



智能建筑

系列丛书

入侵防范

电视监控系统 设计与施工技术

黎连业 及延辉 朱卫东 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

智能建筑系列丛书

入侵防范电视监控系统设计 与施工技术

黎连业 及延辉 朱卫东 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍和论述安全防范工程的技术基础知识、设计技术、施工技术,具体内容包括安全防范技术基本知识,电视监控系统,安全防盗报警系统,入侵报警系统,监视器与画面分割器,监控系统的控制台和矩阵切换主机,解码器可编程时间字符发生器,摄像机,镜头、防护罩、云台与前端控制器,录像机,操作键盘,光端机,监控系统信号传输和线槽规格,入侵防范与电视监控系统设备选型、设计、施工、测试、验收,闭路电视监控系统应用方案等。

本书取材新颖、实用性强,既可作为大专院校有关专业的教材,也可作为从事安全防范技术的工程技术人员、科研人员的参考用书,还可作为各类安防培训班的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

入侵防范电视监控系统设计与施工技术/黎连业,及延辉,朱卫东编著. —北京:电子工业出版社,2005.7
(智能建筑系列丛书)

ISBN 7-121-01484-X

I. 入… II. ①黎…②及…③朱… III. ①电视监视器—系统设计②电视监视器—施工技术
IV. TN948.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 070333 号

责任编辑:刘海艳

印 刷:北京京科印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:28.5 字数:729.6 千字

印 次:2005 年 7 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:43.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

近几年来,安全防范技术在社会上得到广泛的应用,工作量也越来越大。仅以上海市而言,一年的市场份额约在8亿~10亿元人民币。可以说,安全防范工程越来越火,是当前应用的热点。因此,我们编写了《入侵防范电视监控系统设计与施工技术》一书,献给读者。

本书是基于入侵防范电视监控工程施工过程中所需要的知识而展开的,面向入侵防范电视监控工程技术人员,所叙述的内容基本上反映了当前最新技术,也是作者多年来的工程经验和实践体会的总结。作者认为,对于从事入侵防范电视监控工程的读者来说,本书是一本非常好的参考书。

本书是围绕着“入侵防范电视监控”而展开的,从基础知识到当前最新的知识,从入侵防范电视监控基本概念到入侵防范电视监控的施工技术均进行了详细的讨论。使读者不但掌握入侵防范电视监控的基础知识,而且知道了怎样去做方案、怎样配置设备、怎样选择传输介质、怎样去施工、怎样去测试、怎样去组织验收、鉴定。另外,还对入侵防范电视监控工程中有关技术规范和一些疑难问题作出解答。

本书作者曾收到许多热情的读者来信、来电,他们提出了许多宝贵的建议和改进的意见,并应多期学习班、讲习班学员的要求出版了本书,并期望与读者讨论交流。本书的编著者参考了许多技术资料 and 内部刊物,得到了同行者的大力支持,同时参考了大量的有关文章和书籍,尤其是大公司馈赠的技术资料和有关技术白皮书,从中汲取了许多知识。借本书出版的机会,在这里对这些书籍、文章、技术资料、技术白皮书的作者、公司表示感谢!

本书内容较为丰富、实用,不论是对在校学生还是工程技术人员,都是十分有益的。本书适合以下人员阅读:

- ① 从事安全防范电视监控工程的工程技术人员;
- ② 从事工程项目的管理人员;
- ③ 从事网络系统集成的科技人员;
- ④ 房地产工程的开发人员;
- ⑤ 大学生、研究生及从事安全防范电视监控应用的科技人员;
- ⑥ 高校教师、科研人员。

本书由黎连业、及延辉、朱卫东执笔,编写过程中,李淑春、黎娜、单银根、王兆康、王安、王月冬同志做了不少的技术工作,协助整理书籍,刘春阳、张静、张洪波、滕华、顾寿筠、宋建军、梁燕等同志为本书的写作提供了很多的方便,借此书出版的机会,向上述同志表示衷心的感谢!

