

图像信息 管理系统 设计与实施

视频监控系统设计
与
项目实施
必备

黎连业 编著

- ☑ 图像信息管理系统基础知识、网络环境配置与相关通信技术
- ☑ 视频系统的矩阵、操作键盘、综合布线标准、规范以及网络视频管理平台
- ☑ 系统设计、施工、测试、工程调试与工程验收

Image Information Management System



清华大学出版社

图像信息 管理系统 设计与实施

视频监控系统设计
与
项目实施
必备

黎连业

黎连业 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

《图像信息管理系统设计与实施》是一本创建平安城市具体施工技术的参考书。全书由13章构成,内容包括:图像信息管理系统的基本知识;图像管理信息系统的网络环境配置;图像信息管理系统的通信;图像信息管理系统的视频格式与编码;图像信息管理系统的矩阵;图像信息管理系统的操作键盘;综合布线系统的有关标准与规范;图像信息管理系统的网络视频管理平台;图像信息管理系统的設計;图像信息管理系统的工程施工技术;图像信息管理系统工程的测试检验技术;图像信息管理系统工程调试的有关技术;图像信息管理系统的工程验收。

本书题材新颖、内容丰富、实用性强,叙述由浅入深,涉及面广、重点突出。引用的标准与规范大多为最新版本,基本反映了当前图像信息管理系统设计与施工技术,是建设电子政务工程的必备手册。

本书适合从事平安城市建设、图像信息管理系统行业、通信、网络领域的项目管理人员阅读,也可作为高等院校相关专业的教学参考书,以及各类培训班的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售

版权所有,侵权必究 侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

图像信息管理系统设计与实施/黎连业编著. —北京:清华大学出版社,2010.12

ISBN 978-7-302-23928-4

I. ①图… II. ①黎… III. ①图像处理—管理信息系统 IV. ①TN919.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第192959号

责任编辑:夏非彼 王金柱

责任校对:张楠

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

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

社总机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印装者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:190×260 印 张:24.75 字 数:634千字

版 次:2010年12月第1版 印 次:2010年12月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:49.00元

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

产品编号:029402-01

前 言

图像信息管理系统是由前端（前端包括摄像机、镜头、防护罩、解码器和云台，俗称电子眼）、传输网络、指挥调度中心（中心包括控制台监视器、画面分割器、矩阵切换主机、录像机、嵌入式数字硬盘录像机、操作键盘）等组成。图像信息管理系统建设主要包括：图像共享交换平台、图像管理监控平台、图像接入平台、图像信息传输网络、共享交换平台、公共区域图像信息采集点。图像信息管理系统的建设是提高治安防控和社会管理水平的重要措施，也是2005年9月公安部提出平安城市建设（3111工程）的关键系统。

近年来图像信息管理系统在平安城市建设中逐步得到广泛地使用，但图像信息管理系统要求很高，可供参考的技术资料却有限，因此，笔者将近年参与的工程与项目开发工作经验整理编写了《图像信息管理系统设计与实施》一书，系统地介绍和论述当前图像信息管理系统工程的基础知识、设计和施工技术。

本书由13章组成：

- 第1章 图像信息管理系统的基本知识；
- 第2章 图像管理信息系统的网络环境配置；
- 第3章 图像管理信息系统的通信；
- 第4章 图像信息管理系统的视频格式与编码；
- 第5章 图像信息管理系统的矩阵；
- 第6章 图像信息管理系统的操作键盘；
- 第7章 综合布线系统的有关标准与规范；
- 第8章 图像信息管理系统的网络视频管理平台；
- 第9章 图像信息管理系统的设计；
- 第10章 图像信息管理系统工程施工技术；
- 第11章 图像信息管理系统工程的测试检验技术；
- 第12章 图像信息管理系统工程调试的有关技术；
- 第13章 图像信息管理系统工程验收。

本书在编写过程中参考了大量的文章、书籍、图像信息管理系统设计方案、技术白皮书、内部刊物和领导讲话，从中汲取了许多知识。借本书出版机会，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！

本书适合以下人员阅读：

- 从事平安城市建设、图像信息管理系统的工程技术人员；
- 从事工程项目的管理人员；
- 从事系统集成的科技人员；
- 从事图像信息管理系统开发人员；
- 从事平安城市建设的管理人员；

