



图文电视及 电视数据广播

张 端 沈雪峰 编著



高等教育出版社

图文电视及 电视数据广播

张 端 沈雪峰 著

高等教育出版社

(京) 112 号

内 容 提 要

本书对图文电视及电视数据广播进行了全面、系统的介绍,并给出了进一步发展的方向及方案。全书主要内容有:图文电视及电视数据广播系统的构成及基本工作原理,中文图文电视 CCST 广播规范的技术内容,图文电视编播系统及图文电视解码器的硬件环境、电路及软件系统,电视数据广播编播系统构成、数据格式及加密方法,数据广播接收系统的安装、使用及应用软件,数据广播接收 OEM 产品电路及装配工艺。最后介绍了即将面世的物资信息供求网及用户信息多种网络协调技术方案。

本书为作者十多年来在图文电视及电视数据广播领域中研究、开发、生产、再研究的成果、专利及论文的汇编。可作为广播、通信、计算机领域及信息产业方面工程技术人员、工程管理及业务领导干部的主要参考书,亦可作为大专院校各类专业选修课的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

图文电视及电视数据广播/张端,沈雪峰编著. —北京:
高等教育出版社, 1997. 7
ISBN 7-04-006286-0

I. 图… II. ①张… ②沈… III. ①广播电视, 文字-文集
②电视广播系统-文集 IV. TN94-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 08924 号

*

高等教育出版社出版
北京沙滩后街 55 号
邮政编码: 100009 传真: 64014048 电话: 64054588
新华书店总店北京发行所发行
北京印刷二厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 390 000

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月第 1 次印刷

印数 0001—20 090

定价 24.50 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

前 言

随着广播、通信及计算机技术的发展、社会信息化的深入,信息产业已成为现代社会的主导产业。它正愈来愈受到各国政府的重视,我国政府也不例外,根据我国实际情况,提出了一系列建立、发展信息产业的措施,如已启动的三金工程、正在发展的各类信息网络等。

图文电视及电视数据广播可谓是最先插入信息产业的龙头,并且以其传输速度快、数据量大、覆盖面广、造价低廉、能耗小等优势得到迅猛发展,已成为当前信息产业中服务面最广、最活跃的传媒。

为便于广大读者——政府机关公务员,企业家,农业专家,各行业决策者,工厂生产指挥者,大专院校师生,新闻工作者,乃至家庭用户,了解图文电视及电视数据广播在信息产业中的作用及与各行各业的关系,笔者特将十多年来在图文电视及电视数据广播方面研究、开发、推广应用的成果、论文、专利等汇编于此,愿广大读者充分利用电视数据广播这一媒体,积极参与信息产业的建设。

本书概述了图文电视及电视数据广播系统所涉及的方方面面。不仅讲述了系统结构、工作原理及有关的专用芯片,而且介绍了当前发展最快、应用最广的数据广播接收卡(器)这种软、硬件结合的高科技产品的使用方法,更毫无保留地公开了数据广播接收 OEM 产品的电原理图、印刷电路板图及元器件安装图。

全书共分 8 章。第 1 章绪论,讲述了图文电视及电视数据广播系统的基本工作原理及发展概况,首先给读者建立一个整体概念;第 2 章图文电视规范,介绍了中文图文电视 CCST 广播规范的技术内容和数据通道及图文电视接收机的技术参数、指标要求及测试方法;第 3 章图文电视编播系统,介绍了系统的硬件环境、软件系统及数据播出卡(DTC);第 4 章图文电视接收机,讲述了图文电视接收机的工作原理、显示控制方式及中、西文图文电视解码器电路;第 5 章专用集成电路,介绍了 Philips、Siemens 公司及西安交通大学数据广播研究中心生产、设计的专用集成电路;第 6 章电视数据广播编播系统,介绍了播出系统的构成、数据传输格式及加密方法;第 7 章电视数据广播接收系统,该系统是当前应用的热点,故重点介绍了通信数据广播接收系统的组成、安装、使用方法及股票分析等应用软件,也从理论上给出了设计的最佳决策,并介绍了数据广播接收 OEM 产品,为信息市场的开拓及有关生产厂家提高附加值创造了有利条件;第 8 章用户信息网,介绍了正在筹建的物资供求网及待发展的多网络协调技术。第 1、2、3、5 章由张端编写,第 6 章由程江编写,第 4、7、8 章由沈雪峰编写,全书稿由张端教授统编。

诚请 212 所高级工程师张洪审阅本书稿,他细心审读了书稿,并提出了不少宝贵意见,编者在此表示衷心的感谢。在编写过程中,得到西安交通大学数据广播研究中心领导及全体同事

的大力支持与帮助；得到飞利浦（Philips）北京办事处、西门子（Siemens）上海办事处在图文电视专用芯片手册及资料方面的支持，得到 Atero 公司在 PLD 及其开发工具方面的支持，得到高等教育出版社姚玉洁编审热情的帮助与指导，得到出版社领导及各部门的支持与帮助，在此一并表示最诚挚的谢意。

由于编者水平有限，编写时间短促，谬误、不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1997. 3.

