

普通高等教育精品教材

安全防范工程 设计与施工

ANQUAN FANGFAN GONGCHENG
SHEJI YU SHIGONG

主编 吴胜益 熊哲源



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

普通高等教育精品教材

安全防范工程设计与施工

主 编 吴胜益 熊哲源

副主编 程 玲 谭尾琴 聂罗娜 周 颖



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

《安全防范工程设计与施工》是安全防范工程类专业的一门重要专业课程，安防行业的工程技术人员必须具备安全防范工程设计与施工方面的专业知识。本书共分9章，分别介绍了安全防范系统各子系统的基本理论知识；安全防范工程设计和施工的一般原则、程序规定和重点要求，并着重介绍了入侵报警系统和视频监控系统设计与施工的技术要求与规定；最后介绍了安全防范工程验收的相关知识。

本书既注重由浅入深、层次分明、理论与实践相结合，以使广大读者便于学习、理解与掌握；又注重在实践操作、设备选型及工程施工等方面深入地展现行业最新技术和规范要求，满足安全防范工程领域中有较强理论与技术水平的读者需要。本书既可以作为高等院校安全防范相关专业的教材或教学参考书，也可以供公安机关等安全技术防范管理部门的管理人员，从事安全防范工程的设计人员、施工人员和科研人员等学习与参考。

图书在版编目(CIP)数据

安全防范工程设计与施工 / 吴胜益, 熊哲源主编

— 上海 : 上海交通大学出版社, 2018

ISBN 978-7-313-20781-4

I. ①安… II. ①吴… ②熊… III. ①安全装置—电子设备—工程设计②安全装置—电子设备—工程施工

IV. ①TM925.91

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第001757号

安全防范工程设计与施工

主 编：吴胜益 熊哲源

出版发行：上海交通大学出版社

邮政编码：200030

印 制：北京谊兴印刷有限公司

开 本：787mm×1092mm 1/16

版 次：2019年1月第1版

书 号：ISBN 978-7-313-20781-4/TM

定 价：39.80元

地 址：上海市番禺路951号

电 话：021-64071208

经 销：全国新华书店

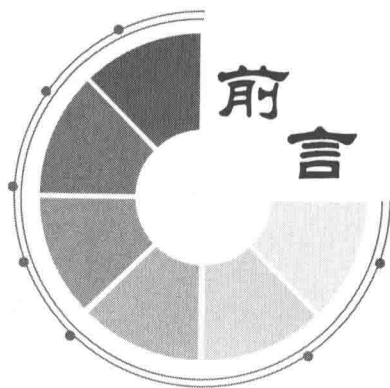
印 张：14 字 数：323千字

印 次：2019年1月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告读者：如发现本书有印装质量问题请与发行部联系

联系电话：010-62137141



随着我国社会经济转型进程的加快,经济发展呈现出严重的不平衡,社会安全形势日益严峻,全社会的安全防范意识也日益提高。广泛的社会安全需求使得安防行业近年来一直呈现快速发展势头。安全防范工程建设已由建国初期的要害部门扩展到当今社会的公共场所、大型建筑、金融、会展、交通、社区乃至企业等各个领域。由于行业的迅速发展,专业院校的毕业生远不能满足市场发展的需要,大批 IT、通信、电子、智能建筑等安防相关专业的技术人员也加入到本行业。市场对安全防范行业工程技术人员的要求随之越来越高。

目前系统介绍安全防范工程设计与施工的书籍相对介绍,本书结合最新的国家标准和行业标准,详细介绍了安全防范工程设计与施工所需的基础知识。全书共分 9 章,分别介绍了安全防范系统各子系统的结构组成、工作原理、设备性能特点以及安装注意事项,包括入侵报警系统、视频监控系统、出入口控制系统、电子巡更系统、安全检查排爆系统等;然后介绍了安全防范工程设计和施工的一般原则、程序规定和重点要求,并着重介绍了入侵报警系统和视频监控系统设计与施工的技术要求和规定;最后介绍了安全防范工程验收的相关知识。