- 从事安全防范电视监控系统设计与工程施工的技术人员；
- 大学生、研究生以及从事图像信息应用的科技人员；
- 公安科技人员；
- 高校教师、科研人员。

本书的第一稿（2006-12~2008-01）主要执笔者为黎连业、李淑春；王安、黎军、黎恒浩参与了部分章节的编写；王月冬、滕华做了大量的文字录入、多幅图表的制作工作；本书第二稿（2009-05~2009-08）在第一稿的基础上又做了不少更新，主要执笔者为黎连业、黎照、张晓冬、王华。

在本书的编写过程中，得到了许多同志的支持，张久军、单银根、陈建华、王兆康、王长富、王超成也参与了本书的编写，中科院计算所（二部）的潘朝阳对本书稿提出了许多修改意见，在此对他们表示感谢！

由于作者水平有限，书中的错误和不当之处，敬请读者批评指正。

编 者
2010年10月

目 录

第 1 章 图像信息管理系统的基本知识	1
1.1 图像信息的组成	1
1.1.1 图形	1
1.1.2 图像	2
1.1.3 运动图像（视频）和运动图形（动画）	4
1.1.4 声音	5
1.1.5 离散与连续的图像信息	6
1.2 图像数据的特点与处理技术	6
1.2.1 图像数据的特点	6
1.2.2 图像数据的处理技术	7
1.3 图像信息管理系统的组成	8
1.3.1 图像信息管理系统的物理结构	8
1.3.2 图像信息管理系统的构成	9
1.3.3 图像信息管理系统的技术架构	12
1.3.4 图像信息管理系统的三级联网方式	14
1.3.5 图像信息管理系统的联网接入参考模型	16
1.3.6 图像信息管理系统的图像资源	17
1.3.7 图像信息管理系统的管理	17
1.4 图像信息管理系统的发展历程	17
1.4.1 模拟时代（第 1 代）	17
1.4.2 半数字时代（第 2 代）	18
1.4.3 全数字时代（第 3 代）	18
1.5 图像信息管理系统在 3111 工程中的作用	21
1.5.1 3111 工程简述	21
1.5.2 图像信息管理系统的作用	22
第 2 章 图像信息管理系统的网络环境配置	24
2.1 图像信息管理系统的网络性能需求	24
2.1.1 吞吐量	24
2.1.2 差错率	25
2.1.3 延迟	27
2.2 图像信息管理系统的网络环境	28
2.2.1 组建图像信息管理系统网络要考虑的相关要素	28
2.2.2 各种网络对图像信息管理系统网络的适应情况	29
2.3 图像信息管理系统的网络建设	33

2.3.1 总体网络结构.....	33
2.3.2 主要业务与连接.....	33
2.3.3 带宽估算.....	34
2.3.4 总体设计和架构.....	35
2.3.5 IP QoS 的主要技术实现.....	40
2.3.6 网络管理.....	42
2.3.7 安全需求分析.....	44
2.3.8 安全系统分析.....	45
2.3.9 系统的可靠性.....	47
第 3 章 图像信息管理系统的通信.....	49
3.1 图像信息管理系统的通信简述.....	49
3.1.1 通信网.....	49
3.1.2 通信系统.....	50
3.1.3 信息的同步.....	50
3.1.4 视频和音频信号的压缩.....	51
3.1.5 通信的发展趋势.....	51
3.2 时延.....	52
3.2.1 局域网访问方式.....	52
3.2.2 路由.....	53
3.2.3 帧结构和分组结构.....	53
3.3 带宽.....	53
3.3.1 节约带宽.....	54
3.3.2 增加可用带宽.....	54
3.3.3 高带宽低时延.....	54
3.3.4 预留带宽.....	54
3.4 文件传输.....	55
3.4.1 图像文件传输.....	55
3.4.2 音频文件传输.....	55
3.4.3 视频文件传输.....	55
3.5 音频通信.....	56
3.5.1 电话系统.....	56
3.5.2 音频会议.....	56
3.5.3 音频流.....	56
3.6 视频通信.....	57
3.6.1 视频会议.....	57
3.6.2 视频流.....	57
3.7 通信控制协议的接口和支持的功能.....	58
3.8 图像信息管理系统的通信协议.....	59
3.8.1 图像编解码器管理配置协议.....	59