由于时间仓促,编著者水平有限,书中的不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 著 者

于中国科学院计算技术研究所(二部)

目 录

第 1 章 安全防范技术基本知识	1
1.1 安全防范技术基本知识	1
1.1.1 安全防范技术概述	1
1.1.2 安全防范的基本要素	4
1.1.3 视频监控系统的的发展历程	8
1.1.4 全数字时代的视频监控系统	9
1.2 安全防范技术应用范围	12
1.3 安全防范技术研究的内容和重点	13
1.3.1 安全防范技术研究的内容	13
1.3.2 安全防范技术研究的重点	16
1.4 安全防范工程项目的实施步骤	17
1.5 安全防范系统的发展前景	18
第 2 章 电视监控系统	20
2.1 电视监控系统的特点	20
2.2 电视监控系统的组成	20
2.2.1 摄像部分	21
2.2.2 控制部分	24
2.2.3 传输部分	26
2.2.4 显示部分	27
2.3 一般要求的电视监控系统	27
2.4 特殊要求的电视监控系统	28
2.5 传送报警图像的三种方式	28
2.6 电视监控系统的传输方式	30
2.6.1 视频传输方式	30
2.6.2 射频传输方式	32
2.6.3 光缆传输方式	33
2.6.4 电话电缆传输方式	36
2.7 数字监控系统和远程监控系统	37
2.7.1 数字监控系统的优点和不足	37
2.7.2 数字监控系统的设计	38
2.7.3 数字监控的工作原理	39
2.7.4 数字监控系统的技术性能及应用范围	41
2.7.5 远程监控系统	42
2.7.6 远程监控/视频联网报警系统的组成	42
2.7.7 视频联网报警系统的优点	43

第3章 安全防盗报警系统	44
3.1 安全防盗报警系统的组成	44
3.1.1 探测器	44
3.1.2 信道	45
3.1.3 报警控制器	46
3.1.4 响应力量	47
3.2 安全防盗报警器的分类	47
3.3 安全防盗报警器的主要性能指标	49
3.3.1 报警器的主要性能指标	49
3.3.2 报警器引发的误报警	50
3.4 安全防盗报警系统的设计	52
3.4.1 探测部分	52
3.4.2 信道传输部分	54
3.4.3 监控部分	61
3.4.4 验证系统和警卫部分	62
第4章 入侵报警系统	63
4.1 入侵报警系统的结构	63
4.2 入侵探测器的分类	65
4.2.1 点型入侵探测器	65
4.2.2 直线型入侵探测器	70
4.2.3 面型入侵探测器	82
4.2.4 震动报警探测器	83
4.2.5 空间入侵探测器	86
4.3 入侵报警控制器	98
4.3.1 小型报警控制器	99
4.3.2 区域入侵报警控制器	100
4.3.3 集中入侵报警控制器	100
4.4 传输系统信号的方法	101
4.4.1 有线传输	101
4.4.2 无线传输	102
第5章 监视器与画面分割器	103
5.1 监视器的分类	103
5.2 监视器的主要技术指标及显像管的性能参数	105
5.3 监视器的基本组成	107
5.4 监视器的选用原则	108
5.5 画面分割器	109
5.5.1 画面分割器的基本原理	109
5.5.2 画面分割器的功能	110
5.5.3 画面分割器的主要性能和技术指标	110
5.5.4 画面分割器的使用方法	111

5.5.5 关于双4画面分割器的问题解释	114
5.5.6 时间、日期和字符叠加器	114
5.5.7 彩色双工型多画面分割器	115
5.5.8 典型的画面分割器	115
第6章 监控系统的控制台和矩阵切换主机	118
6.1 控制台	118
6.1.1 主控制台	118
6.1.2 副控制台	119
6.2 矩阵切换主机	119
6.2.1 视频矩阵切换系统	119
6.2.2 矩阵切换主机的分类	120
6.2.3 矩阵切换主机对前端设备的控制	121
6.2.4 音频编码控制方式	122
6.2.5 脉冲编码控制方式	122
6.3 常用的矩阵切换主机	122
6.3.1 常用的矩阵切换主机(16路输入/8路输出)	122
6.3.2 并联连接方式的小规模矩阵切换主机	124
6.3.3 视(音)频同步切换并联连接方式的矩阵切换主机	126
6.3.4 星形连接方式的大规模矩阵切换主机	128
6.3.5 国外典型的矩阵切换/控制系统	131
第7章 解码器	138
7.1 解码器简介	138
7.2 解码器的分类	138
7.3 解码器电路的接线	139
7.4 华南系列解码器	141
7.5 AD741系列解码器	146
7.6 模块化室内解码器	148
7.7 可编程时间字符发生器	154
第8章 摄像机	156
8.1 CCD摄像器件的原理与应用	156
8.1.1 CCD摄像器件的基本原理	156
8.1.2 CCD摄像器件的分类	157
8.1.3 CCD摄像机的主要技术指标	157
8.2 电视摄像机的分类	159
8.3 黑白摄像机	166
8.4 彩色摄像机	167
8.5 摄像机的主要技术参数和功能	168
8.5.1 摄像机的使用基本参数	168
8.5.2 摄像机的主要技术参数	169
8.5.3 摄像机的主要功能	171