本书既注重由浅入深、层次分明、理论与实践相结合,以使广大读者便于学习、理解与掌握;又注重在实践操作、设备选型及工程施工等方面深入地展现行业最新技术和规范要求,满足安全防范工程领域中有较强理论与技术水平的读者需要。本书既可以作为高等院校安全防范相关专业的教材或教学参考书,也可以供公安机关等安全技术防范管理部门的管理人员,从事安全防范工程的设计人员、施工人员和科研人员等学习与参考。

本书由吴胜益、熊哲源担任主编,程玲、谭尾琴、聂罗娜、周颖担任副主编。全书由吴胜益统稿。吴胜益编写第二章、第三章和第六章,熊哲源编写第五章和第八章,程玲编写第四章,聂罗娜编写第七章,谭尾琴编写第一章,周颖编写第九章。

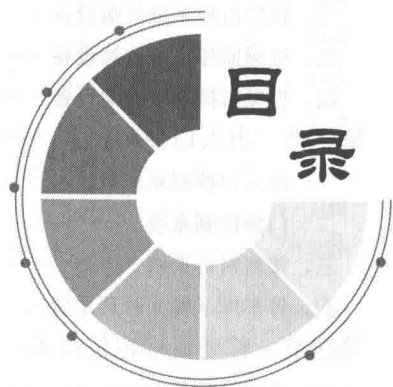
由于作者水平有限,书中错误在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2019年1月

本教材资助的项目

1. 2015 年江西省经济犯罪侦查与防控协同创新中心资助项目
2. 2016 年江西省高等学校教学改革研究项目：“公安院校《安全防范工程》教学改革研究”资助项目
3. 2018 年天煌科技教育部产学合作协同育人教学内容与课程体系改革项目



第一章 安全防范概述	1
第一节 安全防范的内涵	1
一、安全防范的概念.....	1
二、安全防范的基本要素.....	2
三、安全防范的主要手段.....	3
第二节 安全防范系统概述	3
一、安全防范系统的含义.....	3
二、安全防范系统的功能.....	5
三、安全防范系统的层次.....	5
四、安全防范系统的目标.....	6
五、安全防范技术与安全技术防范.....	7
六、安全技术防范在公安工作中的应用.....	9
第三节 我国安全防范产业发展概况和趋势	10
一、安全防范产业的发展历程回顾.....	10
二、安全防范产业的发展现状.....	11
三、安全防范产业未来的发展趋势.....	12
四、安防行业开展职业培训与技能鉴定工作的发展情况.....	13
思考题	14
第二章 常用安全防范技术	15
第一节 入侵报警技术	15
一、入侵报警系统概述.....	15
二、入侵探测器.....	21
三、入侵报警信号的传输.....	41
四、入侵报警控制器.....	43
第二节 视频监控技术	46
一、视频监控系统概述.....	46

二、视频监控系统前端设备	49
三、视频监控系统传输设备	55
四、视频监控系统终端设备	57
第三节 出入口控制技术	62
一、出入口控制系统概述	62
二、门禁控制系统	63
三、楼宇对讲系统	65
四、停车库(场)管理系统	67
第四节 移动目标定位技术	69
一、无线通信基础	69
二、无线通信与报警系统	70
第五节 电子巡更技术	73
一、电子巡更系统概述	73
二、电子巡更系统基本原理	73
三、电子巡更系统分类	74
第六节 安检排爆技术	74
一、安全检查技术概述	74
二、常用安全检查设备	76
三、爆炸物处置技术	79
思考题	81
第三章 安全防范工程设计的基础知识	83
第一节 安全防范工程设计的程序和标准	83
一、安全防范工程设计的程序与步骤	83
二、安全防范工程设计的依据和标准	84
第二节 安全防范工程设计的要求	86
一、安全防范工程对设计人员的要求	86
二、安全防范工程的一般要求	87
三、安全防范工程设计的一般规定	87
四、安全防范工程现场勘察的要求	88
五、安全防范工程的设计原则和重点	89
六、安全防范工程的设计要素	90
七、安全防范工程实体防护的设计	92
八、安全防范工程各子系统的设计	94
第三节 安全防范工程设计的重点内容	102
一、安全性设计	102
二、电磁兼容性设计	103
三、可靠性设计	103