3.8.2	BVG 公用控制协议	69
3.8.3	RMIP 实时网络 MPEG-4 编解码器/视频服务器/DVR 交互控制协议	71
第 4 章	图像信息管理系统的视频格式与编码	102
4.1	图像信息系统视频格式	102
4.1.1	电视制式	102
4.1.2	北京市《图像信息系统技术规范》对视频格式的要求	103
4.2	编码技术	105
4.2.1	图像编码的重要名词	105
4.2.2	编码方法的分类	109
4.3	静态图像压缩标准 JPEG	110
4.3.1	压缩技术简述	110
4.3.2	JPEG 标准	111
4.3.3	编码类型	112
4.4	基于 DCT 的编码	112
4.4.1	无失真编码	113
4.4.2	4 种 JPEG 运行模式	114
4.4.3	统计编码 (熵编码)	115
4.5	运动视频和音频压缩标准 MPEG	115
4.5.1	MPEG 简述	115
4.5.2	MPEG 系统概要	116
4.5.3	MPEG-1 视频	117
4.5.4	MPEG-2 视频	119
4.5.5	MPEG-4 视频	120
4.5.6	MPEG 音频简述	121
4.6	彩色视频信号编码简述	122
4.6.1	彩色电视信号	122
4.6.2	彩色视频信号的编码与解码	122
4.6.3	电视信号的帧内预测编码	123
4.7	用于压缩的 H.320 标准	123
4.8	H.261、H.263 和 H.264	124
4.8.1	H.261	124
4.8.2	H.263/H.263+	125
4.8.3	H.264	125
4.9	压缩编码方法的分类和 MPEG-4/MPEG-2 视频压缩编码技术	128
4.9.1	压缩编码方法的分类	128
4.9.2	MPEG-4 视频压缩编码技术	128
4.9.3	MPEG-2 视频压缩编码技术	130
4.10	AVS 音视频编码技术标准	132
4.10.1	AVS 的编码概述	132

4.10.2	AVS 的特点	132
4.10.3	AVS 的构成和目的	133
4.10.4	AVS 的基本功能	133
4.10.5	AVS 的接入方式	134
4.10.6	AVS 的核心技术	135
4.11	声音文件格式	136
第 5 章	图像信息管理系统矩阵	137
5.1	矩阵的基本概念	137
5.1.1	矩阵的分类	137
5.1.2	矩阵主机对前端设备的控制	142
5.2	常用的矩阵	142
5.2.1	HN-4301 (A) (B) 视频切换主机	142
5.2.2	HN-4301C 矩阵切换主机	143
5.2.3	HN-4302A 矩阵切换主机	145
5.2.4	HN-4304 矩阵切换主机	146
5.2.5	MAXPRO 视频矩阵系统	148
5.2.6	AD168 矩阵切换/控制系统	149
5.3	MAX-1000 CCTV 视频管理系统	154
5.3.1	MAX-1000 CCTV 视频管理系统的介绍与描述	154
5.3.2	MAX-1000 主控系统的描述	156
5.4	网络视频服务器	157
5.4.1	网络视频服务器的特点	157
5.4.2	网络视频服务器的接口结构和数据传输模型	158
5.4.3	输出和存储通道的命名规则	158
5.4.4	网络视频服务器的选购	159
5.5	MAX-1000 矩阵平安城市联网方案	160
5.5.1	使用 MAX-1000 系统进行联网监控的优点	160
5.5.2	使用 MAX-1000 系统进行联网的方法	161
第 6 章	图像信息管理系统操作键盘	162
6.1	操作键盘概述	162
6.2	由华南光电公司生产的专用控制键盘	162
6.2.1	HN-4101 操作键盘	162
6.2.2	HN-4102 操作键盘	163
6.2.3	HN-4103 操作键盘	165
6.3	由 AD 公司生产的 ADTT 操作键盘	167
6.3.1	ADTT 主控操作键盘 (用变速轨迹球)	168
6.3.2	AD1672 分控键盘	168
6.3.3	AD1676BX 分控键盘	169
6.4	系统控制键盘	171