8.6 摄像机常用的补偿器、电缆	172
8.7 摄像机选型原则	172
第9章 镜头、防护罩、云台与前端控制器	174
9.1 镜头	174
9.1.1 光学成像的简单概念	174
9.1.2 镜头的技术参数	177
9.1.3 镜头的类型	179
9.1.4 镜头选型原则	182
9.2 防护罩	184
9.2.1 防护罩类型	184
9.2.2 防护罩的适用场所	185
9.2.3 防护罩选型原则	185
9.3 云台	186
9.3.1 云台的概念	186
9.3.2 云台分类	186
9.3.3 云台的主要技术参数	186
9.3.4 云台选型原则	187
9.4 前端控制器	187
第10章 录像机	190
10.1 录像机的品种	190
10.2 磁带录像系统的组成	191
10.3 长时间录像机	192
10.4 数字硬盘录像系统	192
10.4.1 数字硬盘录像系统概述	192
10.4.2 数字视频监控系统的组成	194
10.4.3 数字硬盘录像系统的构成与功能	195
10.4.4 DVR 系统的主要性能技术指标	195
10.4.5 硬盘录像机技术要求	196
10.5 嵌入式数字硬盘录像机	198
10.6 如何选择数字硬盘录像机	201
第11章 操作键盘	203
11.1 操作键盘简介	203
11.2 华南光电公司生产的专用控制键盘	203
11.3 AD 公司生产的 ADTT 主控操作键盘	208
11.4 系统控制键盘	212
11.5 快球控制键盘与画面处理器的连接	216
第12章 光端机	218
12.1 光纤传输系统简介	218
12.1.1 概述	218
12.1.2 光纤和光缆	218

12.2	光端机的分类	220
12.3	FM 光端机主要产品的典型案例	222
第 13 章	监控系统中常用的传输电缆和线槽	230
13.1	传输电缆	230
13.1.1	通信有线电视使用的电缆	230
13.1.2	安防监控使用的电缆	240
13.1.3	光缆	241
13.2	国产电缆同一型号和含义	242
13.3	使用的线槽(管)	243
13.3.1	金属槽和塑料槽	244
13.3.2	金属管和塑料管	244
13.3.3	桥架	245
13.3.4	槽管的线缆敷设方法	245
第 14 章	入侵防范与电视监控系统设备选型	247
14.1	探测器选型	247
14.2	控制设备选型	250
14.3	电视监控系统选型	252
14.4	摄像机、镜头、云台、防护罩的选型	252
14.5	控制中心设备的选型	256
14.6	录像机选型	258
第 15 章	电视监控与防范工程的设计	260
15.1	闭路电视监控系统工程的立项	260
15.1.1	立项内容的基本要求	260
15.1.2	立项工程的分级	261
15.1.3	立项阶段的主要工作	268
15.2	闭路电视监控系统工程的设计	271
15.2.1	工程的初步设计阶段	271
15.2.2	工程设计的实施阶段	273
15.3	入侵报警系统的设计	276
15.3.1	系统设计的一般要求	276
15.3.2	探测器的安装设计	277
15.3.3	传输方式的选择与布线设计	281
15.3.4	控制室的布局设计	283
15.4	电视监控系统的设计	284
15.4.1	传输方式的选择与线路设计	284
15.4.2	控制中心设备的选配与控制室的布局设计	286
15.4.3	系统照明	289
15.5	入侵报警、电视监控系统的供电与接地	289
第 16 章	安全防范和电视监控工程的施工技术	291
16.1	工程施工的具体要求	291

