



24H

现代安防监控实用技术丛书

现代安防 视频监控系统

设备维护与维修

雷玉堂 编著

现代安防监控实用技术丛书

现代安防 视频监控系统

设备维护与维修

雷玉堂 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书首先概述了现代安防视频监控技术与系统设备的维护与维修,以及常用仪器仪表与工具的使用方法,然后分章节、系统地剖析一个实用的安防视频监控系统设备的维护与维修的实用技术与方法,最后列举了一个安防视频监控系统设备的维护措施与维修实例等。本书共9章,包括现代安防视频监控系统设备的维护与维修概述;安防视频监控系统设备维修常用仪器仪表的使用;安防视频监控系统前端摄像机的维护与维修;安防视频监控系统前端辅助设备的维护与维修;安防视频监控系统传输设备的维护与维修;安防视频监控系统处理控制设备的维护与维修;安防视频监控系统终端设备的维护与维修;安防视频监控系统中心机房设备的维护与维修;安防视频监控系统实用的维护措施与维修示例等。

本书可作为公安院校、安防院校及一些理工院校与职业技术学院的安防技术(或安防工程)、安防或安全管理、视频监控、智能建筑、智能交通、信息工程、光电工程、质量工程、网络工程、应用电视、应用电子等专业的本科、硕士生教材与教学参考,也可供从事上述专业的科研人员、工程技术人员、管理人员与安防传媒人员参考。

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

现代安防视频监控系统设备维护与维修 / 雷玉堂编著. — 北京: 电子工业出版社, 2018.7

(现代安防监控实用技术丛书)

ISBN 978-7-121-34613-2

I. ①现… II. ①雷… III. ①视频系统—监控设备—维修 IV. ①TN948.65

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第142623号

责任编辑: 田宏峰

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 北京天宇星印刷厂

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

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.75 字数: 505千字

版 次: 2018年7月第1版

印 次: 2018年7月第1次印刷

定 价: 88.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: tianhf@phei.com.cn。

前 言

众所周知，安防视频监控是安防技术中信息量最大、最直观、最核心的技术。由“安防新技术及系统系列精品丛书”之三的《安防&云计算——物联网智能云安防系统实现方案》第1章可知，如果安防技术从最初的模拟式的发展算起，则数字化是发展的第一阶段，网络化是第二阶段，智能化是第三阶段，物联网智能化是第四阶段，物联网智能云化就是第五阶段。因此，现代安防视频监控系统，就是数字化、网络化的视频监控系统融合集成了智能技术、物联网技术、云计算技术的物联网智能云安防视频监控系统。显然，引入这些技术的目的是，使安防视频监控系统更加智能化（即智慧化）。

值得指出的是，引入云计算技术，能解决物联网智能安防技术的庞大数据量的处理等问题，这里实际上也自然地引入了大数据技术。所以，确切地说，物联网智能云安防视频监控技术，也包含大数据技术。因此，物联网智能云安防技术，是物联网智能安防技术与云计算技术融合而成的，也可说是由智能安防技术与物联网技术、云计算技术、大数据技术融合而成的。

由“安防新技术及系统系列精品丛书”之四的《安防&光电信息——安防监控技术基础》可知，安防技术的学科性质是，在光电信息技术基础上的一门多学科交叉的、前沿学科的、综合性的应用科学技术。随着信息社会与光电等信息技术的发展，虽然目前安防技术已走向智能化，但还必须朝着吸收融合物联网、云计算、大数据技术，以及更新更尖端的新兴科学技术的方向发展；并且，它也必须朝着全方位、立体化、真正全面的公共安全的方向发展。也就是说，安防技术不仅包括传统安防所指的入侵探测报警、视频监控与出入口控制三大技术（显然，某些著作把“安防视频监控技术”写成是“视频安防监控技术”的错误，应很清楚了吧？因为视频监控是包含在安防中，而不是相反），实际上还应涉及消防、食品、药品、环境、空中、地下、水下、地震等方面，即天灾人祸给人们带来的各种安全隐患。因此，安防技术系统是全方位、立体化的，是一个庞大的、复杂的安全防范系统，也可以简称为大安防或全面的公共安全的防范系统。显然，要建设和管理这种庞大的、复杂的安全防范系统，新型的安防技术与工程专业学生在学习专业课之前，必须首先要学好现代高新边缘学科技术——“光电信息技术”这一基础课。

光（光学）是人们获取信息的最基本的和最有效的手段之一，以光子或光波作为信息载体的光电信息技术表现出了巨大的发展潜力和明显的优越性。光电信息技术不仅全面继承兼容电子技术，而且具有电子技术无法比拟的优越性能与更广阔的应用范围，从而使它成为人类进入信息时代的具有巨大冲击力的高新技术。