四、传输设备的选型和布线设计	104
五、环境适应性设计	106
六、集成设计	107
七、供电设计	107
八、防雷与接地设计	108
九、监控中心设计	108
思考题	109
第四章 入侵报警系统设计	110
第一节 入侵报警系统前端探测设计	110
一、入侵报警系统设计的一般要求	110
二、探测器的选型	111
三、探测器安装设计的原则	111
四、各种探测器的设计要点	112
第二节 入侵报警系统信道传输设计	116
一、传输线路设计	116
二、信号传输方式的选择	118
三、信道传输设计的要点	120
第三节 入侵报警系统中心设计	123
一、报警中心设计要求	123
二、控制设备的选型	123
三、控制室的布局设计	124
思考题	125
第五章 视频监控系统设计	126
第一节 设计依据、原则及要求	126
一、设计的技术依据	126
二、设计的一般原则	127
三、设计的基本要求	128
第二节 摄像部分的设计	128
第三节 传输部分的设计	129
第四节 控制中心的设计	130
第五节 系统主要设备器材的选配	131
一、监视器的选配	131
二、录像机的选配	131
三、摄像机的选配	131
四、镜头的选配	132
五、防护罩的选配	133
六、云台的选配	133

思考题	133
第六章 安全防范工程的施工技术	134
第一节 安全防范工程施工的要求	134
一、施工人员要求	134
二、施工场地要求	135
三、系统施工前应具备的图纸资料	135
第二节 安全防范工程施工图纸的绘制	135
一、设计图纸的规定	136
二、绘图的标准	136
三、设计图纸的标注	138
第三节 电缆布线技术	139
一、电缆敷设要求	139
二、线槽敷设要求	140
第四节 光缆布线技术	142
一、光缆敷设要求	142
二、光缆敷设方式	143
第五节 光缆连接技术	144
一、光纤连接器	144
二、端接技术	145
三、熔接技术	147
第六节 设备安装要求	150
一、基本要求	150
二、实体防护设备安装	150
三、入侵报警设备安装	151
四、视频监控设备安装	151
五、出入口控制设备安装	151
六、停车库(场)安全管理设备安装	152
七、楼宇对讲(访客对讲)设备安装	152
八、电子巡更设备安装	152
九、防爆安全检查设备安装	153
十、监控中心设备安装	153
思考题	153
第七章 入侵报警系统工程的施工技术	154
第一节 入侵报警系统工程的施工要求	154
一、工程施工应具备的条件	154
二、施工现场的要求	154

第二节 入侵报警系统工程中各类探测器的安装要求	155
一、开关探测器的安装	155
二、声波、振动、玻璃破碎探测器的安装	155
三、红外探测器的安装	155
四、微波探测器的安装	156
五、超声波探测器的安装	156
六、双技术探测器的安装	156
第三节 入侵报警系统工程报警控制器的安装要求	157
思考题	157
第八章 视频监控系统的施工技术	158
第一节 视频监控系统的施工准备及要求	158
一、施工准备	158
二、施工管理	159
三、施工要求	161
第二节 视频监控系统的设备安装要求	162
一、摄像机的安装	162
二、防爆摄像机的安装	164
三、网络摄像机的安装	165
四、高速智能球型摄像机的安装	165
五、室外摄像机的安装	167
六、镜头的安装	168
七、支架、云台的安装	170
八、防护罩的安装	172
九、解码器的安装	172
十、监视器的安装	173
十一、控制设备的安装	173
思考题	174
第九章 安全防范工程的验收	175
第一节 概述	175
一、安全防范工程验收的依据和条件	175
二、安全防范系统工程验收组织及过程	177
第二节 安全防范工程验收要求	179
一、一般规定	179
二、验收内容要求	180
第三节 视频监控系统工程验收	190
一、一般规定	190
二、前端部分	190