16.1.1	对施工人员的要求	291
16.1.2	对入侵报警工程的施工要求	291
16.1.3	对电视监控工程的施工要求	292
16.2	工程施工图的绘制	292
16.2.1	设计图纸的规定	293
16.2.2	绘图标准	293
16.2.3	设计图纸的标注	295
16.3	入侵报警电视监控系统工程布线	296
16.3.1	电缆敷设	296
16.3.2	线槽敷设技术	296
16.4	建筑群间线缆布线技术	302
16.4.1	管道敷设线缆	302
16.4.2	架空敷设线缆	302
16.5	建筑物内水平布线技术	302
16.5.1	暗道布线	302
16.5.2	天花板吊顶内布线	303
16.5.3	墙壁线槽布线	303
16.6	光缆布线技术	303
16.6.1	向下垂放光缆	303
16.6.2	吹光纤布线技术	304
16.7	光缆连接的制作	304
16.7.1	光纤连接器的主要部件和制作工艺	304
16.7.2	光纤连接器制作工艺	304
16.7.3	标准连接器光纤连接的具体操作	305
16.7.4	光纤连接器的互连	306
16.7.5	光纤连接器的互连	310
16.7.6	压接式光纤连接头技术	311
16.7.7	光纤连接安装技术	312
16.8	入侵报警设备安装工程	313
16.8.1	安装入侵探测器	313
16.8.2	安装报警控制器	315
16.9	电视监控工程的施工	316
16.9.1	光缆敷设	316
16.9.2	前端设备的安装	316
16.9.3	中心控制设备的安装	317
16.9.4	供电与接地	317
16.9.5	电视监控系统的调试	318
第 17 章	测试的有关技术	320
17.1	测试概述	320
17.2	电缆的测试	320

17.3 光纤测试	321
17.3.1 光纤测试技术综述	321
17.3.2 光纤的四种测试方法	322
17.3.3 光纤连接损耗、链路损耗值	323
17.3.4 损耗/衰减测试	326
17.3.5 光纤测试步骤	327
17.4 摄像机主要性能指标的测试	328
17.4.1 内容与引用标准	328
17.4.2 设备调试	328
17.5 分系统的调试	329
17.6 系统测试	330
第 18 章 监控系统工程验收	331
18.1 综合布线系统检验验收要点	331
18.2 闭路电视监控系统工程验收要点	335
18.3 系统的工程验收	342
18.4 入侵报警系统验收	347
18.5 巡更管理系统验收	348
18.6 停车场管理系统验收	349
18.7 门禁与出入口管理系统验收	349
第 19 章 闭路电视监控系统应用方案	351
19.1 某数码大厦安全监控系统应用方案	351
19.1.1 基本情况	351
19.1.2 设计要求	351
19.1.3 系统设计方案说明及设备性能指标	352
19.1.4 设计依据	356
19.2 智能数字监控系统在某商城中的应用方案	356
19.2.1 数字监控系统简介	356
19.2.2 用户功能要求	357
19.2.3 设计方案	358
19.2.4 工程主要设备选型	360
19.2.5 系统构成及功能说明	361
19.2.6 施工周期及施工计划	362
19.2.7 技术支持及售后服务	362
19.3 某大学新校区防盗报警系统应用方案	363
19.3.1 概述	363
19.3.2 设计要求	363
19.3.3 方案简述	363
19.4 某大型工厂防盗报警系统应用方案	364
19.4.1 防盗报警系统的设计思想	364
19.4.2 防盗报警系统的组成	365

19.4.3	设备配置	366
19.4.4	部分设备性能指标	368
19.5	网络教学监考与视频监控综合管理系统应用方案	369
19.5.1	系统构成	369
19.5.2	系统功能	370
19.6	某智能楼宇防盗报警系统应用方案	371
19.6.1	概述	371
19.6.2	设计要求	371
19.6.3	方案简述	371
19.6.4	智能楼宇防盗报警系统的设备配置	372
19.7	银行数字视频监控系统应用方案	373
19.7.1	概述	373
19.7.2	用户要求	373
19.7.3	系统构成	374
19.7.4	系统功能	375
19.8	油田无人值守系统应用方案	376
19.8.1	问题提出	376
19.8.2	系统结构	376
19.8.3	系统功能	377
19.9	网络摄像机在无线局域网中的应用方案	378
19.9.1	概述	378
19.9.2	无线网络通信系统	379
19.10	某监狱监控系统应用方案	381
19.10.1	系统总体设计的要求	381
19.10.2	监控方案设计的要求	383
19.10.3	监控系统结构	386
19.10.4	计算机网络系统设计	387
19.11	高速公路监控应用方案	387
19.12	银行金库监控应用方案	390
第 20 章	闭路电视监控系统工程师所关心的问题	394
20.1	被动红外移动探测器的几项新技术	394
20.2	光纤收发器使用	395
20.3	视频传输光端机故障排除方法	396
20.4	视频/数据复用光端机故障排除方法	397
20.5	计算机机房设计	398
20.6	硬盘录像机技术要求	403
20.7	视频安防监控系统技术要求	405
20.8	351MHz 报警传输技术	410
20.9	西班牙小区系统安装、布线、布管基本思想	413
20.10	报警器的性能和可靠性指标	422