但是，现有的安防技术（或工程）等有关专业，并没有开设“光电信息技术”这一基础课程，因而在安防界出现了160多条安防技术知识概念混淆不清与错误的问题（已有150条在《安防&光电信息——安防监控技术基础》书中论述）。为此，受电子工业出版社的邀约，撰写一套“现代安防监控实用技术丛书”，包括《现代安防视频监控系统设备剖析与解读》《现

代安防视频监控系统设备维护与维修》《现代安防系统工程设计施工安装调试与验收》《现代安防探测报警系统设备剖析与解读》《现代安防目标识别与出入口控制系统设备剖析与解读》等。

本书是根据“现代安防监控实用技术丛书”之一的《现代安防视频监控系统设备剖析与解读》中相对应的章节，在《安防视频监控实用技术》和《安防&光电信息——安防监控技术基础》的基础上编写而成的。本书首先概述了现代安防视频监控技术与系统设备的维护与维修，以及常用仪器仪表与工具的使用方法，然后分章节、系统、完整地剖析与解读了一个实用的现代安防视频监控系统各个组成部分设备的维护与维修的实用技术与方法，最后列举了一个安防视频监控系统实用的维护措施与维修实例。本书具体内容共分9章：现代安防视频监控系统设备的维护与维修概述、安防视频监控系统设备维修常用仪器仪表的使用、安防视频监控系统前端监控摄像机的维护与维修、安防视频监控系统前端辅助设备的维护与维修、安防视频监控系统传输设备的维护与维修、安防视频监控系统处理控制设备的维护与维修、安防视频监控系统终端设备的维护与维修、安防视频监控系统中心机房设备的维护与维修、安防视频监控系统实用的维护措施与维修实例等。

本书内容系统全面、层次分明，可作为公安院校、安防院校，以及一些理工院校与一些职业技术学院的安防技术（或安防工程）、安防或安全管理、视频监控、智能建筑、智能交通、信息工程、光电工程、质量工程、网络工程、应用电视、应用电子等专业的教材与教学参考用书，也可供从事上述专业的科研人员、工程技术人员、管理人员参考。

本书是由雷教授同其学生们及有关公司负责人共同完成的，其中，武汉乐通光电公司总经理罗辉，武汉昱升光器件公司总经理明志文，广州天网安防科技公司总经理邱亮南，公安部第3研究所郑国刚副研究员，海军工程大学教辅处处长白雪飞博士，美国HP新加坡公司高级工程师、武汉乐通光电公司高新技术研究所特约研究员雷军与黄晓曦博士，乐通光电高新技术研究所的杨中东博士、仇登科硕士、周宇翔工程师分别参与编写了部分内容，最后由雷教授统稿完成。

本书在编写过程中参考了国内外的相关书籍（尤其重点参考采用了温怀疆先生所著的《安防系统维护与设备维修》的内容）及技术资料，并根据本书体系的需要，在有的章节内采用了其中的部分内容，这些都将在书末以参考文献形式给出，在此向温怀疆先生与同行作者们表示衷心的感谢！但需说明的是，还有部分内容来源于互联网，由于未能准确查明原创作者及出处，因而未能在参考文献中列出，敬请谅解。欢迎与本人联系，以便更正。

由于光电信息与安防监控技术发展迅速，涉及的学科范围广，本书难免会出现错误与不足，敬请专家学者、技术工作者、教师与学生们批评指正。

编著者

2018年5月

目 录

第 1 章	现代安防视频监控系统设备的维护与维修概述	1
1.1	安防视频监控系统设备使用环境及故障出现的规律	2
1.1.1	安防视频监控系统设备的使用环境	2
1.1.2	安防视频监控系统设备故障出现的规律	5
1.1.3	安防视频监控系统设备的故障分类	6
1.2	安防视频监控系统设备的维护	7
1.2.1	安防视频监控系统设备维护要求和内容	7
1.2.2	安防视频监控系统设备的日常维护措施	10
1.2.3	安防视频监控系统维护维修保养服务措施及注意事项	12
1.2.4	安防视频监控系统设备的维护	15
1.3	安防视频监控系统设备的维修	17
1.3.1	安防视频监控系统维修保障要求及故障点	17
1.3.2	安防视频监控系统设备维修方法	18
1.3.3	安防视频监控系统设备维修程序	22
1.3.4	安防视频监控系统设备维修的注意事项	24
1.3.5	安防视频监控系统设备常见故障的维修	26
第 2 章	安防视频监控系统设备维修常用仪器仪表的使用	32
2.1	模拟式与数字式万用表及电感电容表的使用	32
2.1.1	模拟式与数字式万用表的区别、选用及其使用技巧	32
2.1.2	用万用表测量电阻、电压、电流及电容	34
2.1.3	用万用表测量二极管、三极管与场效应管	35
2.1.4	电感电容表的使用	40
2.2	示波器的使用	42
2.2.1	示波器面板功能与自身校准	42
2.2.2	用示波器观察信号发生器输出的各种波形信号	45
2.2.3	用示波器观察 RS-485 总线信号	47
2.2.4	用示波器观察摄像机输出的视频信号	48
2.3	视频监控综合测试仪(工程宝)的使用	48
2.3.1	视频监控综合测试仪(工程宝)的特点与功能	49
2.3.2	视频监控综合测试仪与传统方法的比较及其使用流程	51
2.4	电烙铁的使用及元器件的测焊与装焊	54
2.4.1	电烙铁的使用	54
2.4.2	导线成端、焊接与对焊接	59
2.4.3	阻容元件与二极管的拆装焊	60
2.4.4	三极管、集成块与贴片元器件的拆装焊	61