目 录

第 1 章 绪 论

1.1 概述	1	结构	7
1.1.1 图文电视进入信息产业的 优势	1	1.2.3 电视数据广播系统的基本工作 原理	8
1.1.2 信息服务及分类	2	1.2.4 信息的安全保护	8
1.1.3 进一步发展	3	1.3 国外图文电视发展状况	9
1.1.4 小结	4	1.4 国内图文电视发展状况	12
1.2 图文电视及电视数据广播系统的 基本原理	4	1.4.1 研究阶段(1981 年~ 1993 年)	12
1.2.1 基本概念	4	1.4.2 发展阶段(1993 年至今)	13
1.2.2 图文广播电视系统的基本			

第 2 章 图文电视系统规范

2.1 概述	14	2.2.9 动态可重定义字符集 (DRCS)	35
2.1.1 图文电视系统的七层结构	14	2.3 图文电视通道及其测量	36
2.1.2 CCST 的分层结构	16	2.3.1 图文电视通道技术参数 及指标	36
2.2 CCST 规范的技术内容	19	2.3.2 测试方法	38
2.2.1 图文电视数据行	19	2.3.3 误码及数据保护	43
2.2.2 数据行的结构	20	2.4 图文电视接收机基本参数 及测试	45
2.2.3 页和页的传送	21	2.4.1 图文电视接收机的技术参数及 指标要求	45
2.2.4 页显示	23	2.4.2 测试方法	46
2.2.5 字符集	24	2.4.3 图文电视主观评价	49
2.2.6 并行属性控制和字符集 调用	28		
2.2.7 纵向奇校验	33		
2.2.8 页链接	33		

第 3 章 图文电视编播系统

3.1 概述	50	3.1.2 CCST 广播规范对 WST 规范的扩充	51
3.1.1 CCST 广播规范的基本 性能	50	3.2 图文电视编辑(制作)系统	53

3.2.1 图文电视制作系统的 硬件环境	53	3.3.1 图文电视播出系统的 技术指标	57
3.2.2 节目制作软件	54	3.3.2 图文电视播出系统的构成	58
3.2.3 图文电视页的生成	56	3.3.3 数据播出卡(DTC)	59
3.3 图文电视播出系统	57		

第4章 图文电视接收机

4.1 概述	62	4.3.2 显示控制方式	67
4.2 图文电视接收机的构成	62	4.4 经典中文图文电视解码器	70
4.2.1 内装型图文电视接收机	62	4.4.1 解码器的工作原理	70
4.2.2 附加器型图文电视接收机	63	4.4.2 解码器的软件设计	77
4.2.3 遥控器及其应用	64	4.5 国内外主流图文电视解码器 电路	81
4.3 图文电视接收机的工作原理	66	4.5.1 西文图文电视解码器电路	81
4.3.1 图文电视接收机的基本 原理	66	4.5.2 中文图文电视解码器电路	81

第5章 专用集成电路

5.1 Philips SAA5000 系列专用 芯片	88	(IVT)集成电路	105
5.1.1 SAA5231 图文电视视频 处理器(VIP)	88	5.1.4 SAA5250 数据提取和控制 接口电路	122
5.1.2 SAA5243 增强型计算机 控制图文电视电路(ECCT)	93	5.1.5 SAA5700 CCST 图文电视 解码器	143
5.1.3 SAA5246VIP 和图文电视		5.2 Siemens SDA5273	154
		5.3 西安交通大学 TS9601	166

第6章 电视数据广播编播系统

6.1 概述	170	系统	172
6.1.1 电视数据广播系统的 构成	170	6.2.2 电视数据广播的播出 系统	176
6.1.2 电视数据广播系统的 特点	171	6.3 电视数据广播的信息和信息的 安全	182
6.1.3 电视数据广播在信息领域的 地位和作用	172	6.3.1 电视数据广播系统中的 信息	182
6.2 电视数据广播的编播系统	172	6.3.2 电视数据广播系统中信息的 安全和保密	183
6.2.1 电视数据广播的节目编制			

第7章 电视数据广播接收系统

7.1 电视数据广播接收系统的工作 原理	187	7.1.1 概述	187
		7.1.2 电视数据广播接收系统的 工作原理	188

7.2 电视数据广播接收系统的设计	188	7.4.1 系统硬件安装	199
7.2.1 数据广播接收卡的工作原理	189	7.4.2 系统软件安装	200
7.2.2 数据广播接收卡的实现方案	191	7.4.3 TWTV 图文/专业接收软件	201
7.2.3 数据广播接收系统软件	193	7.4.4 JMMES 信息密码输入管理软件	204
7.3 数据广播误码分析及接收策略优化	194	7.5 数据广播接收 OEM 产品及使用	204
7.3.1 数据广播页及等效页字节误码率	194	7.5.1 数据广播接收 OEM 产品简介	204
7.3.2 数据广播检错编码分析	196	7.5.2 OEM 产品原理及安装	206
7.3.3 数据广播接收策略的分析与优化	197	7.6 数据广播在金融证券业的应用——家庭大户室	208
7.3.4 结论	199	7.6.1 家庭大户室的基本配置	208
7.4 通视数据广播接收系统使用简介	199	7.6.2 通视股票分析软件	208
		7.6.3 通视分析软件使用简介	211

第 8 章 用户信息网

8.1 物资信息供求网	214	8.2 用户信息多网络协调技术	220
8.1.1 概述	214	8.2.1 概述	220
8.1.2 网络模型及结构	214	8.2.2 多网络协调技术的目的和主要内容	222
8.1.3 信息卡格式	215	8.2.3 多网络协调技术的应用前景	223
8.1.4 信息检索功能	219		
8.1.5 物资信息保存原则	220		