三、传输部分	193
四、终端部分	195
五、供电及接地保护	197
第四节 其他系统工程验收	199
一、入侵报警系统工程验收	199
二、出入口控制系统工程验收	203
三、巡更管理系统工程验收	206
四、停车库(场)管理系统工程验收	207
五、安防综合管理系统工程验收	210
思考题	210
参考文献	211

第一章 安全防范概述

本章概要

安全防范是一个历史的概念。它首先是人类生存的一种自然选择,随着生产力和社会经济的不断发展,其内容、形式也在不断变化,逐步形成了专门的技术和相应的产业。一个完善的社会化的安全防范体系是指人防、物防、技防的有机结合。本章主要介绍安全防范、安全技术防范和安全防范技术的定义;安全防范技术的作用;安全技术防范的主要手段、基本要素;安全防范产业的发展现状与趋势等内容。

第一节 安全防范的内涵

一、安全防范的概念

随着社会的发展和人民生活水平的提高,安全在当今社会已成为人们日常生活中最为关注的话题之一。根据《现代汉语词典》的解释,所谓安全,就是没有危险、不受侵害、不出事故。安全是人类的一种基本的社会需求,在解决了自己的衣、食、住、行的需求之后,首先产生的就是对安全的需求。安全是人类生产、生活得以正常进行的基本保障,包括工作收入稳定、身体健康、生命财产不受侵害等。如果没有安全保障,人的社交、尊重、自我实现等其他需求就无从谈起,因此安全在生命繁衍和人类生存发展中是极其重要的。所谓防范,就是防备、戒备。综上所述,可以给安全防范下这样的定义:做好准备和保护,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,安全防范可分解为两层含义,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。

在西方,人们不用“安全防范”这个词,而是用“损失预防”和“犯罪预防”(Loss prevention & Crime prevention)。这个概念就像中文的“安全”与“防范”连在一起使用一样,构成一个新的复合词。Loss prevention 通常是指社会保安业的工作重点,而 Crime prevention 则是指警察执法部门的工作重点,只有两者有机结合,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容。

大公共安全理念是为社会公共安全提供时时安全、处处安全的综合性安全服务。社会公共安全服务保障体系就是由政府发动和组织、由社会各界联合实施的综合安全体系工程

和管理服务体系。公众所需要的综合安全不仅包括以防盗、防劫、防入侵、防破坏为主要内容的狭义“安全防范”，也包括防火安全、交通安全、通信安全、信息安全以及人体防护、医疗救助等诸多内容。

安全防范需要防范的不安全因素包括天灾和人祸两大类，各种不安全因素举例如下：

不安全因素	{	天灾	自然灾害：水灾、火灾、震灾、瘟疫等
			准自然灾害：产品设计缺陷、环境条件恶化等
	{	人祸	社会不安全：各类刑事犯罪、治安案件、恐怖事件等
			生产不安全：生产事故、劳动防护用品、安全管理机制等

本文所述的安全防范主要是针对社会不安全因素展开的，是安全防范的作用范围。

二、安全防范的基本要素

安全防范的三个基本防范要素分别是探测 (Detection)、延迟 (Delay) 和反应 (Response)：

- 📖 **探测**，是指感知显性和隐性风险事件的发生并发出报警，使防范工作赢得时间上的主动性。
- 📖 **延迟**，是指延长和推延风险事件发生的进程。推迟违法犯罪的实施时间和治安灾害事故的蔓延，为保卫人员赢得宝贵的反应时间，以便及时到达现场处置。
- 📖 **反应**，是指组织力量为制止风险事件的发生所采取的快速行动。