6.4.1 系统控制键盘的功能.....	171
6.4.2 系统控制键盘的操作员编号、操作员权限及控制优先级.....	172
6.4.3 系统控制键盘的报警联动.....	172
6.4.4 系统控制键盘的编程.....	173
6.4.5 系统控制键盘的安装、连接时的注意事项.....	174
6.5 快球控制键盘与画面处理器的连接.....	175
第 7 章 综合布线系统的有关标准与规范.....	177
7.1 标准要求的系统设计.....	177
7.2 系统配置设计.....	184
7.3 系统指标.....	186
7.4 工作区子系统.....	193
7.5 配线（水平）子系统.....	194
7.6 干线（垂直干线）子系统.....	195
7.7 设备间子系统.....	196
7.8 管理子系统.....	196
7.9 建筑群子系统.....	196
7.10 光缆传输系统.....	197
7.11 电源、防护及接地.....	198
7.12 环境保护.....	207
7.13 安装工艺要求.....	208
7.13.1 设备间.....	208
7.13.2 交接间.....	209
7.13.3 工作区.....	210
7.13.4 电信间.....	210
7.13.5 进线间.....	210
7.13.6 缆线布放.....	211
第 8 章 图像信息管理系统的网络视频管理平台.....	213
8.1 网络视频管理平台 PVG 概述.....	213
8.2 网络视频管理平台 PVG 的组成.....	214
8.2.1 PVG 的构成部分.....	214
8.2.2 PVG 的功能及特点.....	215
8.3 网络视频管理平台 PVG 的软件功能模块.....	216
8.4 客户端软件 Power Explorer.....	216
8.5 配置管理软件 Power Manager.....	218
8.6 支持用户定制的 PIX 控件.....	218
8.7 特定设备驱动接口和直播/控制界面.....	220
8.7.1 特定设备驱动接口.....	220
8.7.2 直播/控制界面.....	221

第 9 章 图像信息管理系统的设计	231
9.1 图像信息管系统的建设原则和要求	231
9.1.1 图像信息管系统的建设原则	231
9.1.2 图像信息管系统的建设要求	233
9.1.3 电磁辐射防护要求	234
9.2 图像信息管系统的设计依据	234
9.3 图像信息管系统的总体设计	235
9.3.1 PVG 监控配置的设计	235
9.3.2 基础网络的设计	240
9.3.3 基础软硬件的设计	247
9.3.4 维护管理的设计	250
9.3.5 控制中心的设计	250
9.3.6 监控前端的设计	254
9.3.7 配置管理的设计	255
9.3.8 模拟图像系统的设计	255
9.3.9 数字图像系统的设计	256
9.3.10 实时图像系统的设计	257
9.3.11 历史图像系统的设计	259
9.3.12 基础信息交换平台的设计	262
9.3.13 图像边界管理系统的设计	264
9.3.14 认证体系的设计	266
9.4 公安指挥中心建设实例分析	266
9.4.1 公安指挥中心大屏幕的特点	266
9.4.2 公安指挥中心系统的软件组成	267
9.4.3 系统主要功能	267
9.4.4 大屏幕显示系统	267
9.4.5 系统开放性	269
9.4.6 系统可靠性	269
9.4.7 投影机和玻璃屏幕的组成	270
9.4.8 视频流系统	270
9.4.9 视频矩阵切换器	270
9.4.10 显示	271
9.5 无线视频监控	271
第 10 章 图像信息管系统的工程施工技术	274
10.1 图像信息管系统的工程施工要求	274
10.1.1 对施工人员的要求	274
10.1.2 对图像信息管系统工程施工公司的要求	275
10.2 PVG 网络视频管理平台的安装	281
10.2.1 安装 PVG	281

10.2.2 安装 Power Manager (配置管理)	282
10.2.3 安装通用的客户端软件 (Power Explorer)	283
10.2.4 安装二次开发 PIX 系列控件	283
10.2.5 安装交互软件 Power Shell	284
第 11 章 图像信息管理系统工程的测试检验技术	285
11.1 工程测试的具体要求和内容	285
11.1.1 工程测试的一般规定	285
11.1.2 工程测试的内容	286
11.1.3 工程测试的范围	287
11.2 传输线路的测试	287
11.2.1 电缆测试	287
11.2.2 光缆测试	288
11.3 前端设备的测试	294
11.3.1 前端设备的安装检查	294
11.3.2 前端设备的性能和功能测试检查	295
11.4 中心端设备的测试	296
11.5 系统功能的测试	296
11.5.1 防盗报警系统的测试检查	297
11.5.2 电视监控系统功能的测试检查	298
11.6 网络产品的测试	298
11.7 网络的测试	305
11.8 安全性和电磁兼容性的测试	308
11.9 电源的测试	309
11.10 防雷与接地的测试	309
11.11 图像信息管理系统的检验	310
第 12 章 图像信息管理系统工程调试的有关技术	313
12.1 工程调试概述	313
12.1.1 工程调试的基本要求	313
12.1.2 工程调试人员应熟悉的概念	314
12.1.3 工程开始调试前的准备工作	314
12.2 设备的调试	315
12.2.1 调试时常用的设备与仪器	315
12.2.2 单项设备的调试	316
12.3 分系统的调试	316
12.4 整个系统的调试	316
12.5 电视监控系统的调试	317
12.5.1 电视监控系统调试的基本要求	317
12.5.2 电视监控系统调试的基本过程	318
12.6 其他系统的调试	320