附录 1 术语和符号	225
附录 1.1 符号及缩语解释	225
附录 1.2 图文电视及电视数据广播名词术语	227
附录 2 I ² C 总线设计说明	232
参考文献	246

第 1 章 绪 论

1.1 概述

近年来,半导体工业的进步,计算机、广播、通信技术的发展,促进了社会信息化的深入与发展。信息社会一词对人们来说已不再陌生。所谓信息社会,指的是信息在社会生产、生活中起主导作用,换句话说,就是社会机器的运转、人们的工作和生活都离不开信息。与此相应的信息产业,有人称其为“第四产业”,正以全新的面貌迅速兴起。据悉,在工业发达国家,信息产业不仅在国民经济中所占的比重远大于第一产业,而且还对整个国民经济起诱发和促进作用。我国也十分重视信息化事业。早在 80 年代就有人指出:“四个现代化,哪一个也离不开信息化”。

信息产业的内涵非常丰富,涉及到信息的获取、交换、处理、再现、市场管理等众多行业和领域。而信息产业的建设与发展则有赖于信息网络的建设、信息服务的更新及信息的深加工。其中信息网络的建设是信息产业的基础。自 1993 年美国克林顿政府提出“国家信息基础设施”(NII)计划后,西方七国又提出“全球信息基础设施”(GII)计划,力图建立全球互通的信息高速公路,从而掀起了一些国家以巨资建设信息高速公路的浪潮。我国政府对此给予了极大的关注。然而我国毕竟是一个幅员辽阔、财力不足的发展中国家,信息基础设施也较薄弱,要在国内全部开通信息高速公路,目前还非常困难。因此不宜赶浪潮,而应从国情出发,走自己的路。

在信息发展的浪潮中,在市场经济的环境下,我国实际上已开始实施自己的“信息化工程建设”计划。除众所周知的“三金工程”已开始启动外,其他专业网络也在紧锣密鼓的建设中,其中广播电视系统则以其传输速度快(宽带网)、覆盖面广(广播电视在全国的覆盖率已达 84.4%)以及具有多种功能开发潜力等优势,已进入中国信息产业的前沿,成为国家信息基础设施的重要组成部分。广播电视系统进入信息产业的龙头则是图文电视。本节先就图文电视进入信息产业的优势、信息服务及图文电视的进一步发展作一简要的介绍。

1.1.1 图文电视进入信息产业的优势

图文电视是将各类图形、文字信息,以数字信号形式叠加在广播电视信号场消隐期(场逆程)的若干行上,与正常广播电视信号一起播出的一种新型数据广播系统。由于图文电视是将各类图文信息搭载在广播电视信号场逆程上(无信号的时隙)与电视信号一起播出,因此使图文电视进入信息产业具有以下得天独厚的优势。

1. 覆盖面宽

图文电视的数字信号是在基带上(视频)与电视信号叠加的,当信号进入其他媒体重新调制、再次传送时,数字信号始终与电视信号同存。这样图文电视不仅具有无线广播电视在全国占有的84.4%的覆盖面,而且还可随卫星电视信道、有线电视网将信息最大限度地向全国各地传送,进行信息服务。

2. 投资少、成本低

图文电视的数字信号是在视频端加载到电视信号上与电视信号一起播出的,因此图文电视的传输信道是对现有广播电视信道资源的开发利用,无需花巨资另行建立数据传输信道。就图文电视系统而言,只要在广播电视视频端增设投资不大的图文电视节目制作与播出设备,在用户端为电视接收机增加一个图文电视解码器即可。图文电视节目的编辑、制作在计算机上进行,节目制作方便、快捷、成本低。因此,图文电视的运行费用及用户费用都较低廉。

3. 便于功能扩展

目前在图文电视系统的基础上又建成了增设专业信息服务的数据广播系统。它除了传送图文电视信息外,还以计算机文件、广播软件等方式传送专业信息。用户可在带有图文电视解码器或数据广播接收卡的个人微机(PC机)上提取、存储、处理、显示来自发送端的专业信息。这种数据广播系统比图文电视系统所传送的信息量更大,传输速度更快,可靠性更强(几乎无误码)。另外,还可方便地对有偿信息进行加密,对用户进行信息服务的有机管理。

近年来,有线电视或称电缆电视(CATV)得到了极为迅速的发展。CATV系统通道质量好,频道资源丰富,可以开辟专用频道来传送图文电视信息和专业信息。其传送信息量和速度可提高数十倍。图文电视及专业信息在CATV网上的开发将可有效地开展专业用户或高级个人用户业务。

4. 可以对信息深加工

众所周知,信息的深加工是信息升值的关键。图文电视编播系统有很强的信息汇集能力,可以对大量信息进行选择和分类加工处理,对不同类型的信息按不同价格收费。例如,对公益性的群众服务信息可以低收费,而对可以得到高附加产值的专业信息可以高收费。数据广播系统还可以为某些专业信息开发应用软件,使该类信息的潜在价值得以充分体现。例如,股票分析软件不仅可以使用户获得实时股市行情,而且还可以显现各股历史档案和当今走向等重要资料,为股民操作提供可靠的参考。这种综合性的信息价值就比单一股市行情的信息价值高得多。