20.11	中国文物第一案的原因与思考	423
20.12	北京故宫博物院技防的成功经验	426
20.13	监控系统的各种干扰源	427
20.14	监控系统常见的故障现象及其解决方法	428
20.15	摄像机常见问题的解决办法	431
20.16	显示器显示常见问题的解决办法	431
20.17	监控系统的一般故障和诊断方法	433
20.18	常用硬盘录像机的故障与恢复	433
20.19	监控系统的防雷	434
20.20	调节解码器光圈变化快慢的解决方法	436
20.21	字符发生器出现斜波及色斑的解决方法	436
参考文献		437
参考的标准		439

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，是指以维护社会公共安全为目的，防入侵、防被盗、防破坏、防火和安全检查等措施。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项专门的公共安全的技术学科。

本章重点讨论了以下内容：

- 安全防范技术基础知识；
- 安全防范技术应用范围；
- 安全防范技术研究的内容和重点；
- 安全防范工程项目的实施步骤；
- 安全防范系统的发展前景。

1.1 安全防范技术基本知识

1.1.1 安全防范技术概述

安全防范是一个实体防范系统（PPS, Physical Protection Systems），译成中文就是实体防范系统或实物保护系统的意思。它被联合国核安全组织作为首选防范系统向世界各国推荐。安全防范系统设计就是将若干部分或因素按照一定的方案集合在一起，以实现特定目的。安防系统的设计者必须明确，实体防范系统的根本目的就是要发现和阻碍公开或隐蔽的未被授权的入侵行为。

1. 安全防范的功能

安全防范是杜绝偷盗和破坏行为的方法。它有两种作用：

- 威慑；
- 制止。

安全防范的威慑作用就是让潜在的入侵者在没有行动之前，即认为该系统难以攻破，使其在入侵者的眼中成为没有诱惑力的目标。由于在受到入侵者挑战之前，往往不易确定系统威慑作用是否有效，所以威慑作用的最大问题是不能对威慑效果进行实际测量。

安全防范对偷盗和破坏行为的制止作用，虽然是取决于反应力量发现入侵行动之后，完成既定防范目的的行动，但反应力的行为必须依靠安全防范的基本功能方可实现。彻底理解安全防范的各项功能及每项功能的测量方法，才有可能对系统功能进行评估。安全防范的最基本功能可以概括为探测、延迟、反应力量三部分。

- 探测（Detection） 感知显性和隐性风险事件的发生并发出报警。
- 延迟（Delay） 延长和推迟风险事件发生的进程。
- 反应力量（Response） 组织力量为制止风险事件的发生所采取的快速手段。

探测、延迟和反应力量三个基本要素之间是相互联系、缺一不可的关系。要求探测要准

确无误、延迟功能时间长短要合适、反应功能要迅速，总时间应符合下式。

$$T_{\text{Response}} \leq T_{\text{Detection}} + T_{\text{Delay}}$$

(1) 探测功能

探测功能就是对入侵行为的发现能力。为了发现入侵行为，探测系统必须考虑：

- ① 发生的不正常行为，探测器应能重复感知，并引发报警。
- ② 来自探测器的信息应该报警显示。
- ③ 判断报警的真伪，决定探测是否有效。

对探测功能有效性的度量，通常以探测系统发现入侵行为的探测率和探测反应所需时间

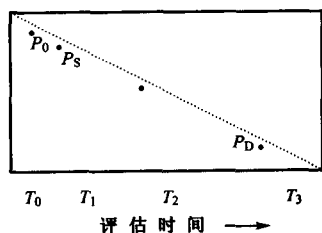


图 1-1 探测率与探测反应所需时间的相互关系

两项来表征。探测率和探测反应所需时间的相互关系如图 1-1 所示。 T_0 是探测器被触发的时间，而 T_1 、 T_2 或 T_3 表示值班人员收到探测器和反应信息的时间。如果从探测器被触发到报警信号被反应确认所花费的时间短，如在 T_1 时，值班人员就已收到报警信息，这时系统的探测率 P_D 将与探测器感知未被授权入侵行为的概率 P_S 非常接近。由此可见，探测率随着时间的增加而降低。

