项目的内容和要求、施工工期、工程费用等进行论证。可行性研究报告批准后，进行正式工程立项。

(2) 工程招标

工程项目在主管部门和建设单位的共同主持下进行招标，工程招标应由建设单位根据设计任务书的要求编制招标文件，发出招标公告或通知。

建设单位组织招标单位勘察工程现场，负责解答招标文件中的有关问题。

中标单位根据建设单位任务设计书提出的委托和设计施工的要求，提出工程项目的具体建议和工程实施方案。

(3) 签订合同

中标单位提出的工程实施方案经建设单位批准后，委托生效，这时可签订工程合同。

工程合同的条款应包含以下内容：

工程名称和内容；

建设单位和设计施工单位的责任和义务；

工程进度和要求；

工程费用和付款方式；

工程验收方法；

⑥ 人员培训和维修；

⑦ 风险及违约责任；

⑧ 其他有关事项。

(4) 工程初步设计和方案论证

工程初步设计的内容：

系统设计方案以及系统功能；

器材平面布防图和防护范围；

系统框图及主要器材配套清单；

中心控制室布局及使用操作；

工程费用的概算和建设工期。

工程方案认证的内容：

对初步设计的各项内容进行审查；

对工程设计中技术、质量、费用、工期、服务和预期效果作出评价；

对工程设计中有异议的提出评价意见。

(5) 正式设计

对工程设计方案进行论证后，就可进入正式设计阶段。正式设计包含以下内容：

提交技术设计、施工图设计、操作、维修说明和工程费用预算书；

建设单位对设计文件和预算进行审查，审批后工程进入实施阶段。

(6) 工程施工

工程施工后，依照工程设计文件所预选的器材及数量进行订货；

按管线铺设图和施工规范进行管线铺设施工；

按施工图的技术要求进行器材设备安装。

(7) 系统调试

按系统功能要求进行系统调试，系统调试报告包括以下内容：

系统运行是否正常；

系统功能是否符合设计要求；

误报警、漏报警的次数及产生原因；

故障产生的次数及排除故障的时间；

维修服务是否符合合同规定。

工程按合同内容全部完成，并达到设计要求和建设单位认可后，可视为竣工。

1.4 安全防范系统的发展前景

随着现代化科学技术的发展，犯罪分子的作案手段越来越复杂化，隐蔽性也更强，这就对安全防范技术手段提出了更高的要求。例如，入侵探测器需要由原来比较简单、功能单一的产品发展成为多种技术复合的高技术产品。使用微波—被动红外复合探测器，可以大大降低探测器的误报率。这种复合型报警探测器将微波和红外探测技术集中运用于一体，使得报警信号只有在两种报警技术的探测器都产生报警信号时才发生。这种复合报警探测器的误报率是单技术微波报警器误报率的几百分之一。

电视监控系统使得安全防范技术更有效和更直观，它是安全防范系统发展的趋势。微光、红外摄像机的出现，为安全防范提供了全天候的服务。另外，摄像机的微型化和智能化使得探测器更隐蔽。

建立一个综合的安全防范系统也是今后发展的趋势之一。安全防范系统中既有入侵防盗功能，防火、防暴功能，还有安全检查功能。例如，当某一被探测点发出报警信号时，能自动通过电话线向报警中心报警。报警中心能自动识别报警信号的性质与地点等。

探测信号的传输由模拟有线信号转换为数字无线信号也是安全防范系统的发展趋势之一。这种信号传输的转换，可以大大降低施工中的布线工作量并节省材料。报警控制器采用高性能的 CPU，使信号和控制实现计算机管理，提高了安全防范系统的可靠性和稳定性。

第 2 章 安全防盗报警系统

第一代安全防盗报警器是开关式报警器，它防止破门而入的盗窃行为。这种报警器安装在门窗上。第二代安全防盗报警器是安装在室内的玻璃破碎报警器和震动式报警器。第三代安全防盗报警器是空间移动报警器（例如，超声波、微波和被动红外报警器等），这类报警器的特点是只要所警戒的空间有人移动就会引起报警。