5. 传输速度快

图文及专业数据是加载在广播电视上传输的。广播电视在目前众多信息传播媒体中是最接近信息高速公路宽带技术要求的网络。其视频带宽为6 MHz,约为电话基带(4 kHz)的1 500倍。因此,图文数据可在宽带网上高速传输。

1.1.2 信息服务及分类

图文电视及数据广播可以为各行各业提供有效服务。其服务范围可从行政管理、金融、商务、交通、气象、农业、科技、新闻……,直至个人购物。

图文及专业信息内容丰富、门类繁多。若按服务性质来分,可分为为群众服务的公益性服务和为行业特有的专业服务。若按军事机密、经济情报、电子报纸等对保密不同要求来分,可

分为绝密、机密和不加密的信息。若按信息的价值来分,可分为无偿的、低价和高价信息。若按服务项目来分,则可分为金融行情、供求信息、新闻电子版、交通旅游、英语教学,等等,不胜枚举。若按传送格式来分,可分为图文电视信息和专业信息,图文电视信息是以图文页的形式传送;而专业信息则是以数据文件的形式传送,后者的数据量更大,速度更快。上述分类的目的不是为了对信息服务作严格的区分,而是使读者对整个信息服务功能有所了解,以利各行业、各部门可按自身要求,自由选择适合自己的不同价格、不同功能的信息。事实上各类信息是相互融合的。

下面就目前中央电视台播放的图文电视和专业信息这两类信息作一简要介绍,以便加深读者对信息服务及分类的印象。

1. 图文电视信息

目前中央电视台播出的图文信息有:经济简讯、经济政策摘编、科技之窗、市场天地、经济信息联播专栏、金融经贸、电子版报纸、天气预报、电视节目预报、市场行情、商品供求、国际贸易、新技术新产品等 100 页公益性的信息内容。随着时代的发展,各行业的进入,内容将更加丰富多彩。

2. 专业信息

目前中央电视台播出的专业信息有:

- 经济信息联播:主要是该台经济部提供的各方面的信息总汇,包括国际信息、信息快报、经济简讯、产品大世界、供求信息、企业之星等若干栏目。

- 农业信息:主要有体制改革、政策、领导和专家论坛、市场分析和预测、国际经济与农业、技术项目与新产品、农业资源条件、国内经济动态等。

- 计算机、家电:主要有计算机及办公自动化类、家电类产品的市场价格、市场动态等。

- 内贸商情:主要有生产信息、物价动态、经营参谋、商品供求等。

- 综合经济信息:主要有政策法规、军转民技术、专利技术、合资合作、商品供求、新技术、国际招标、市场行情、国际贸易机会、金融信息、房地产信息、海外科技动态等。

- 房地产信息:主要有政策法规、专家谈论、简讯、物业行情、投资指南等。

- 技术市场信息:主要有政策与指导、政策与法规、全国技术市场动态、科技与市场、科技咨询、科技与知识产权保护、工作探讨与研究、会议消息、技术市场交易项目等。

- 机械行业信息:主要有部内动态、建设项目、综合信息、市场信息、统计信息、价格信息、供求信息等。

- 整车、汽配:主要有汽车及配件市场价格和经销企业、技术发展、市场行情等。

- 动态期货行情:提供北京商品交易所等四家期货的实时动态行情。

- 动态股市行情:提供上海、深圳股票交易所的实时动态行情。

- 动态航班信息:提供全国各大城市的实时动态航班信息。

通过对中央电视台播出栏目和内容的介绍,相信将会有越来越多的用户群体和有识之士积极投入图文电视及数据广播系统所开拓的信息产业。

1.1.3 进一步发展

随着人类社会的进步,人们对信息的要求将越来越大,越来越高,不仅要求迅速地获取信

息,而且希望能实时交换信息。遗憾的是,广播电视是由点到面、由上而下、基本无交换的单向快速网络。要实现可交换的双向信息网络,有待进一步研究、开发。所幸的是人们已经着手研究,并提出了一些实现的措施。例如,电信部门提出的 HDSL/ADSL(高比特率数字用户线/不对称数字用户线)技术,利用电话线实现多媒体通信;广播电视部门提出的 HFC(混合光纤同轴线)、SDV(交换数字视频)等技术,利用光纤、同轴电缆实现交互式多媒体通信。ADSL、HFC 都是非平衡网络,即用户对信息的索取以得到信息为主,故上行信息量小,下行信息量大。西安交通大学数据广播研究中心考虑到人们对信息索取的特点,提出了集现有电话网具有双向性、广播电视具有宽带性、计算机处理信息高效等诸多优势于一体的用户协调网,它利用电话线传送上行信息,通过广播电视 CATV 网传送下行信息。以上几种方案都在开发研究中。