第3章	安防视频监控系统前端摄像机的维护与维修	65
3.1	一般监控摄像机的维护与维修	65
3.1.1	监控摄像机的构成及其集成电路	65
3.1.2	监控摄像机镜头的选用与故障排除	69
3.1.3	监控摄像机的拆卸与回装	70
3.1.4	监控摄像机电源供电途径的故障维修	74
3.1.5	监控摄像机常见故障的维修	75
3.2	网络高清摄像机的维护与维修	78
3.2.1	网络摄像机的维护与维修	78
3.2.2	高清一体化摄像机的维护与维修	80
3.2.3	数字高清网络摄像机的维护与维修示例	82
3.2.4	几种品牌摄像机/头的维修案例	86
3.3	智能高速一体化球形摄像机的维护与维修	88
3.3.1	智能高速一体化球机的维护	88
3.3.2	智能高速一体化球机的常见故障维修	89
3.3.3	红外智能高速一体化球机出现概率最大故障的维修	90
3.4	防爆等特殊摄像机的维护与维修	91
3.4.1	防爆摄像机的维护与维修	91
3.4.2	水下摄像机的维护与维修	93
3.4.3	十字标尺摄像机的维护与维修	93
第4章	安防视频监控系统前端辅助设备的维护与维修	96
4.1	摄像机防护罩与支架的选用与维修	96
4.1.1	摄像机防护罩与支架的选用与维护	96
4.1.2	室外摄像机防护罩的维护与维修	97
4.2	云台的维护与维修	99
4.2.1	云台的拆卸与回装	99
4.2.2	云台电路框图及集成电路分析	103
4.2.3	云台常见故障的维修及其维修示例	105
4.3	高速球机的维护与维修	108
4.3.1	高速球机的拆卸与回装	108
4.3.2	高速球机电路功能框图分析	112
4.3.3	高速球机故障的维修	114
4.4	网络球机的维护与维修	115
4.4.1	网络球机的构成及与高速球机的区别	115
4.4.2	网络球机集成电路板的分析与故障维修	117
4.4.3	网络球机故障的维修案例	123
4.5	解码器的维护与维修	124
4.5.1	解码器常见故障的维修	124
4.5.2	解码器的维修案例	126

第 5 章	安防视频监控系统传输设备的维护与维修	128
5.1	安防视频监控传输线路的维护与维修	128
5.1.1	安防视频监控传输线的选用与维护	128
5.1.2	基带传输中的干扰及其维修解决法	131
5.1.3	射频传输中的干扰及其维修解决法	135
5.2	安防视频监控传输光端机的维护与维修	136
5.2.1	光端机与接口类型及其选用	136
5.2.2	光纤收发器的使用及其维护与维修	139
5.2.3	安防视频监控系统光端机的维护与维修	142
5.2.4	视频/数据复用光端机的维护与维修	144
5.3	网络传输设备的维护与维修	147
5.3.1	常见的光纤网络传输方案	147
5.3.2	网络交换机的维护与维修	152
5.3.3	路由器的维护与维修	158
5.3.4	无线网桥的维护与维修	166
5.4	数字视频编码器的维护与维修	167
5.4.1	DVE 常见软问题及其解决法	167
5.4.2	视频编码器 DVE 的检修要领	168
5.4.3	DVE 常见故障问题的维修解决法	170
第 6 章	安防视频监控系统处理控制设备的维护与维修	171
6.1	矩阵切换器的维护与维修	171
6.1.1	视频监控矩阵切换器的常见故障及维护维修	172
6.1.2	音频矩阵切换器的维护与维修	172
6.1.3	音/视频矩阵切换器常见故障及其维护维修	173
6.2	处理器的维护与维修	174
6.2.1	视频电信号与光信号放大器的维护与维修	174
6.2.2	视频分配器与分割处理器的维护与维修	176
6.2.3	安防中图像处理难点分析及处理器的选用	178
6.2.4	中央处理器 (CPU) 的维护与维修	180
6.3	控制器的维护与维修	182
6.3.1	键盘常见故障的维护与维修	182
6.3.2	鼠标的常见故障维护与维修	187
6.3.3	系统主控制器的维护与维修	189
6.4	网络视频服务器 NVS 的维护与维修	190
6.4.1	NVS 使用维护的常见问题及其对策	190
6.4.2	NVS 的常见故障及其维修	191
第 7 章	安防视频监控系统终端设备的维护与维修	193
7.1	液晶显示设备 LCD 的维护与维修	193
7.1.1	LCD 显示器的组成及其集成电路分析	193