本章重点讨论了如下内容：

- 安全防盗报警器的分类
- 安全防盗报警系统的结构
- 安全防盗报警器的性能指标
- 安全防盗报警系统的设计

2.1 安全防盗报警器的分类

安全防盗报警器种类繁多，对防盗报警器进行分类，将有助于从总体上认识和掌握它。

安全防盗报警器通常按传感器的种类、工作方式、工作原理、传输信道（或方法）、警戒范围和应用场合等划分。现将提到的一些类别简述如下。

1. 按传感器的种类分类

按传感器的种类，即按可探测的物理量来分，报警器可分为磁控开关报警器、震动报警器、声报警器、超声波报警器、电场报警器、微波报警器、红外报警器、激光报警器和视频运动报警器。把两种传感器安装在一个探测器里，称为双技术（或称双鉴、复合）报警器。

2. 按探测器的工作方式分类

按探测器的工作方式划分，报警器可分为主动式和被动式报警器。

主动式报警器在工作时，探测器本身要向警戒现场发射某种能量，在接收传感器上形成一个稳定信号。当出现危险情况时，稳定信号被破坏，形成携有报警信息的探测信号，由传感器接收，经处理产生报警信号，达到报警的目的。其发射装置和接收传感器可以在同一位置，也可以在不同的位置上。此类报警器有超声波式、主动红外式、激光式、微波式、光纤式和电场式等报警器。

被动式报警器在工作时，探测器不需要向警戒现场发射出能量信号，而是依靠接收自然界本身存在的能量，在接收传感器上形成一个稳定的信号。当出现危险情况时，稳定信号被破坏，形成携有报警信息的探测信号，由传感器接收，经处理产生报警信号。例如，被动红外报警器，是探测入侵者人体发出的红外辐射与背景红外辐射相比较来实现报警的。所以，被动红外报警器属被动式报警器。此外，还有震动式、可闻声探测式、次声探测式及视频运

动式等报警器。

3. 按探测电信号传输信道分类

按探测电信号传输信道划分，报警器可分为有线报警器和无线报警器。

有线报警器是探测电信号由传输线（无论是专用线或借用线）来传输的报警器，这是目前大量采用的方式。

无线报警器是探测电信号由空间电磁波来传输的报警器。在某些防范现场很分散或不便架设传输线的情况下，无线报警器有独特的作用。为实现无线传输，必须在探测器和报警控制器之间，增加无线信道发射机和接收机。

需要指出的是，有线报警器和无线报警器，仅仅是按传输信道（或传输方式）分类的，任何探测器都可与之组成有线或无线报警系统。

4. 按警戒范围分类

按警戒范围划分，报警器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。

点控制报警器是指警戒范围仅是一个点的报警器（如磁控开关及各种机电开关报警器）。当这个警戒点的警戒状态被破坏时，即发出报警信号。

线控制报警器是指警戒范围是一条线束的报警器。当这条警戒线上任意处的警戒状态被破坏时，即发出报警信号。如激光、主动红外、被动红外，微波（对射型）及双技术报警器，都可构成一种看不见摸不着的无形的警戒线。还有一些看得见摸得着的封锁线，如采用电场周界传感器、电磁振动周界电缆传感器、压力平衡周界传感器和高压短路周界传感器等构成的警戒线。

面控制报警器指警戒范围是一个面的报警器。当这个警戒面上任意处的警戒状态被破坏时，即发出报警信号。例如，震动报警器、感应报警器和线控制报警器，经组合可构成面控制报警器。再如，采用多束型或单束型无线波经过多次反射等构成的激光墙、红外墙与微波墙等，或采用来回布金属线构成网墙等也可构成面控制报警器。

空间控制报警器指警戒范围是一个空间的报警器。当这个警戒空间内任意处的警戒状态被破坏时，即发出报警信号，例如双技术报警器、超声波报警器、微波报警器、被动红外报警器、电场式报警器和视频运动报警器等。在这些报警器所警戒的空间内，入侵者无论从门窗、天花板或从地下等任意处进入警戒空间时，都会产生报警信号。