1.1.4 小结

综上所述,读者不难看出,随着时代的发展,将会有大量信息通过“电视数据广播系统”进入信息产业,获得极大的经济、社会效益。如出版电子版报纸、电子版期刊、电子版快讯、电子版书籍等的电子出版业将随“电视数据广播系统”的发展而兴旺发达;又如,“扶贫信息”不仅可以向边远贫困地区送去农业科技、市场供求、农副产品介绍、招商引资等各类农业信息,而且还可成为架设贫困地区与外界通商的桥梁,从而加快脱贫。总而言之,无论是国家、企业或个人都离不开信息。从宏观上讲,信息是国家重要的战略资源和宝贵财富,谁占有信息,谁就能站在政治、经济、军事的制高点上。因此,政府需要掌握大量涉及政策、法规、发展战略、产业结构、科技发展水平、经济运行情况及国际动态等方面的信息,为其宏观调控、宏观决策服务。从微观上讲,在市场经济条件下,企业如果能准确及时地获得各类市场信息,就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。因此,企业需要掌握各类有关供求价格、政策、法规等方面的信息,为正确决策服务。个人也需要了解物价行情、天气、交通、旅游、文教、科研等各方面的信息。

为了充分发挥图文电视、数据广播系统在信息化过程中的作用,为了便于各行各业尽早投入、参与信息产业的建设,笔者特将十多年来在图文电视系统、数据广播系统研究、开发、推广应用方面的成果(含专利)、资料、论文等汇编于本书中,奉献给读者。

1.2 图文电视及电视数据广播系统的基本原理

1.2.1 基本概念

1. 电视扫描

众所周知,电视图像的摄取及显示以电子束对图像扫描的方式进行。图 1.1 所示是一种顺序扫描方式。电子束扫描始于图像画面的左上角,按下斜方式向右下方做等速移动,直至右边缘完成一行扫描(如图中实线所示)。当扫描点到达边缘时,迅速回到起始点下位置(如图中虚线所示),再开始向右下方移动,如此周而复始,直至扫完一帧画面。电子束扫描的轨迹称为光栅。电子束完成一行扫描回到另一行起点的这段逆程时间称为行回扫期或行消隐期。电子束完成一

帧扫描回到另一帧起点的这段逆程时间称为帧回扫期或帧消隐期。我国广播电视采用的是 625 行隔行扫描方式。隔行扫描是将一帧(或称一幅)图像分两次(场)扫描。第一场先扫出 1、3、5、7……等奇数行光栅,第二场扫 2、4、6、8……等偶数行光栅,如图 1.2 所示。通常将扫奇数行的场称为奇数场,扫偶数行的场称为偶数场。奇数场的电子束扫完图像的第 263 行的前半行时,迅速跳到画面上端的中心,开始偶数场的扫描。偶数场的电子束扫完图像的第 625 行后,再迅速跳到奇数场的起点,开始下一帧图像的扫描。在这两场之间的回扫时间(即从图像第

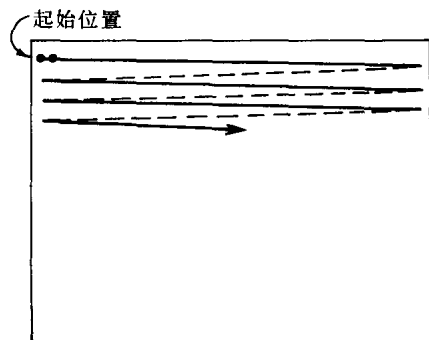


图 1.1 扫描方向和顺序

263 行前半行跳到 263 行后半行开始的时间,以及图像第 625 行跳到第 1 行的时间)称为场回扫期或称场消隐期。消隐期的长度为 25 行,除去场同步的槽、齿脉冲外,奇数场消隐期中的第 7~22 行,偶数场消隐期中的第 320~335 行均可插入其他多工信号。

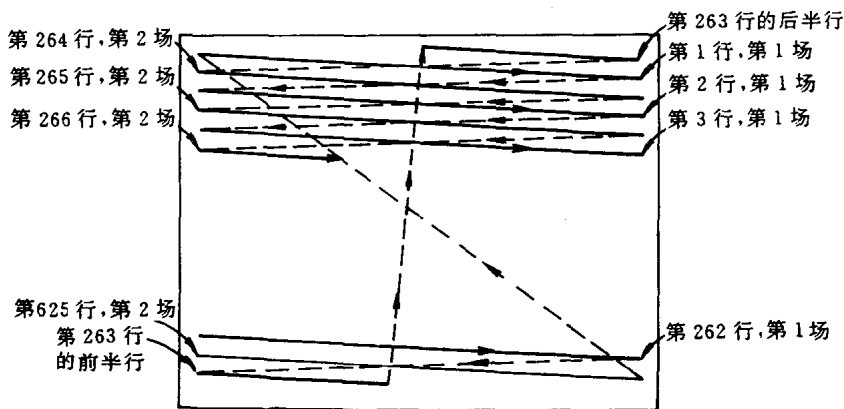


图 1.2 隔行扫描方式

2. 图文电视数据行

图文电视便是将各类图形、文字信息以数字信号的形式叠加在电视场消隐期若干行上与广播电视一起传送的数据广播系统。图文电视数据可插在图 1.3 所示可用行的任意行上,最多可插入 16 行。

载有图文电视数据的电视行称为图文电视数据行。数据行的结构如图 1.4 所示。每个数据行由 45 个字节,即 360 比特组成。第 1、2 个字节为时钟同步(CS),指示数据行的存在,用于恢复接收机的比特同步。第 3 个字节为字节同步(BS),用于恢复接收机的字节同步。时钟同步和字节同步脉冲必须与电视行同步保持严格的关系。时钟同步、字节同步脉冲序列与电视行同步之间的定时关系如图 1.5 所示。