7.1.2	LCD 显示器的拆卸与回装	198
7.1.3	LCD 电源电路故障的维修	203
7.1.4	背光源和逆变电路故障的维修	205
7.1.5	LCD 常见故障的维修	211
7.2	显示设备 LED 的维护与维修	216
7.2.1	LED 显示屏的选用及其集成芯片的分析	216
7.2.2	LED 显示屏质量好坏的鉴别	220
7.2.3	LED 显示屏的日常维护保养	224
7.2.4	LED 显示屏的维修方法和步骤	226
7.2.5	LED 显示屏常见故障的维修	227
7.3	记录设备 DVR 的维护与维修	232
7.3.1	DVR 的拆卸与回装	232
7.3.2	DVR 开关电源电路分析及其拆卸与维修	238
7.3.3	DVR 主板电路分析及典型故障维修	243
7.3.4	DVR 的常见故障维修	247
7.4	NVR 的维护与维修	249
7.4.1	NVR 的常见问题及处理	249
7.4.2	NVR 使用中常见故障及其维修	251
第 8 章	安防视频监控系统中心机房设备的维护与维修	254
8.1	中心机房设备日常维护要点	254
8.1.1	中心机房设备日常维护要求和内容	254
8.1.2	中心机房设备及工作环境的维护	255
8.1.3	中心机房电源环境及防雷接地的维护	257
8.2	中心机房电源系统故障的维修	257
8.2.1	中心机房总电源故障的维修	257
8.2.2	中心机房 UPS 电源故障的维修	258
8.3	中心机房传输系统故障的维修	261
8.3.1	中心机房光传输系统故障的维修	261
8.3.2	中心机房视频故障的维修	264
8.3.3	数据接口与网络故障的维修	265
8.4	中心机房记录显示系统故障的维护与维修	268
8.4.1	中心机房数字矩阵显示系统故障的维修	268
8.4.2	中心机房录像设备死机故障的维修	270
8.4.3	中心机房录像设备容量计算及升级的维护	276
8.5	中心机房接地系统故障的维修	277
8.5.1	中心机房接地系统故障的分析与维修	277
8.5.2	两地接地电位不平衡故障的维修	278
8.5.3	电缆损伤与行驶汽车的干扰故障及抗干扰器的应用	279

第9章 安防视频监控系统实用的维护措施与维修示例	282
9.1 现代安防视频监控系统防电瞬变与防雷保护	282
9.1.1 安防视频监控系统的防电瞬变	282
9.1.2 安防视频监控系统的防雷保护	286
9.2 安防视频监控系统实用的抗干扰措施	288
9.2.1 对来自电源干扰采取的抗干扰措施	288
9.2.2 减少传输线或电路间干扰的措施	289
9.2.3 屏蔽与接地的抗干扰的措施	289
9.3 断路、短路的现象及其预防	291
9.3.1 断路现象及其预防	291
9.3.2 短路现象及其预防	292
9.4 安防视频监控系统设备维护与维修示例	292
9.4.1 安防视频监控系统故障的分析与维修	293
9.4.2 安防视频监控系统故障的分析与维修	298
9.4.3 PoE 供电故障的维修	300
9.4.4 安防视频监控系统故障维修案例	302
参考文献	304

现代安防视频监控系统设备的 维护与维修概述

众所周知，视频监控是安防技术中信息量最大、最直观、最核心的技术。由本书参考文献[9]，即“安防新技术及系统系列精品丛书”之三的《安防&云计算——物联网智能云安防系统实现方案》第1章可知，如果安防技术从最初的模拟式的发展算起，则数字化是发展的第一阶段，网络化是第二阶段，智能化是第三阶段，物联网智能化是第四阶段，物联网智能化就是第五阶段了，这也是我们所说的现代安防视频监控技术。因此，现代安防视频监控系统，就是数字化、网络化的视频监控系统融合集成了智能技术、物联网技术、云计算技术的物联网智能云安防视频监控系统。