12.6.1	出入口控制系统的调试.....	320
12.6.2	访客（可视）对讲系统的调试.....	321
12.6.3	电子巡查系统的调试.....	321
12.6.4	停车库（场）管理系统的调试.....	321
12.6.5	采用系统集成方式的调试.....	322
12.6.6	供电、防雷与接地设施的检查.....	322
第 13 章	图像信息管理系统工程验收.....	323
13.1	验收依据	323
13.2	图像信息管理系统工程的验收	324
13.2.1	工程验收的一般规定.....	324
13.2.2	工程验收的条件与组织.....	324
13.2.3	系统的工程施工质量.....	326
13.2.4	系统的质量主观评价.....	327
13.2.5	系统的质量客观测试.....	328
13.2.6	系统的竣工验收文件.....	329
13.3	电视监控系统工程的验收	330
13.3.1	一般规定.....	330
13.3.2	摄像部分的验收.....	332
13.3.3	传输部分的验收.....	334
13.3.4	监控室的验收.....	336
13.3.5	供电、接地与安全防护的验收.....	337
13.4	入侵报警系统的验收	338
13.4.1	系统的验收要求.....	338
13.4.2	工程质量.....	338
13.4.3	系统检测.....	339
13.5	巡更管理系统的验收	340
13.5.1	工程质量.....	340
13.5.2	系统测试.....	340
13.6	停车场管理系统的验收	341
13.7	出入口控制（门禁系统）的验收	342
13.8	工程验收使用的主要表据	342
13.8.1	电视监控工程验收所使用的主要表据.....	342
13.8.2	网络综合布线系统工程验收使用的主要表据.....	359
13.9	图像信息管理系统工程的移交	381
	参考文献.....	383

第1章 图像信息管理系统的基本知识

图像信息管理系统是由省市级、区县、街乡镇以及各重点行业系统、重点社会单位等图像信息管理平台组成的系统。它实现不同编码设备、不同监控中心的互编互解、互联互通，构成图像信息技术兼容、图像标准统一、图像资源整合、图像信息共享的交换系统，为城市建设、管理，“3111”工程提供有力支撑的平台。

本章将重点介绍图像信息的组成、图像数据的特点与处理技术、图像信息管理系统组成、图像信息管理系统的发展历程、图像信息管理系统在“3111”工程中的作用等知识点，使读者掌握建设图像信息管理系统所需要的基本知识。

1.1 图像信息的组成

图像信息包括图形、图像、运动图像（视频）和运动图形（动画）、声音、离散与连续的图像信息等内容。

1.1.1 图形.....▶

本小节将重点介绍以下内容：图形特性、图形格式、图形与图像的关系。

1. 图形特性

图形是可修改型的“文档”，因为图形的格式是保留在文档结构信息中的。图形可以由用户借助于计算机的图形编辑器来创建，也可以通过程序自动生成。图形画面由点线（曲线、圆之类）和面的对象组成。这些对象可以被检测到，可以进行有关的编辑操作（如删除、增加、移动、修改、旋转和延伸等）。图形对象的一些属性（如线宽、颜色、填充式样和线型等）也是可修改的。图形有时也称为向量图形。

2. 图形格式

在表示图形时，通常保留了其语义内容。PHIGS（Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System，程序员层次交互式图形系统）和GKS（Graphical Kernel System，图形核心系统）是两个常用的图形标准。

如果在一幅图的画面中也包含有正文信息，那么这些正文信息通常属于rich text（格式化正文），它们也是可修改的，其正文属性也可以进行适当改变。正文由图形编辑器（或图文编辑器）中的文字编辑功能来生成。