除上述三个同步字节外,剩余的 42 个字节构成数据包。数据包的头两个字节是杂志号和包地址(MP),后面的 40 个字节为可显示的数据。杂志号和包地址用 X/Y 表示,X 表示杂志号,Y 表示数据包号。

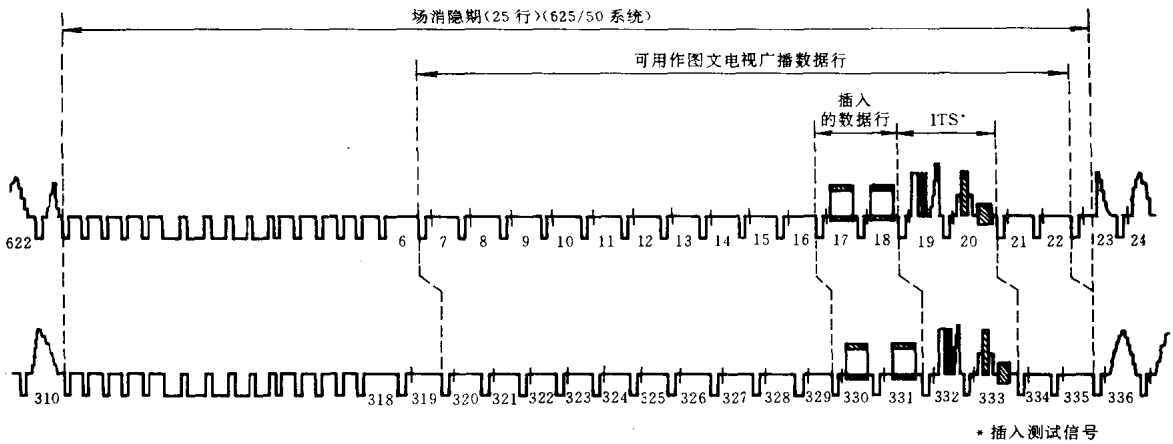


图 1.3 图文电视数据可插入的位置

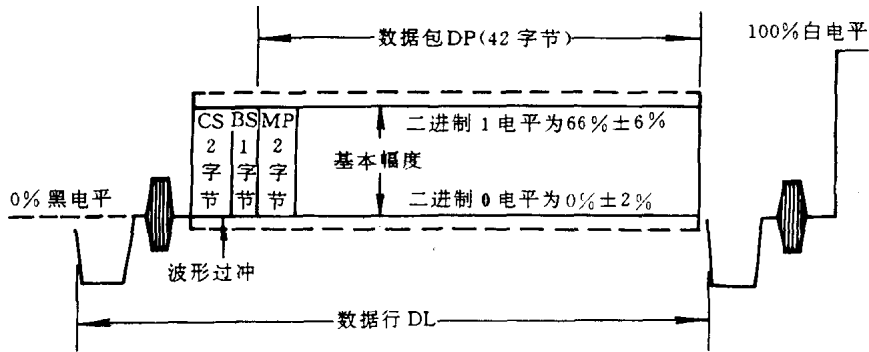


图 1.4 图文电视数据行

3. 图文页

图文电视页由数据包组成。包地址为 0 的数据包为页头数据包 X/0, 其数据显示在电视屏幕的头排; 包地址为 1~24 的数据包为基本数据包。基本数据包 X/1~X/24 的数据显示在页头排下的第 1~第 24 排。这样从页头排至第 24 排便构成屏幕上的一页, 称之为图文页。

图文电视页页头的第 0~7 个字节 (对应第 0~7 个西文字符的位置) 用于显示用户选择的页号, 其余的 32 个字节用于显示台标、滚动页号及时间。第 1 排

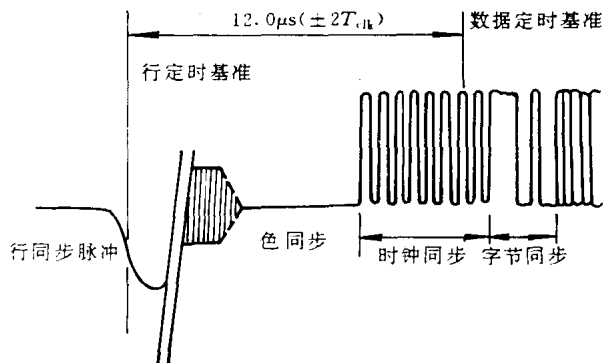


图 1.5 同步时序的定时

至 24 排为正文区, 每排可显示 40 个西文字符或单字节镶嵌字符, 一页为 24 排西文字符。若显示中文, 则每排为 20 个中文字符, 一页为 8 排中文字符。没有信息的排可以显示为空排。我国图文电视便是从一页的页头包开始至下一个不同页号的页头包这样按页一页一页循环播出的。循环一周的时间与播出的数据量(页数)和插在场消隐期的行数有关。关键决定于人们能接受的等待时间。一般认为等待的平均响应时间为 12 s。在这段时间内可播出的图文页为 200~500 页。