探测功能有时是通过警卫力量或值班人员来实现的。警卫定点值班或巡逻，对感知入侵来说是很重要的。在重点区域如果采用双人值班制，值班人员可以起到探测的作用。

反应与探测有关的信息：

- ① 报警是真还是假；
- ② 引起报警的详细原因，也就是“为什么、是谁、在哪儿和有多少”。

(2) 延迟功能

延迟是 PPS 的第二功能，可以减慢入侵者行动的速度。延迟可以通过设置障碍物、安装锁具，以及采用动态延迟方法来实现。如果警卫力量处于受到良好保护的固定位置，也应作为延迟因素给予考虑。

延迟功能有效性的测量，是通过度量被探测到的入侵者绕过每个具有延迟功能的障碍物所需要的时间来实现的。虽然入侵者可能在被探测之前即受到阻碍延迟，但这种延迟对安全防范来说，通常是无价值的，因为这种延迟是在入侵行为被探测发现之前，不能提供对入侵做出反应的附加时间。

(3) 反应功能

反应功能是由反应力量成功阻止入侵者的侵入行动所构成。

反应功能的有效性是用计算从入侵报警开始，到制止住入侵行动所花费的时间来度量的。反应功能应由阻碍和制住两步骤来完成。

阻碍定义为反应力量到达适应位置阻止入侵的行为，包括通告有关入侵的确切信息及部署反应力量。

对反应力量通信有效性的度量，是由有效通信概率和完成通信所需时间两部分组成的。有效通信概率与通信所需时间的相互关系如图 1-2 所示。信息被首次传出的时间可能会由于

传输方法的不同而有所变化。第一个周期之后,有效通信的概率就开始急剧增长。随着每次重复传输,正确实时数据的概率将增长。

部署反应力量就是从报警发生时刻开始,到反应力量到达制住非法入侵这段时间内反应力量的行为。度量这一功能有效性的方法,是参考在入侵可能出现的地方部署值守力量的概率和部署反应力量所需时间两项来决定的。

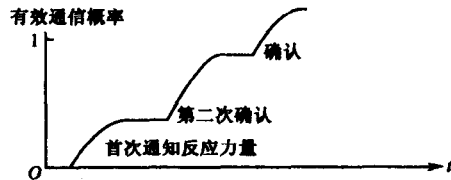


图 1-2 有效通信概率与通信所需时间的相互关系

制止住非法入侵是指在入侵者达到目标之前停止其破坏行为。对这一功能有效性的度量取决于反应力量制止非法入侵的有效性。

安全防范必须体现探测、延迟和反应力量等功能,这些功能必须在小于入侵者达到其目的的时间之内发挥作用。图 1-3 显示了入侵者达到其目的所花费的时间与安全防范系统发挥作用所需要的时间的相互关系。入侵者达到其目的所花费的时间称为作案时间 (T_C)。而作案时间 (T_C) 依赖于安全防范的延迟功能。入侵者或许在如图 1-3 所示的首次报警时间 (T_0) 之前的某一时间开始作案。作案时间用打点的线表示。在 T_0 以前由于不能被探测到,所以延迟是无效的。在报警时刻之后,必须确定该报警是否有效。评估确定报警为有效所花费的时间被称为探测报警评估时间 (T_A)。而在 T_A 时刻之后,反应力量阻碍和制止住入侵者必须花费一段时间。所以反应力量制止住入侵行为的时刻被称为 T_1 。很明显,安全防范要想体现防范功能,必须使 $T_1 < T_C$, 并且,第一次报警应该尽可能早,这样 T_0 (或 T_A 、 T_1) 就可以尽可能处于远离 T_C 的左边。