显然，引入这些技术的目的是使安防视频监控系统更加智能化（即智慧化）。值得指出的是，引入云计算技术，能解决物联网智能云安防技术的庞大数据量的处理等问题，这里实际上也自然地引入了大数据技术。所以，确切地说，物联网智能云安防视频监控技术，也包含有大数据技术。因此，物联网智能云安防技术，是物联网智能安防技术与云计算技术融合而成的，也可以说是由智能安防技术与物联网技术、云计算技术、大数据技术融合而成的。

由本书参考文献[10]，即“安防新技术及系统系列精品丛书”之四的《安防&光电信息——安防监控技术基础》可知，安防技术的学科性质是，在光电信息技术基础上的一门多学科交叉的、前沿学科的、综合性的应用科学技术。随着信息社会与光电等信息技术的发展，虽然目前安防技术已走向智能化，但还必须朝着吸收、融合物联网、云计算、大数据技术，以及更新更尖端的新兴科学技术的方向发展；它也必须朝着全方位、立体化、真正全面的公共安全的方向发展。也就是说，安防技术不仅包含传统安防所指的入侵探测报警、视频监控与出入口控制三大技术，还应包含消防、食品、药品、环境、空中、地下、水下、地震等自然灾害，即天灾人祸给人们带来的各种安全。因此，安防技术系统是全方位、立体化的，是一个庞大的复杂的安全防范系统，也可以简称为大安防或全面的公共安全的防范系统。显然，要建设和管理这种庞大的复杂的安全防范系统，新型的安防技术与工程专业学生在学习专业课之前必须首先要学好现代高新边缘学科技术“光电信息技术”这一基础课，接着再学习《现代安防视频监控系统设备的剖析与解读》，及其实地配套课程，也就是本次编著的《现代安防视频监控系统设备的维护与维修》，以及后续将出版的《现代安防系统工程设计施工安装

调试与验收》《现代安防探测报警系统设备的剖析与解读》《现代安防目标识别与出入口控制系统设备的剖析与解读》。

本章分三节概述安防视频监控系统设备的使用环境及故障规律，安防视频监控系统设备的维护与维修。后面几章较详细地论述一个安防视频监控系统各部分设备的维护与维修。

1.1 安防视频监控系统设备使用环境及故障出现的规律

一般，我们将安防视频监控系统设备或电子设备丧失规定功能的现象称为故障。实际上，任何设备都是在一定的环境中工作的，环境不良将加速或造成设备发生故障，所以熟悉环境对设备的影响，认真做好设备的日常维护工作，对于延长设备寿命，减少设备的故障，确保设备正常工作，具有十分重要的作用。因此，本节先介绍安防视频监控系统设备的使用环境，再了解系统设备的故障规律及故障分类。

1.1.1 安防视频监控系统设备的使用环境

因为任何安防视频监控系统设备或电子设备都是要在一定的环境中存储、运输及工作的，环境因素会对电子设备产生一定的影响，不良的环境会加速或造成设备的损坏。一般，使用环境通常涉及气候环境、机械环境及电磁环境，有的使用场合还存在着腐蚀性气体、粉尘或金属尘埃等。

1. 温度

众所周知，温度是环境因素中影响最广泛的一个，高温环境与低温环境都不利于电子设备的正常工作。

(1) 高温环境对电子设备的主要影响有：

- 高温氧化等化学反应会使绝缘结构、表面防护层老化加速，从而破坏电子设备；
- 高温会增大水汽的穿透能力和破坏能力；
- 高温会使有些物质软化、融化，从而使结构在机械应力下损坏；
- 高温会使润滑剂黏度减小和蒸发，从而使结构丧失润滑能力；
- 高温会使物体发生膨胀变形，从而导致机械应力加大、运行零件磨损增大或结构损坏；
- 对于发热量大的电子设备，高温环境会使温度上升到危险的程度，从而损坏电子元器件或加速其老化，使其使用寿命大大缩短。

(2) 低温环境对电子设备的主要影响有：

- 低温会使空气的相对湿度增大，有时可能达到饱和而产生凝露现象，使设备故障率大大增加，凝露现象在电子设备连续使用时几乎不会发生，但经常发生在长期闲置后，特别是在低温高湿的环境下刚刚开机的一段时间里；
- 低温会使润滑剂黏度增大或凝固，从而丧失润滑性能，甚至把转动部分黏住；
- 低温可以使装置内的水分结冰，使某些材料变脆或严重收缩，从而造成结构损坏，发生开裂、折断和密封衬垫失效等现象。