1.2.2 图文广播电视系统的基本结构

图文广播电视系统的基本结构如图 1.6 所示。它由发送端、接收端及传输通道三部分组成。发送端由图文电视节目制作和播出系统组成。节目制作设备就是节目制作计算机, 其功能是将来自四面八方的信息或从信息源数据库来的信息进行编辑, 制作成符合中国图文电视(CCST)规范的图文电视页, 并能进行修改、更新、删除和页文件整理。播出系统由装有播出卡的播出计算机和数据桥组成。由于播出计算机可与节目制作计算机共用, 故图中未画播出计算机而突出了播出卡, 其功能是将编辑好的图文电视页按序变成图文电视数据行。数据桥则将数据行叠加到场消隐期中指定的行上, 与电视信号一起送到发射机发送出去。数据桥也可将图文电视数据行从一个频道的电视信号中取出, 插入到其他频道的电视信号上。接收端为装有图文电视解码器的电视接收机, 或由电视接收机和外装型图文电视解码器组成的接收终端。用户通过电视遥控器上的 TV/TT(电视/图文电视)键, 可以选看广播电视或图文电视。若选图文电视, 再按 INDEX 键, 则可在屏幕上得到循环播出的节目单与其相应的页号。按所要选页的页号后, 图文电视解码器则将该页的数据取出, 进行视频处理、译码、存储等, 最后显示在电视屏幕上。另外, 图文电视解码器还可将所接收的页, 通过并行打印机打印出来。由于图文电视信号是搭载在电视信号上传输的, 其传输通道就是广播电视通道, 它可以是无线电视广播网、有线电视或称电缆电视(CATV)网、卫星电视网等。

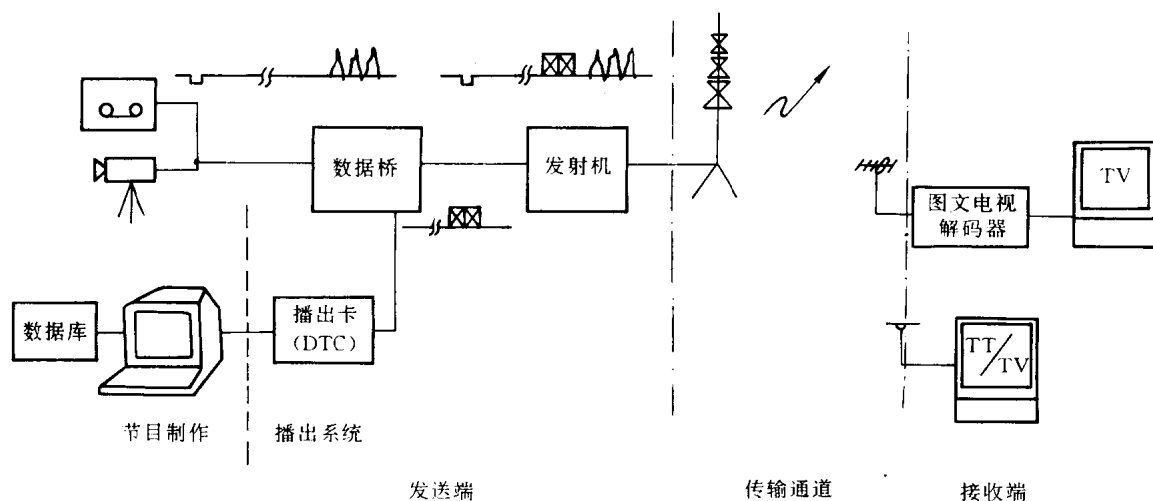


图 1.6 图文电视系统基本结构

1.2.3 电视数据广播系统的基本工作原理

电视数据广播系统也是将各类信息以数字形式叠加在电视信号场消隐期的若干行上,与电视信号一起传输的广播系统。其基本结构如图 1.7 所示。由图可见,在发送端,除具有和图文电视系统相同的编播系统外,还增设了信息中心。信息中心的功能是及时、准确地通过电话、光纤、卫星终端,截获来自各种通信媒介的各类信息。数据编播系统除了可以制作图文电视节目,将其插入电视信号场消隐期外,还可将信息中心收集到的各种信息进行分类、提取,编成电脑文件,插入电视信号的场消隐期中,同电视信号一起通过多种传输网络发射出去。接收端则为带有数据广播接收器(卡)的计算机。数据广播接收器的功能是接收、存储、处理搭载在电视信号消隐期的图文信息和电脑文件。计算机与相应的应用软件,可从数据广播接收器中取出图文信息及电脑文件,进行加工、处理、存储、查询、浏览等。随着应用软件的开发、信息处理功能的加强,数据广播系统的服务范围必然会迅速扩大。