在安全防范的三种基本手段中，实现防范的最终目的都要围绕探测、延迟、反应这三个基本防范要素开展工作和采取措施，以预防和阻止风险事件的发生。探测、延迟和反应三个基本要素之间是相互联系、缺一不可的关系。一方面，探测要准确无误，延迟时间短要合适，反应要迅速；另一方面，反应的总时间应小于（至多等于）探测加延迟的总时间（ $T_{探测} + T_{反应} \leq T_{延迟}$ ），如图 1-1 所示。很多的技术防范设备都是围绕着这三个防范要素进行设计、安装和使用的，力求达到最佳的防范效果。

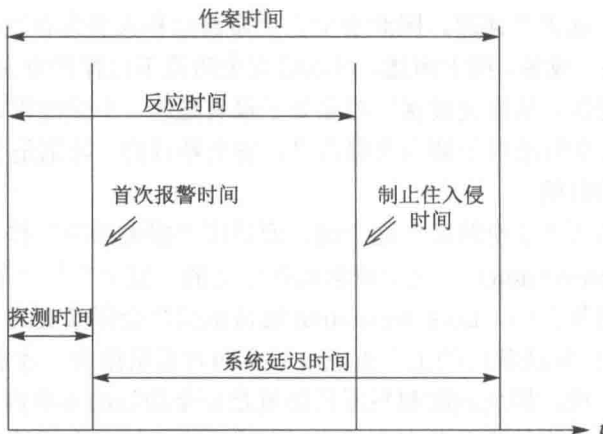


图 1-1 安全防范三要素之间的关系

三、安全防范的主要手段

安全防范是社会公共安全的一部分，安全防范行业是社会公共安全行业的一个分支。就防范手段而言，安全防范包括人力防范、实体（物）防范和技术防范三个范畴。其中，人力防范和实体防范是古已有之的传统防范手段，它们是安全防范的基础。随着科学技术的不断进步，这些传统的防范手段也不断融入新科技的内容。技术防范的概念是在近代科学技术（最初是电子报警技术）用于安全防范领域并逐渐形成一种独立防范手段的过程中所产生的一种新的防范概念。由于现代科学技术的不断发展和普及应用，“技术防范”的概念也越来越普及，越来越为公共安全领域和社会公众所认可和接受，以致成为使用频率很高的一个新词汇，技术防范的内容也随着科学技术的进步而不断更新。在科学技术迅猛发展的当今时代，可以说几乎所有的高新技术都将或迟或早地移植或应用于安全防范工作中。因此，“技术防范”在安全防范中的地位和作用将越来越重要，它将带来安全防范的一次新的革命。

- ❏ **人防**：基础的人力防范手段（人防）是利用人们自身的传感器（眼、耳等感官）进行探测，发现损害或破坏安全的目标后作出反应，用声音警告、恐吓、设障、武器还击等手段来延迟或阻止风险事件的发生，在自身力量不足时还要发出救援信号，以期作出进一步的反应，制止危险的发生或处理已发生的危险。
- ❏ **物防**：实体防范（物防）的主要作用在于推迟危险的发生，为“反应”提供足够的时间。但现代的实体防范，已不是单纯物质屏障的被动防范，而是越来越多地采用高科技的手段，一方面使实体屏障被破坏的可能性变小，增大延迟时间；另一方面也使实体屏障本身增加探测和反应的功能。
- ❏ **技防**：技术防范手段（技防）可以说是人力防范手段和实体防范手段的功能延伸和加强，是对人力防范和实体防范在技术手段上的补充和强化。它要融入人力防范和实体防范之中，使人力防范和实体防范在探测、延迟、反应三个基本要素中不断地增加高科技的含量，不断提高探测能力、延迟能力和反应能力，使防范手段真正起到作用，达到预期的目的。比如各种高科技的技术防范产品、系统的应用，都离不开实体防护设施，都要靠高素质的操作人员和高水平的组织管理才能充分发挥高科技的威力。