5. 按应用场合分类

按应用场合分类，可分为室内与室外报警器，或可分为周界报警器、建筑物外层报警器、室内空间报警器及具体目标监视用报警器。

6. 按工作原理分类

按工作原理分类大致可分为机电式报警器、电声式报警器、电光式报警器及电磁式报警器等。但是要完全严格的分类有时也会发生困难，叙述起来也会有较多的重复。我们从不同的角度和侧面进行分类，是为了从整体上认识和掌握它。

2.2 安全防盗报警系统的结构

安全防盗报警器指当窃贼入侵防范区时引起报警的装置。它是用来发送危险情况信号的。一个完善的安全防盗报警系统还应包括响应力量，即警卫力量。安全防盗报警系统的组成如图 2-1 所示。

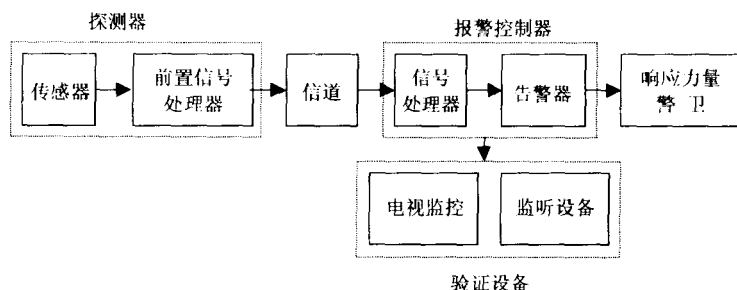


图 2-1 安全防盗报警系统组成框图

2.2.1 探测器

探测器是在需要防范的场所安装的能感知危险情况的设备。探测器定义为：探测入侵者移动或其他动作的电子或机械部件所组成的装置。探测器通常由传感器和前置信号处理器两部分组成，传感器是核心。有的探测器仅有传感器而没有前置信号处理器。

传感器是一种能量转换装置，它将被测的物理量（如力、压力、重量、应力、位移、速度、加速度、震动、冲击、温度、声响和光强等）转换成相应的、易于精确处理的电量（如电流、电压、电阻、电感和电容等）。该电量称为原始电信号。

设传感器的输出量为 y ，传感器输入量为 x ，那么 $y=f(x)$ 称为转换函数，它表示传感器的输入与输出特性。在理想情况下，变换函数应为一元函数。但在实际应用时，由于测量对象和测量环境的干扰，如气压、温度、噪声、震动和辐射等的影响，变换函数则是多元函数 $y=f(x, Q, A, \dots)$ 。当然，通常在设计和选用传感器时，总是使干扰对输出量 y 的影响限制在最低水平上。

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，使之成为适合在信道中传输的信号，称之为探测电信号。

信道是传输探测电信号的通道，也即媒介。根据信道的范围有狭义和广义之分，把仅传输信号的媒介称为狭义信道；把除包括传输媒介外，还包括从探测器输出端到报警控制器输入端之间的所有转换器（如发送设备、编码发射机和接收设备等）在内的广大范围信道称为广义信道，如图 2-2 所示。在广义信道中，不管中间过程如何，它们只不过把探测电信号进行了某种处理而已。我们只须关心最终传输的结果，而无须关心形成这个最终结果的详细过程。

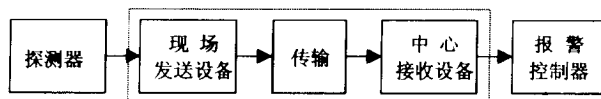


图 2-2 广义信道框图

2.2.2 有线信道

信道可分为有线信道和无线信道。在报警器中常用的有线信道如下。

(1) 专用线

专用于连接每个探测器和报警接收中心的线路，只作为传输该系统的探测信号用，不作它用，如一般常用的双绞线、电话线、电缆和通信电缆等。专用线是我国目前信道中大量采用的。专用线有并行传输的多线制和串行传输的总线制两种。总线制有树型布线和环状布线两种形式；其线数最少有两根，既做电源传输用又做信号传输用。常用的是 4 根线，电源线和信号线分开用，也有 6 根线或更多一点的。串行总线制比并行传输的多线制对整个报警工程系统的设计、施工和节省导线上都优越得多，尤其对大、中型工程来说其优越性就更加显著。