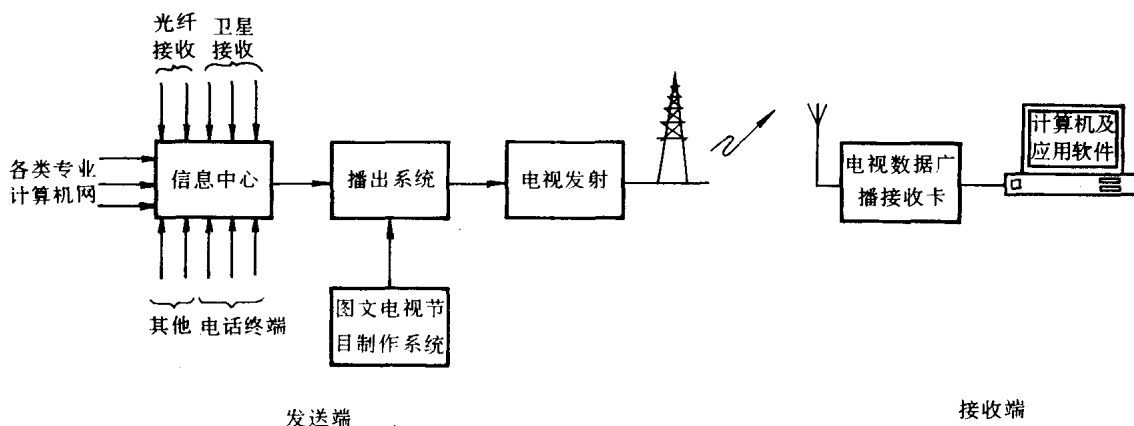


图 1.7 电视数据广播系统基本结构图

1.2.4 信息的安全保护

信息资源是宝贵的财富,必须认真进行安全保护。电视信号的加扰、数据信号的加密是一项信息安全措施。对不同类别、不同要求的信息,可以采用不同的保护方案和方法。图 1.8 所示为电视数据广播系统中对专业数据进行加密的一种方案。它是一种可寻址数据加扰系统。其基本原理是:在发送端对数据进行加扰,并向授权用户提供加了密的解扰信息;另外还给每一授权用户的解扰器分配一个唯一的地址,寻址管理系统把有关的密码信息送给授权用户,使其对解扰信息解密,进而对加了扰的数据解扰。具体加密过程为:

在制作处,获得原始数据后,便按数据类型,从固定密钥库中取出当月固定密钥,并生成一个随机可变密钥。随后将原始数据、固定密钥、可变密钥一并送入加密卡进行加密、打包,而后通过制作处送往播出系统。

在付费管理机处,付费管理系统根据授权用户申请节目类别的不同以及付款情况,确定给授权用户的密钥。付费管理机检索到某用户机机号为 x 所申请的节目码时,就会从固定密钥库

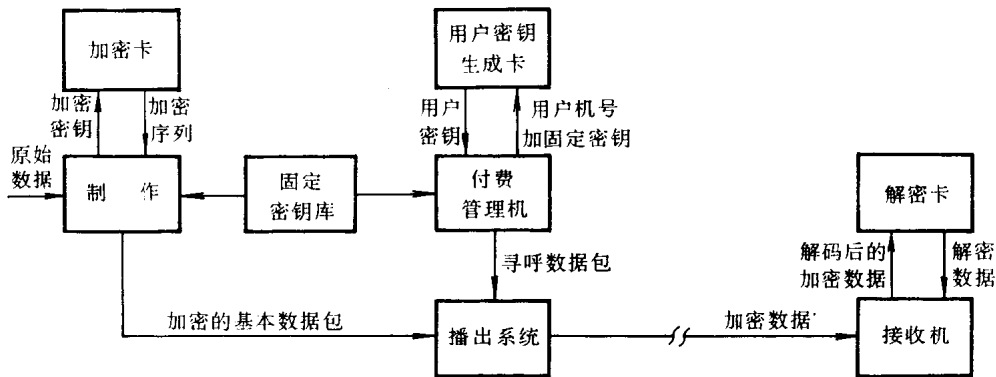


图 1.8 专业数据加密、解密方案

中取出该节目的固定密钥 y ，将 x 和 y 送到用户密钥生成卡，生成该用户用于获得此节目的用户密钥。然后付费管理机将此用户密钥打成寻呼数据包，送播出系统播出。

解码过程在接收端进行。接收机工作时将寻呼数据包收下，并将其中的用户密钥存储下来。接收机收到加密数据后，检索机内是否有与此密钥对应的用户密钥。如果获得与此节目对应的用户密钥，则将用户密钥、加密数据送解密卡，在此将用户密钥和用户机号 x 进行运算，重新生成固定密钥 y ，然后固定密钥和可变密钥重新生成解扰序列。最后该序列与加密数据进行异或运算，即可得到原始数据。这种加密方案的可靠性很高，其破密难度随加密密钥长度的加长而增加。

1.3 国外图文电视发展状况

英国是世界上最早研究图文电视的国家，其图文电视系统在 70 年代末就已在英国 BBC 正式开播。此后，法国、美国、加拿大、日本等国也相继研究了各自的图文电视系统。1985 年 CCIR (国际无线电通信咨询委员会) 在 Rec. 653[2] 中正式推荐了四种图文电视制式(技术规范)：

- A：法国图文电视技术规范 Antiope
- B：英国图文电视技术规范 WST
- C：美国、加拿大图文电视技术规范 NABTS
- D：日本混合方式图文电视技术规范 Hybrid

表 1.1 给出了这四种规范比较。在上述四种规范中，Antiope、NABTS、Hybrid 均为可变格式，只有 WST 为固定格式。

所谓可变格式，指的是在电视行上叠加的图文信息的数据字节与其在电视屏幕上的显示位置无一对应关系。显示格式的变化是通过数据中的控制码来改变的，数据则是以数据组为逻辑单位传送。这种可变格式的优点是传送效率高，在技术上具有灵活的可扩展性，但其可靠性较差，传送过程中产生的误码将导致显示格式的混乱。另外这种格式的解码器比较复杂，成本也较高。