第二节 安全防范系统概述

一、安全防范系统的含义

国家标准 GB 50348—2018《安全防范工程技术标准》中定义安全防范系统为“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、出入口控制系统、视频安防监控系统、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”。安全防范系统将具有防入侵、防盗窃、防抢劫、防破坏、防爆炸功能的软硬件组合成有机整体，主要由入侵探测器、信道、报警控制器和监控中心等组成。

- ❏ **入侵探测器**：探测是否有入侵行为的电子装置，通常由传感器和信号处理电路组成。传感器将外界压力、振动、声音、光线等物理量转换为电流、电压或电阻，例如，红外入侵探测器通过检测被测物体表面的热变化率来判断其运动情况，振动探测器通过检测物体的振动来探测入侵者走动或撬挖保险柜的动作；信号处理电路将传感器输出的信号进行放大和处理。
- ❏ **信道**：传输信号的方式很多，通常分为有线信道和无线信道两类。前者有双绞线、同轴电缆和光纤等；后者将电信号调制到规定的无线电频段上，利用无线电波传输。
- ❏ **报警控制器**：是报警控制中心的主机系统，它由信号处理器和报警装置等设备组成，作用是对信道传来的信号进行分析、判断和处理，若判断有入侵行为或危险情况存在，就会立即发出声光报警信号，引起值班人员的警觉，以便及时采取相应的行动。
- ❏ **监控中心**：安全防范系统的中央控制室，安全管理系统在此接收、处理各子系统传输来的报警和工作状态信息，并将处理后的报警信息、状态信息分别发往报警接收中心和相关子系统。在公众看来，凡接收报警信息并作出反应的部门都可称为报警接收中心；但法律层面上，只有公安机关接警中心才具有法定的接处警执法功能。我国将不具有执法职能的接处警部门称为监控中心，将公安机关这样的接警中心定义为报警接收中心或接处警中心。

常用的安全技术防范子系统有以下几类。

- ❏ **入侵报警系统 (IAS)**：利用传感技术和电子信息技术探测并指示非法进入或试图非法进入设防区域的行为，发出报警信息和处理报警信息的电子系统或网络。
- ❏ **视频监控系统 (VSCS)**：利用视频技术探测、监视设防区域并实时显示、记录现场图像的电子系统或网络。
- ❏ **出入口控制系统 (ACS)**：利用自定义符识别或模式识别技术对出入口目标进行识别并控制出入口执行机构启闭的电子系统或网络。
- ❏ **电子巡更系统 (GTS)**：对保安巡查人员的巡查路线、方式及过程进行管理和控制的电子系统。
- ❏ **安检防爆系统**：检查有关人员、行李和货物是否携带爆炸物、武器或其他违禁品的电子系统或网络。

不管是入侵报警系统、视频监控系统，还是出入口控制系统，都具有安全信息的获取、传递、处理和控制功能，利用这些系统，可以及时发现犯罪活动并发出报警，把隐蔽进行的犯罪活动暴露在光天化日之下，并可以解人之不能、补人之不足，在很大程度上提高发现风险事件的能力。

二、安全防范系统的功能

（一）探测

探测是安全防范系统的最基本的功能，对探测的基本要求是快速和真实。根据实际的应用情况，探测可分为入侵行为探测和目标识别探测，前者主要应用于周界和防区内的入侵报警系统和电视监控系统，后者主要应用于出入口控制和安全检查系统。