2. 湿度

湿度也是在环境中起重大作用的一个因素，尤其是它和温度结合在一起时，往往会产生更大的破坏作用。当环境湿度增高时，会使设备物理性能下降、绝缘电阻降低、介电常数增加，机械强度下降，以及产生腐蚀生锈和润滑油劣化等，无论是在安防设备使用状态还是运输保管状态，都会引起这些问题。而相反，干燥又会引起干裂与脆化，从而使机械强度下降，结构失效及电气性能发生变化。

此外，湿度又是促使霉菌迅速繁殖的条件，也会助长盐雾的腐蚀作用。因此，一般将湿热、霉菌和盐雾的防护合称为“三防”，是湿热气候地区设备设计和技术改造需要考虑的重要环节。

3. 气压

气压对电子设备的工作也有影响，在气压较低、空气稀薄时会使散热条件变差、空气绝缘强度下降、灭弧困难。

气压通常随海拔的增加而按指数规律降低。空气绝缘强度与海拔的关系大体上是：海拔每升高 100 m，绝缘强度约下降 1%。气压降低，灭弧会更困难，主要会影响电气接点的切断能力和使用寿命。

4. 盐雾

盐雾对电子设备的影响主要表现为其沉降物溶于水（吸附在设备上和设备内的水分），在一定温度条件下会腐蚀元器件、材料和线路或改变其性能，结果会使电子设备的可靠性下降，故障率上升。

盐雾是一种氯溶胶，主要发生在海上与海边，在陆上也会因盐碱被风刮起或盐水蒸发而引起。盐雾的影响范围主要在离海岸约 400 m，高度约 150 m 的范围内。超出此范围，其影响就迅速减弱。在室内，盐雾的沉降量仅为室外的一半，因此，在室内、密封舱内，盐雾的影响将变小。

5. 霉菌

霉菌是指在营养基质上面形成绒毛状、蜘蛛网状或絮状菌丝体的真菌，其种类繁多。霉菌的繁殖是指它的孢子在适宜的温/湿度、pH 值及其他条件下发芽和生长。最适合霉菌的繁殖温度是 20~30℃，霉菌的生长还需营养成分与空气，元器件上的灰尘、留下的汗迹、油脂等都能为它提供营养。

霉菌的生长会直接破坏作为它的培养基的材料，如纤维素、油脂、橡胶、皮革、脂肪酯脂、某些涂料和部分塑料等，使材料性能劣化，造成表面绝缘电阻下降，漏电增加；霉菌的代谢物也会对材料产生间接的腐蚀，包括对金属的腐蚀。

6. 机械环境

机械环境主要是指电子设备在储存、运输及使用的过程中所承受的机械振动、冲击和其他形式的机械力，例如，在运输过程中，电子设备必然会受到机械振动的影响。当然，在运

输和储存的情况下,生产厂家的合理包装会减小机械振动的影响;在安装和搬动时,要防止摔打、滚动等情况发生,以免使紧固件松脱、机械构件或元器件损坏;在运行中,则要靠设备本身和安装时采用的防振措施来抵消机械振动的影响。对电子设备而言,最具破坏的现象是整机或其组成部件与外界的机械振动发生共振,严重的共振会使元器件、组件和机箱结构断裂或损坏。

一般,安防视频监控系统设备或电子设备都要求安装在专门的电气控制室或其他基本没有机械振动的地方。所谓基本没有机械振动,通常是指当振动频率在 $0.1\sim 14\text{ Hz}$ 时,其振动幅度不超过 0.25 mm 。

7. 电磁场

电磁场充满在电子设备使用场所的空间里,如广播电台、无线电通信设备发射的高频电磁波,各种电气设备产生的电磁场与电磁波,雷电与宇宙射线造成的电磁波及地球磁场等。

在相对湿度较低的干燥环境中,身穿化纤衣服的工作人员在绝缘较好的地板上行走时,会因摩擦而带上电荷,从而使其对地电位达到数千伏或更高。当电压超过 6 kV 时,作为带电体的人将通过其较突出的部位(如手指等)向周围尖端放电,在放电过程中会产生高频电磁波。显然,当带电人员接近电子设备时,也会对设备的外壳等金属部件放电,从而产生电火花。

数字式、智能式电子设备对一般的高频电磁波和电磁场并不十分敏感,这是因为它们的工作电平较高,一般都超过 1 V 。虽然,有些设备的模拟信号输入电路的电平可低到 $10\text{ }\mu\text{V}$,但它们的频率响应范围很窄,一般只有几十到几百赫兹,因而对于不大于数百毫伏的射频感应电动势,并不足以影响电子设备的正常工作。

由于电子设备的信号频率日益提高,电子元器件的工作电平,尤其是工作电流大幅度降低,从而使静电放电干扰对电子设备安全使用的危害越来越严重。

8. 供电电源品质

由于电子设备主要是靠供电电源而工作的,因此供电电源品质很重要。一般,电子设备都内设有直流稳压电源,必要时还要加接交流稳压电源,从而可适应很大的电源波动范围。大多数电子设备对电网频率波动不敏感,影响电子设备使用可靠性的主要因素是,尖刺形与高频阻尼振荡形的瞬态干扰电压及电源电压的瞬时跌落。