3. 图形与图像的关系

图形和图像都是非正文信息，它们可以被显示或打印。我们可以把图形和图像显示到计算机的屏幕上，也可以把它们输出到打印机上。但是，如果相应的设备只能处理字符（如字符终端），那么就不能输出图形或图像。图形类似于书或杂志中的线画图，而图像则类似于书中的照片。正常情

况下，图形和图像之间的差别很明显；如果涉及计算机，则图形和图像的差别就没那么明显。图形和图像的对比关系如表1-1所示。

表1-1 计算机中图形/图像的对比

图形	图像
可以个性	不可个性
文档格式包含结构信息	文档格式不包含结构信息
在表示中保留语义内容	语义内容并未保留
描述成对象	描述成位，用一个个像素表示

1.1.2 图像

本小节介绍以下内容：图像特性、图像格式、存储需求、图像压缩、图像和图形的混合。

1. 图像特性

图像是一种不可修改的文档，对应的文档格式不包含结构信息，图像可能起源于真实世界（如用照相机拍摄的照片），也可能由计算机生成。从真实世界产生数字化图像的方法有以下3种。

- 图像的扫描输入。
- 帧捕捉设备，从视频序列捕捉到的图像帧。
- 来源于CD-ROM或电影胶片。

这些图像在生成过程中都要进行数字化处理，所以称为扫描静止图像。图像也可以借助计算机来生成。例如用图形编辑器编辑生成一幅图形，把它按图像格式保存，即把图形转换成图像；用计算机生成的三维图形，有照片的效果，这样的高质量图形也可保存为图像，我们把这类图像称为合成静止图像。

图像可以用图像编辑器进行处理。图像编辑器和图形编辑器类似，但图形编辑器中操作的对象可以是一些基本图元（如圆、曲线），而图像编辑器中操作的对象则是最基本的像素，这样由图像编辑器产生的编辑结果（文档）就不包含语义信息。图像编辑操作的种类很多，有些非常简单，有些比较复杂。比较复杂的有：从几个画面创建复合图像、图像叠加、颜色修改、变形、对图像的某些部分进行拉伸等。

2. 图像格式

计算机图像以位图的形式表示。一个简单位图可看成是一个二维矩阵，每个矩阵元素都是像素。像素是表示图像的最基本元素。表示每个像素的数值称为幅值。对一个像素进行编码的可用位数称为幅值深度或像素深度。图像的典型像素深度为1、2、4、8、12、16或24位。像素深度为1位，表示图像为黑白图像，只有两种颜色；如果像素深度为2，那么对应的图像可有 $2^2=4$ 种颜色。像素的数值可表示二值图像中的黑白点，也可以表示连续色调单色图像中的灰度，当然也能表示彩色图像中的彩色属性。

虽然图形或正文是可修改的文档，但是它们也可转换为位图格式，并以图像的方式来保存。把计算机图形转换为位图也是产生合成静止图像的一种手段。在把图形转换为图像时，图形画面的一

些结构信息就会完全丢失。图像和图形的类型及来源如表1-2所示。

表1-2 图像和图形的类型及来源

类型		来源		
名字	存储形式	名字	特征	产生技术
静止图像	位图	扫描静止图像	从真实世界捕捉	• 打印页面的扫描 • 由模拟静止视频摄像机捕捉,然后数字化 • 由数字静止视频摄像机捕捉 • 由模拟视频摄像机捕捉,再由计算机视频板上的A/D转换器生成
		合成静止图像	由计算机辅助生成	• 用画面程序手工创建 • 屏幕画面捕捉 • 把图形转换为位图 • 由程序生成
图形	对象	计算机图形		• 通过图形编辑器手工创建 • 由计算机程序生成

3. 存储需求

保存图像所占的磁盘空间远大于保存图形时所占的空间,原因是位图图像忽略了访问信息。在不使用压缩算法的情况下,两幅相同大小的图像所占的存储空间完全一样,而不管这两幅图像的复杂度相差有多大(可假设一个图像中保存照片,另一个图像中保存的是简单的几何线画图)。因此,可以得出这样的结论:图形存储方法远比图像存储方法所需的磁盘空间小,只要有可能,我们就应该用图形保存画面。