（二）响应

响应是指安全防范系统对探测到的信息发出的各种控制反应。安全防范系统的响应包括声、光报警，信息显示，信息记录和系统的联动控制等。

（三）管理

安全防范系统既具有防范功能，也可作为日常工作的管理系统，用于实现日常工作的自动化管理。

（四）信息存储

安全防范系统必须建立完善的信息存储功能，包括探测信息的存储、管理信息的存储和系统工作信息的存储三个方面。

三、安全防范系统的层次

根据系统各部分功能的不同，将安全防范系统划分为表现层、控制层、处理层、传输层、执行层、支撑层和采集层共七个层次，当然设备集成度越来越高，某些设备可同时以多层身份存在于系统中。以视频监控系统为例，各层次的功能如下。

- ☐ **表现层：**感受的最直观，展现监控系统的品质，如监控器、铃声和报警自动驳接特定号码等。
- ☐ **控制层：**系统核心，也是系统水平最明确的体现，有模拟控制和数字控制两种方式。前者的控制台多由控制器或模拟控制矩阵构成，成本低，适用于小型安全防范系统；后者以计算机为系统控制核心，能充分运用计算机的强大功能，是目前的主流方式。
- ☐ **处理层：**将传输层过来的音/视频信号分配、放大、分割，并有机连接表现层与控制层。音/视频分配器、放大器和切换器等均属于该层。
- ☐ **传输层：**小型安全防范监控系统多采用视/音频线，中远程监控系统多采用射频线和微波，远程监控系统则以互联网为主。
- ☐ **执行层：**控制指令的命令对象，通常认为受控对象即为执行层设备，如云台、镜头和解码器等。

- 📖 **支撑层**：用于后端设备的支撑、保护，并支撑采集层、执行层，包括支架、防护罩等。
- 📖 **采集层**：影响视频监控系统品质好坏的关键因素，包括镜头、摄像机等。

四、安全防范系统的目标

（一）实现安全防范系统目标的过程

首先，通过对被保护对象的风险评估确定系统的目标；其次，设计一个系统以满足系统目标的要求；最后，评估系统满足系统目标的程度，即对系统的效能进行评估，如果达不到要求，将重新设计或改进该系统。上述程序在保证所设计的安全防范系统能够有效防范风险事件发生的同时，还应保证其具有合理的效能比。

（二）确定安全防范系统的目标

确定安全防范系统的目标，必须要重点弄清楚两个问题：一是要保护什么；二是保护到何种程度。现阶段，我国有些安全防范系统的设计还存在一定的盲目性，这与系统目标不明确有直接关系。

对被保护对象进行风险评估是明确系统目标的有效途径。要知道哪些被保护对象最敏感，被保护对象的哪些弱点易受到何种威胁的侵害，设计者必须全面收集相关信息并进行综合分析。通过风险评估过程，可以使设计者详细掌握以下三方面的重要信息：被保护对象的价值、可能的威胁和存在的弱点。在此基础上，综合评估被保护对象的风险程度，明确需要保护的对象、需要防范的威胁和需要对弱点提供的防护水平，从而最终确定安全防范系统的目标。

（三）设计安全防范系统，满足目标要求

系统设计过程实质上就是决定如何将人、物、投资资源最优化整合，以实现系统目标的过程。

1. 良好安全防范系统的基本特征

- （1）系统的防护级别与被保护对象的风险等级相适应。
- （2）人防、物防、技防相结合，探测、延迟、反应相协调。
- （3）满足防护的纵深性、均衡性、抗易损性要求。

其中，纵深性防护，即根据保护对象所处的环境和安全管理的要求，对整个防范趋势实施由外到里或由里到外、层层设防的防范措施，纵深防护分为整体纵深防护和局部纵深防护；均衡性防护，即系统对被保护对象提供的安全防护在各部分水平基本一致，无明显薄弱环节或瓶颈；抗易损性防护，即采用保证系统安全、可靠、持久运行并便于维持和维护的技术措施。

- （4）满足系统的科学性、适用性和经济性要求。

2. 安全规章制度、程序的制定

安全规章制度是指为了保障安全而制定的各种规则、章程和制度，与系统运行配套的