尖刺形与高频阻尼振荡形的瞬态干扰电压对电子设备的威胁最大,因为各种瞬时过电压的幅值可达几千伏,且其频谱又可达几百兆赫,产生的原因主要是由于某一负载回路发生短路故障,从而使附近其他负载上的端电压突然跌落,当故障回路的断路器或熔断器因过流而自动切断故障电路时,线路电压会立即回升,并产生尖刺形瞬时过电压;另外还有因雷电感应产生的瞬时过电压。

9. 信号线路中的电气噪声干扰

安防视频监控系统设备或电子设备都有较多的输入与输出信号连接线,这些连接线短则几米,长则几十米甚至可达数百米。而实际上,信号线路所用的电线电缆又往往与其他电力电缆敷设在—起,显然它们之间会产生电或磁的耦合。因此,信号线路上不仅有信号在传输,

还有各种耦合进来的不需要的电信号，即电气噪声干扰。另外，还会有电子设备内部的相互干扰的问题。

1.1.2 安防视频监控系统设备故障出现的规律

虽然，每种安防视频监控系统设备出现故障是一种随机的或偶然发生的，但大量的故障实践证明，这些故障呈现出一定的规律性。因此，研究安防视频监控系统设备故障出现的客观规律，分析其发生故障的原因，可进一步提高设备的可靠性和可维修性。

从电子设备（含安防视频监控系统设备）的寿命特征来分析，大量使用和试验结果表明，设备故障率 $\lambda(t)$ 曲线的特征是两端高、中间低，且呈浴盆状，习惯称之为“浴盆曲线”，如图1-1所示。

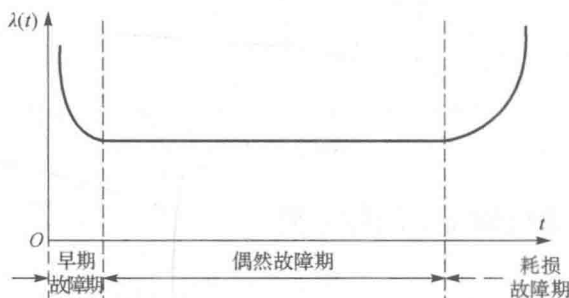


图 1-1 安防视频监控系统设备故障率曲线

由图 1-1 可以看出，安防视频监控系统设备的故障率随时间的发展变化，大致可分为如下三个阶段。

1. 早期故障期

早期故障出现在设备开始工作的初期，这一阶段称为早期故障期。一般，在设备开始工作的初期阶段，故障率高、可靠性低，但随工作时间的增加，故障率迅速下降。这种早期故障主要是由于设备设计与制造工艺上的缺陷，或者是由于元件和材料结构上的缺陷所导致的。

2. 偶然故障期

偶然故障出现在早期故障之后，这一阶段是安防视频监控系统设备的正常工作时期，其特点是故障率比早期故障率小得多，并且很稳定，其故障率基本与时间无关，近似为一常数。通常所指的设备寿命就是指这一时期，由于这一时期的故障是由偶然不确定因素所引起的，其故障发生的时间也是随机的，因而称为偶然故障期。

3. 耗损故障期

耗损故障出现在设备的后期，这一阶段的特点刚好与早期故障期相反，其故障率随工作时间增加而迅速上升。这一时期的故障是由于设备长期使用而产生的损耗、磨损、老化、疲劳等所引起的，是构成电子设备元器件的材料长期化学、物理不可逆变化所造成的，也是安防视频监控系统设备寿命的“终结”。

值得指出的是,上面所述的是大量安防视频监控系统设备故障的统计规律,而实际这些设备不一定会出现上述的三个阶段。上述的“浴盆曲线”也可看成在成批安防视频监控系统设备中各设备的故障率 $\lambda(t)$ 曲线叠加组合而成,如图1-2所示。

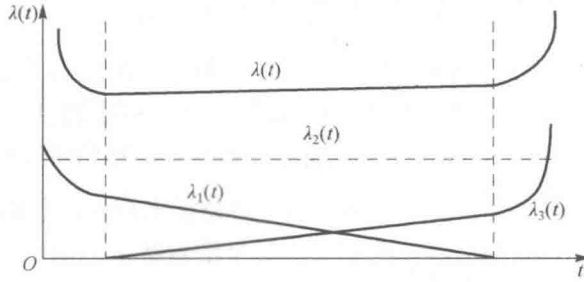


图 1-2 “浴盆曲线”组成

在图1-2中,有些安防视频监控系统设备的故障率曲线是递增型的,如图1-2中的 $\lambda_3(t)$;有些又是递减型的,如图1-2中的 $\lambda_1(t)$;而有些又是常数型的,如图1-2中的 $\lambda_2(t)$ 。显然,宏观表现出来的“浴盆曲线”就是由这三种故障率曲线叠加而成的,如图1-2中的 $\lambda(t)$ 。