然而,在某些情况下我们无法把图像以图形格式来保存。

- 图像的语义有时很复杂,不能为计算机识别,而模式识别只能解决部分问题。光学字符识别(OCR)是把位图转换为文字信息的典型例子,但现在未普及使用,目前绝大多数计算机扫描仪或传真机等设备所产生的图像仍然是位图格式。有些程序可检测位图图像中的边界形状,把图像转变为对象,这种技术也称“自动跟踪”。
- 有照片效果的图像只用计算机图形技术很难绘制出来。
- 计算机图形生成的时间比显示图像的时间要长很多。这是因为图形格式中保存的是抽象描述信息,在生成前要对它们进行解释。如果要生成的是三维真实感图形,那么所需的时间要取决于场景的复杂程度,有时可能要几十分钟。这样,在某些情况下,人们还是要使用位图格式来保存相应的图形画面。

4. 图像压缩

图像数据的一大特点是数据量大。因为数据量较大,所以不仅会影响到存储,而且也会影响到传输,在传输时可能会产生较大的延迟。为了解决这个问题,需要对图像进行压缩处理。压缩方法很多,可分为有失真压缩和无失真压缩两类。如果使用无失真压缩,那么解压缩的图像与原始图像完全一样;如果使用的是有失真压缩,那么解压缩图像与原始图像有一定差别。现在图像压缩比可达到50:1左右。

5. 图像和图形的混合

事实上, 图像和图形经常会组合到一个文档中。在某些编辑器中可将图像也作为一种图形对象, 将其中的图形元素用结构元素的形式表示, 而图像元素则用位图的形式表示。

11.3 运动图像 (视频) 和运动图形 (动画)

运动图像和运动图形是由一系列连续显示的画面组成的, 由于是连续显示, 因此会给人以画面“动”的感觉。运动图像也称为视频, 而运动图形则称为动画。视频和动画之间的关系、表现形式有以下4点内容。

1. 帧和帧速率

当把运动图像和运动图形显示到计算机屏幕上时, 连续播放序列中的每一幅画面称为帧, 帧与帧之间的延迟是恒定的。每秒钟显示的帧数称为帧速率。其单位用fps表示。

运动图像和运动图形具有一定的特征: 相邻两帧并不是完全独立的, 而是相关的, 并且一般说来每一帧都是前一帧的变种, 这样两个相邻帧中的很多部分是相同的, 在压缩时可以利用这种帧相关性。

帧速率在10fps以上, 所显示的图像序列可以有“动”的感觉, 但是“动”的过程中图像有抖动, 要使运动平滑, 帧速率应大于或等于15fps。电影的帧速率为24fps, 当前美国和日本电视制式使用30fps的帧速率, 而欧洲电视制式则使用25帧/s的帧速率, 有些高清晰度电视(HDTV)制式使用60fps的帧速率。注意, 这里的帧速率与计算机显示器的扫描刷新速率是两个不同的概念。计算机显示器扫描刷新速率通常为60~70Hz, 有的高达80Hz。当以NTSC(National Television System Committee)制式在计算机显示器上显示电影时, 其每一帧都要显示两遍。

2. 运动位图图像

运动位图图像的关键特征是运动序列中的每帧图像都以位图(压缩单元)形式存在, 而不是以几何对象或文字对象的集合形式存在。和静止图像类似, 产生基于计算机的运动图像有两个不同的过程。

- (1) 用TV摄像机捕获的真实世界中的图像。
- (2) 使用计算机来辅助生成的位图图像序列。

第(1)种技术可以“捕获运动视频”, 通常称为运动视频。捕获运动视频与扫描静止图像类似。第(2)种技术可以“合成运动视频”, 它与合成静止视频类似, 每一帧都用计算机或借助于计算机来生成, 并按位图图像的形式保存。在显示输出这种位图图像时, 不需要任何解释操作。

不管是哪一种运动图像, 它们与静止图像有相同的特征, 即都缺乏语义描述, 并且需要大量的存储空间。

3. 运动图形

运动图形与上面描述的运动图像不一样, 它记录的是一帧帧由计算机生成的对象, 在播放或显示时, 必须对每帧中的对象描述进行解释, 并在计算机屏幕上产生具有运动感觉的连续画面。其优点是所需的存储空间小, 缺点是在显示时要进行实时处理, 需要非常快速的计算能力。运动图像与