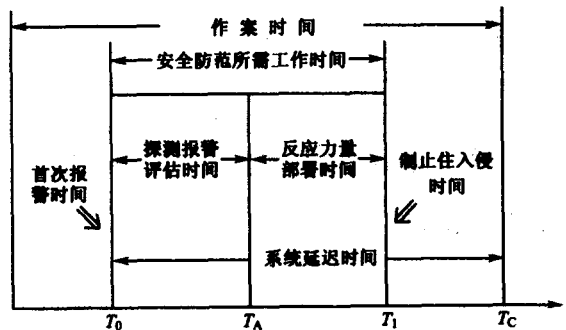


图 1-3 入侵者达到其目的所花费的时间与安全防范系统发挥作用所需要的时间的相互关系

(4) 安全防范的具体措施

安全防范系统所有的硬件因素都应妥善安装和维护,并且安全防范的操作程序必须与保护设施的运行程序相协调,使安防措施、安全设备及实际操作在任何时间都处于最佳状态。所以,设计良好的 PPS 应包含以下具体措施:

① 防范纵深 (Protection-in-depth)

防范纵深意味着入侵者要想达到目的就必须顺次躲过或破坏若干防范措施。例如,某个

入侵者要突破三层分离的障碍物才能进入核反应堆控制室。突破这些障碍物中某一层所用的时间不一定相同，每一层的有效性也可能不同。当入侵者按照其行动路线经过时，每层所表现出的防范特性应是完全不同的，系统的这些不同特性作用于入侵者的效果主要表现为：

- 增加系统防范措施的不确定性；
- 使入侵者在攻击系统之前必须进行更广泛的准备；
- 设置附加步骤让入侵者出错使作案失败。

② 最大限度减少部件损坏造成的后果

对复杂系统来说，在运行期间不发生部件损坏是不可能的。对 PPS 来说部件损坏的原因是多种多样的，可以是环境因素，也可以是敌对破坏行为，并且一般敌对破坏行为可能会超出系统设计所考虑的威胁范围。尽管找出部件损坏的原因，恢复系统正常运行固然很重要，但是制定出系统出现故障后仍可以继续运行的应急方案更为重要。人们希望在设计应急方案时，其中某些部分可以被自动执行，让替补设备自动接替故障设备工作，从而最大限度地减少部件损坏所造成的影响。

③ 均衡防范 (Balanced Protection)

均衡防范意味着无论入侵者怎样企图达到其目的，都会遭到安全防范的有效反击。通常被保护目标都以设置障碍物来屏障。这些障碍物包括：不同形式的墙壁、地板、天花板；各种各样的门，以及用铁栅间隔的暖气、通风、空调设备的入口等。对完全均衡的防范系统来说，突破每道障碍所花费的最短时间应该是相同的，并且对各处障碍入侵行为的探测率也应该是相同的。虽然完全均衡是一种理论上的设想，但实际上某些因素，如加固的墙壁对入侵者来说已是非常坚固的，但它不是出于实体防范的要求，而是出于建筑结构或安全的要求。虽然门、出口及铁栅的延迟程度远远低于墙壁的延迟程度，但在实际应用中，一般也是合乎要求的。

过分突出某一部分防范的设计是无效的。例如，在石棉板制成的墙壁上安装昂贵的金库门，这种门用炸药爆破尚需要几分钟才能打开，而突破石棉板制成的墙壁用手工工具只需要几秒钟，这种防范措施就显得太不均衡了。

在针对某种形式的威胁设计防范措施时，防范措施应多样化，这样可以对付多种形式的威胁。切合实际地防范在全部可能通道上的威胁，应结合多方面的情况综合考虑，如造价、设备安全性及建筑结构的完整性，从而维持防范的有效和均衡。

1.1.2 安全防范的基本要素

本节介绍的内容是本书所需的基本概念，为了便于本书的写作，现将这些基本要素集中在一起，介绍如下。

1. 物理防范技术

物理防范技术 (Physical Protection) 主要是指实体防范技术，如建筑物、实体屏障及与其配套的各种实物设施、设备和产品，如门、窗、柜、锁具等。

2. 电子防护技术

电子防护技术 (Electronic Protection) 主要是指应用于安全防范的电子、通信、计算机与信息处理的相关技术，如电子报警技术、视频监控技术、出入口控制技术、计算机网络技术等。