1.1.3 安防视频监控系统设备的故障分类

安防视频监控系统设备的故障类型很多,其分类方法也很多,例如,按系统设备分类,有前端设备故障、传输设备故障、处理控制设备故障、终端设备故障等;按维修级别分类,有板级故障、芯片级故障等;按故障性质分类,有软故障、硬故障等。

1. 软故障与硬故障

(1) 软故障。软故障又称为渐变故障或部分故障,是指元器件参数超出容差范围而造成的故障。这种故障通常是指设备中元器件的功能并没有完全丧失,而仅仅是其功能发生了变化。例如,电阻阻值有变化、电容器漏电、变压器绕组局部短路、三极管温度特性变差、印制电路板受潮等,这些都可能使设备发生软故障,但并没有导致电路的功能完全丧失。显然,软故障有时是可以容忍的,有时则不能容忍,尤其是电路中的关键元器件,不允许出现软故障。一般,软故障检修难度大,这是因为元器件没有完全损坏,所以不容易被检测出来。

(2) 硬故障。硬故障又称为突变故障或安全故障,例如,电阻阻值增大甚至开路、电容器击穿短路、二极管或三极管电极间击穿短路等,这种故障往往导致电路的功能完全丧失、直流电平的剧烈变化。一般,硬故障容易检修,这是因为元器件是完全损坏的,所以可以很容易地被检测出来。

2. 永久性故障与间歇性故障

(1) 永久性故障。永久性故障是指一旦出现就长期存在的故障,它通常是由元器件的永久性损坏引起的,因而在任何时候均可检测到。

(2) 间歇性故障。间歇性故障是指在某种特定条件下才出现的或随机性出现的、存在时间短暂的故障。由于难以把握其出现的规律与时机,因而这种故障不容易检测,如元器

件虚焊就是一种间歇性故障，这种故障不容易检修，因为当检修的时候，这种故障有可能又消失了。

3. 单故障和多故障

(1) 单故障。如果某一时刻仅有一个故障，则称为单故障。

(2) 多故障。如果同时可能发生若干个故障，则称为多故障。显然，诊断多故障要比诊断单故障更为困难。

一般，安防视频监控系统设备多为单故障，因为同时发生多个故障的概率总是很小的，其原因是多个元器件同时损坏的概率很小。

1.2 安防视频监控系统的维护

1.2.1 安防视频监控系统设备维护要求和内容

随着安防视频监控行业的高速发展，越来越多的企事业单位都安装了安防视频监控系统。在企业运营的日常管理中，安防视频监控系统在财产安全、人员管理、提高效率等方面起到了重要的作用。因此，对视频监控信息资源进行有效管理与应用，使安防视频监控系统更好地发挥其应有的作用，已成为众多业内专家与主管领导所共同关注的问题。

为此，必须重视对已安装好的安防视频监控系统设备的维护，并提出如下几方面的要求和日常维护的内容。

1. 对安防视频监控系统设备维护的要求

(1) 必须在思想上对安防视频监控系统设备的维护引起足够的重视。在管理过程中忽略对视频监控系统设备的管理，认为没必要投入太多的人力、物力及财力，就会导致系统的后期管理和维护跟不上。安防视频监控系统设备的维护是一项艰巨而重要的工作，必须有一个完备的、有计划性的安防视频监控系统设备维护实施方案，并制订出较详细的维护方案，从而把复杂烦琐的工作变得条理化、明确化。当系统某个设备出现故障时，专业技术人员可以很快调出这个设备的相关技术参数、性能指标等资料，并采取针对性的维护措施，以便有效地提高设备的维护效率。

在安防视频监控系统设备的采购中，不能因过多地考虑设备的性价比而忽视了设备后期的维护和保养。例如，监控设备品牌过多、设备供应商过多，厂家售后保障措施不到位等，就可能会导致设备使用一段时间后故障不断、损坏率不断攀升，最终不得不对原有设备进行大面积的更新，从而出现重复投资、浪费等严重的现象。

对工程商来说，必须为客户提供完备的安防视频监控系统维护服务，根据客户项目规模制订相应的维护方案和维护报价，形成详细的维护日志、台账，以保障系统全年全天候正常运行，让客户投资发挥到实处。

因此，为了做好安防视频监控系统设备的维护工作，必须配备相应的人力、物力（如工