(2) 借用线

一些已完工的建筑物内，可借用已有的各种传输线网络，如 220 伏的照明线路、电话及电视共用的天线线路等。如果能借此来传输报警系统的探测信号，是报警系统的设计者和施工者们所盼望的。人们已根据实际需要研制了能利用已有的线路传输报警探测信号的相关设备。像电话报警器，平时做电话用，有情况时做报警器用。它们在自动交换台自动控制的范围内都可以用，但在手动交换台控制的范围内不能用。这是因为，在需要报警的时刻，电缆不一定能保证接通。其他像利用照明线路、电视共用天线来传输报警探测电信号，也有不少从事这项研究工作，并研制出了样机。相信在不久的将来，样机会转化成商品，可以相信这类产品是很有市场前景的。

2.2.3 无线信道

无线信道用于将探测器输出的探测电信号经过调制形成一定频率的无线电波，通过空间发送到报警控制器。而控制中心将接收信号分析处理后，发出报警并判断出报警部位。全国无线电管理委员会分配给报警系统的专用无线电频率为：

第一组 36.050 MHz, 36.075 MHz, 36.125 MHz;

第二组 36.350 MHz, 36.375 MHz, 36.425 MHz;

第三组 36.650 MHz, 36.675 MHz, 36.725 MHz;

发射功率一般应在 1W 以下，经批准最大不得超过 10W。根据实际情况，还可再扩大几个频率。

目前我国采用较多的是在无线信道中传送模拟信号。探测器在正常状态下一般不发射无线电波，只在报警状态下发射无线电波。无线电波常用调幅、调频两种方式。

(1) 调幅方式

当某个探测器 A 产生报警电信号时，发射机发出某个调幅波，其调制信号可以是该探测器特有的低频信号 f_A ，即显示探测器 A 处出现了危险情况。

这种传输方式较易受到外界干扰，引起误报警。有的尽管采取了抗电火花干扰措施但效果仍不理想。

(2) 调频方式。

当某个探测器 B 产生报警电信号时，发射机发出某个调频波，其调制信号可以是该探测器特有的两个音频 f_B, f_B' （采用音叉振荡器频率较精确）。在报警接收中心收到调频波后，鉴频得到双音频信号 f_B, f_B' 即显示探测器 B 处出现了危险情况。这种传输方式与调幅方式相比较，抗干扰性能较好。

随着科学技术的不断进步，人们将会在无线信道中更多地采用传送数字信号的传输方式。这是因为数字传输系统与模拟传输系统相比较，它更能适应对传输技术越来越高的要求。首先，数字传输的抗干扰能力强；其次，传输中的差错易于检测和纠正；第三，便于使用计算机对信号进行处理，便于计算机联网使用。

2.2.4 响应力量

报警控制器通常由信号处理器和告警器（即显示器）两部分组成。信号处理器将传输系统传送来的探测电信号作进一步处理，判断出“有”或“无”危险情况出现。输出相应的判定电信号，控制告警器动作。也有的报警器其全部信号处理均在探测器中完成。告警器在接收到“有”危险情况出现的判定电信号后，即将它转换成人能感知的声音、光亮报警信号输出，引起人们的警觉，以便及时采取相应的行动。

由于报警器不能做到绝对地不误报，所以往往附加电视监控和声音等验证设备，以确切判断现场发生的真实情况，避免警卫人员因误报而疲于奔命。

电视验证设备后来又发展成为视频运动探测器，使报警与监视功能合二为一，减轻了监视人员的劳动强度。

对于响应力量（或称警卫力量），应根据监控中心（即报警控制器）发出的告警信号，使警卫力量迅速前住出事地点，抓获入侵者，中断其入侵活动。

没有警卫力量，不能算做一个完整的报警系统。当然作为单个的家庭来说，除了家庭成员外，没有另外的警卫力量，所以往往采用吓跑方式的报警器，把入侵者吓跑了事。但最好组织起来，各居民区应与派出所、联防队合作，组成区域性的探测中心，并在监控中心配以必要的警卫力量。同时，监控中心应与更高层次的公安部门的机动力量保持联系，以便在必要时可以做出较大规模的行动。至于各单位，应根据其规模的大小，自行组成相应的监控中心，并与区域性的监控中心联网。只有这样，才能对入侵者形成一种威慑力量。

以上介绍的是防盗报警系统。防火报警系统与此类似，不同点在于其探测器是专门感应火情，如烟、温度和气味等信息的。其他组成部分的功能都是一样的。

2.3 安全防盗报警器的主要性能指标

在设计或评价一个报警器时，必然要涉及到报警器的性能指标，否则就无法衡量其质量的优劣。报警器的性能指标是一个十分复杂的问题，例如要涉及到有效性、可靠性、标准性、经济性及维修使用的简便性等等。现将报警器的主要性能指标叙述如下。

2.3.1 报警器的主要性能指标

报警器主要有 5 项性能指标，它们是有效性、可靠性、最大传输距离、连续工作时间和功耗。

1. 有效性

报警器的有效性性能指标可以用探测范围和探测灵敏度来表示。

探测范围指探测器所警戒的区域，通常用距离和角度来表示。例如，某被动红外探测器探测范围为：视场角 2° ，探测距离为 24 m。也有的探测器用 $Xm \times Xm$ 来表示。例如，某些双技术探测器探测范围为： $12m \times 12m$ ； $18m \times 18m$ 等。

探测灵敏度指探测器对输入的探测信号（变化的物理量）的响应能力。在报警器中（指模拟传感器）探测灵敏度指能使报警器发出报警信号的最小输入探测信号。它除了与传感器灵敏度有关外，还往往与处理器中放大量有关。因此通过调整放大器的放大倍数，可以调整探测灵敏度。但在实际应用中，不要机械地理解为灵敏度越高越好或越低越好。太高会产生误报，太低则会产生漏报。所以说，只有根据实际应用的场合，选取最佳的灵敏度，才能取得最佳的使用效果。

2. 可靠性

目前，报警器的可靠性经常用平均无故障工作时间和探测率、漏报率及误报率来衡量

(1) 用平均无故障工作时间（Mean Time Between Failures 简称 MTBF）来表示

一个元器件、整机或系统，在规定的条件下，实现规定的功能，称其为“无故障”状态；如果在规定的时间内，在规定的条件下，不能实现规定的功能，则称其为“故障”或“失效”状态。两次故障之间的时间间隔，称为无故障工作时间。某类产品每出现两次故障的时间间隔的平均值，称为平均无故障工作时间。目前，报警器的平均无故障工作时间分为三个等级：A 级，5 000 小时；B 级，20 000 小时；C 级，60 000 小时。

(2) 用探测率、漏报率和误报率来衡量

探测率。当出现危险情况时，报警器发出报警信号的现象叫做探测。探测率可用下式表示：

$$\text{探测率} = \frac{\text{因出现危险情况而报警的次数}}{\text{出现危险情况的次数}} \times 100\%$$

漏报率。当出现危险情况时，报警器没有发出报警信号的现象叫做漏报警。漏报率可用下式表示：

$$\text{漏报率} = \frac{\text{因出现危险情况而未报警的次数}}{\text{出现危险情况的次数}} \times 100\%$$

误报率。在没有出现危险情况时，报警器发出报警信号的现象叫做误报警。误报率通常有两种表示方法。一种用报警器在单位时间内，没有出现危险情况而主动产生报警信号的次数表示。单位时间用年、月、日均可，此种表示方法称绝对误报指标；另一种用下式表示：

$$\text{误报率} = \frac{\text{误报次数}}{\text{误报次数} + \text{出现危险情况而产生报警信号的次数}} \times 100\%$$

3. 最大传输距离

指在报警器正常工作的前提下，从探测器到报警控制器之间的传输距离。

4. 连续工作时间

指在报警器正常使用的情况下，能够连续开机使用的最长工作时间。人们总是希望连续工作时间长一点。

5. 功耗

报警器工作时本身所消耗的电功率，通常分为警戒状态（亦称守候状态）下的功耗和报警状态下的功耗两种。警戒状态（守候状态）功耗指无报警情况下，报警器处于警戒工作时的功率消耗；报警状态下的功耗指在出现危险情况时，报警器发出报警信号的功率消耗。对功耗指标来讲，当然希望小点好。

2.3.2 报警器引发的误报警

报警器的误报问题，是令人烦恼的问题。此行业技术发展至今，绝对不误报的报警器几乎是有的。但通过分析误报的原因，尽可能地减少误报是完全可能的。产生误报警的原因归纳起来有如下 4 个方面。

1. 报警器设备故障引起误报警

一台报警设备如果在规定的时间内，在规定的条件下，不能实现规定的功能，称为“故障”设备。故障的类型有两种：损坏性故障和漂移性故障。

损坏性故障包含性能全部失效和突然失效两个方面的意思。性能全部失效指对于所要求

的性能全部失效；而突然失效指失效不能预料，也即随机失效。通常元器件损坏或生产工艺不良，如虚焊以及存储不善等都会导致其发生。因此，为解决设备损坏性故障，必须对元器件进行筛选，对生产过程进行严格的质量监督，对库房进行科学的管理。

漂移性故障指由于元器件参数和电源电压的漂移而造成的故障。环境温度、元器件制造工艺、使用时间以及储存及电源负载等因素，都会导致元器件参数和电源电压发生变化。因此为解决漂移性故障，在对设备进行系统性能设计之后，还需进行漂移可靠性设计，即在元器件参数和电源电压漂移情况下，如何设计可靠的设备。

由此可见，提高报警的设计质量和产品质量，降低设备损坏性和漂移性故障率，对减少报警器设备故障引起的误报警是至关重要的。

同时，为保证报警器的良好工作状态，必须对设备进行定期的检测和维修，建立维护和服务制度。一旦报警器出了故障，必须以最快的速度，在最短时间内修复，以免造成损失。

2. 报警系统的设计、探测器的选择以及安装不当引起的误报警

每种探测器都有自己的特点、适用范围和局限性，选用及使用、安装不当就会引起误报警。例如，由于微波对墙、玻璃、有机玻璃以及除金属以外的其他物体都具有一定的穿透能力。如果选用室内警戒的微波探测器功率过大，安装时，如果正对着走廊，那么走廊里若有人走动就会引起误报警；如果正对着室外，那么室外人的走动，车辆的运行以及树枝的摇动都会引起误报警。为解决此问题，如只能应用此种探测器的话，只有选择合适的功率和选择适当的安装位置。又如处于红外波段的主动红外及激光探测器，对大雾、雪和雨的穿透能力很差，也就是说当此波段的光束穿过大雾、雪和雨时，大部分的能量将会被吸收和散射掉，衰减十分厉害，所以在有大雾、大雪及大雨天气时，主动红外及激光探测器会因光束能量的衰减收不到信号而引起误报警。所以室外距离要留有充分的余量。因此，要求报警系统的设计安装人员首先必须十分熟悉各种报警器材的特点、适用范围和局限性，同时也要对所警戒的场所情况作充分的调查研究，例如气候条件、噪声环境、地形地物、房屋结构及其结构材料、家具摆设和质地、暖气通风设备及各种管道分布等。在此基础上，设计安装出合理的报警系统，以避免误报警。

3. 用户使用不当引起误报警

由于用户使用不当也常常会引起误报警。例如，安装有磁控开关的门窗没有插好，遇有风吹被打开，引起误报警；又如用户在进入空间警戒的房屋之前，忘记关上报警器，引起误报警。

为克服这种类型的误报警，一方面可提请用户注意使用细则；另一方面在设计报警系统时要尽量减少因用户差错而产生误报警的可能性。

4. 环境干扰（包括小动物骚扰）引起的误报警

由环境干扰（包括小动物骚扰）引起的误报警指在报警器完全正常的工作状态下，从原理上来看是不可避免的，但对警戒者来说是不需要的报警，属于误报警。例如，闪电或灯光突然变化引起视频运动报警器误报警；风偶而刮起一片树叶、纸片或附近树枝的摇动，阻挡了主动红外报警器的光路，引起误报警；古代博物馆内或陈旧的库房内蝙蝠、鸟类靠近探测器的飞行，引起微波报警器误报警；汽笛声、排气声引起超声波报警器误报警等等。

为减少由于环境干扰引起的误报警，有以下两个有效的措施供选用。一个是选用双技术探测器。因为这种探测器，是由两个具有不同原理的传感器组装而成的，只有当这两个传感器都感应到有危险情况时，才提供一个报警信号。这种探测器发挥了两种传感技术的优点，并克服了各自的缺点，是当代误报率最低的探测器。但漏报警的可能性同样存在。针对这个漏报警问题，有关厂家也不断探讨和改进，如加上自检电路，可以尽早发现故障，以减少漏报警。另一个是选用微机报警系统，使报警系统具备“思考”、“鉴别”能力。例如，带有微处理机的声探测器周界防护系统，对雷雨、汽笛、飞机、火车和卡车等声音均不报警，能探测出入侵者爬越、剪断、切割和锯断篱笆等声音而发出报警信号。

2.4 安全防盗报警系统的设计基础

为了对付盗窃和抢劫，人们要求加强防盗报警工程建设的呼声越来越高。同时从事防盗报警工程的队伍也在日益扩大。无论是用户或是承接工程的单位，都希望在一定的条件下得到一个最可靠的防盗报警系统。那么对工程能起到关键性保证作用的又是什么呢？回答是工程师们的设计。要想达到预期的目的，工程师们就需拿出一个科学的、合理的设计方案。为此，工程师们必须首先做到两“清”：一是搞清各种防盗报警设备及器材的特点（包括各种技术指标及其质量情况）、适用范围及其局限性；二是勘察清楚被保护的场所所处的政治、经济、军事地位及其现场的地理位置、结构和环境情况。本着两“清”的精神，对防盗报警系统中的各组成部分进行认真细致的设计，这样，实现一个理想的安全可靠的报警工程系统是不难的。通常一个防盗报警系统由探测器、信道、报警控制器、验证设备及其警卫等部分组成。组成防盗报警系统的各部分，是相辅相成密切相关的，哪一部分都不容忽视。现就设计时的各组成部分所应考虑的问题分述如下。

2.4.1 探测部分

探测部分是整个防盗报警工程的前沿部分。这一部分的主要工作就是根据被保护现场的实际情况选择合适的探测器，再根据探测器的技术要求选择合适的位置安装探测器。因为被保护的现场的实际情况往往是千差万别的，难保统一，而各种探测器的性能是有差异的，各有其长处也有其短处，都有它适用的地方，也受到一定的局限。因此选用探测器的最重要一点是它的适用性。即某种探测器只要满足实际需要便行。当然在此前提下，尚需考虑产品的工作电压、工作电流、价格及其质量等问题。

为了解决适用性问题，除了解各种探测器的特性外，对保护的现场至少应对以下几点作确切地调查。

1. 被保卫的目标在军事上、政治上或经济上的重要程度

防范或保卫的级别要与被保卫目标的重要程度相适应。如果你保卫的是一台彩电，那么你只需采用一只触点式移位探测器便可。若独立使用也可用一个同类型的报警器。但如果你保卫的是一座核电厂，那就绝对不能允许不法分子进入，在考虑报警系统时就应该考虑对周