

现代办公设备使用与维修丛书

传真机

使用与维修



张景生 主编
姜浩伟 吴俊 赵俊阁 傅子奇 编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

现代办公设备使用与维修丛书

传真机使用与维修

姜浩伟 吴俊 赵俊阁 傅子奇 编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书较系统地介绍了传真机的一般原理、技术规格、安装使用、编解码原理、通信控制规程、调制解调器、日常保养及维修的基础知识,是编著者多年来维修、教学实践经验的总结。书中还对日本冲电气公司的 OF—17、OF—1000、OF—8M、OF—460、华昭 ZIKOM—360、松下 KX—F110 传真机作了简明扼要、必不可少的介绍说明;便于用户和维修人员操作参考。

本书图文并茂、结合实际、注重基础、力求全面、对各种型号机器的使用和维修都有很大的参考价值,可作为大专院校计算机通信专业、办公室自动化专业教材,也可供传真机技术人员和机务维修人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

传真机使用与维修/姜浩伟等编著. —北京:国防工业出版社,2007.7

(现代办公设备使用与维修丛书)

ISBN 978-7-118-05207-7

I. 传... II. 姜... III. ①传真机—使用②传真机—维修
IV. TN917.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 079837 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 19 $\frac{3}{4}$ 字数 456 千字

2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 33.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

现代通信日新月异,传真通信作为通信的一种手段,其设备也是不断推陈出新的。自1984年9月邮电部门允许传真机进入公用电话交换网以来,传真机取得了飞速的发展,市场需求急剧增加,每年都有一大批各种型号、不同档次的传真机进入市场,既有价格低、小型化的普及型传真机,又有自动化程度较高的多功能传真机。

随着传真机用户的不断增多,人们在使用和维护中必然会遇到越来越多的问题,由于用户及维修人员对传真机的基本知识缺乏足够的了解,往往造成传真机在使用以及故障排除过程中不能正确地解决出现的问题,甚至使故障更加复杂化。因而,广大用户及维修人员迫切需要了解传真机的原理、使用、维护和维修知识。为此,我们编写了《传真机使用与维修》一书供广大读者参考。

本书在编写上立足举一反三、触类旁通的思想,力求做到深入浅出、循序渐进、通俗易懂,目的是让初学者在细心阅读本书后就能对传真机进行选购、安装、初始设定、操作使用以及故障排除,对于希望迅速掌握传真机维修技术的读者,能起到“立竿见影”的效果。

本书在编写过程中,参阅了各种电子类期刊,国内外有关传真机的资料及部分传真机技术服务手册。参加本书编写的有:赵俊阁、李春江、张琪、张世秀、傅子奇、周立兵、柳景超、王志锋、陈泽茂、朱婷婷,在此一并表示感谢并衷心感谢张景生同志对本书所做的审校工作及为出版本书作出的努力。

由于技术发展很快,加上编者水平有限,出版时间仓促,全书不足之处也在所难免,敬请专家和广大读者批评指正。

编 者

2006年8月16日于武汉

目 录

第1章 传真通信基础知识	1
1.1 概述	1
1.1.1 传真通信及其发展	1
1.1.2 传真机的分类	3
1.1.3 传真通信的基本功能	4
1.2 传真机的基本结构及工作原理	6
1.2.1 传真通信的基本原理	6
1.2.2 传真机的系统构成	7
第2章 传真通信原理	11
2.1 传真机的扫描与记录	11
2.1.1 传真机的扫描	11
2.1.2 感热记录方式	13
2.1.3 激光打印记录方式	14
2.2 编码与解码	16
2.2.1 为什么要压缩数据	16
2.2.2 传真信源编码的基本原理	16
2.2.3 霍夫曼编码	21
2.2.4 一维改进型霍夫曼码(MHC)	23
2.2.5 二维改进型相对边缘地址码(MRC)	28
2.3 调制与解调	35
2.3.1 调制解调器的一般原理	36
2.3.2 传真机的调制方式	42
第3章 传真机传输规程及传输要求	46
3.1 传真机通信过程	46
3.1.1 阶段A——呼叫建立	46
3.1.2 阶段B——报文前过程.....	49
3.1.3 阶段C——报文中过程及报文传输	49
3.1.4 阶段D——报文后过程	49
3.1.5 阶段E——呼叫释放	49

3.2	传真过程用的二进码方式	51
3.2.1	单音与二进码信号方式	51
3.2.2	HDL C 帧结构	51
3.2.3	传输控制信号	53
3.3	传真机的通信规程	61
第4章	OF—17 传真机	72
4.1	OF—17 传真机技术性能与规格	72
4.2	OF—17 传真机用户功能	77
4.3	OF—17 传真机报告管理功能	82
4.4	OF—17 传真机的操作	88
4.5	OF—17 传真机的用户设定	99
4.6	传真机的特殊应用	105
第5章	UF—207 传真机	116
5.1	电路的基本工作原理	116
5.1.1	概述	116
5.1.2	各电路板基本功能	116
5.1.3	电路原理	117
5.2	用户常用参数的选择和设定	122
5.2.1	传真机的安装	122
5.2.2	开关的设定	124
5.3	操作使用	136
5.3.1	稿件发送	136
5.3.2	复印	144
5.3.3	稿件接收	144
5.3.4	查询	145
5.3.5	电话的使用	146
5.3.6	定时器控制通信	147
5.3.7	程序通信	148
5.3.8	文件的编辑(文件的管理)	152
5.3.9	报表打印	154
第6章	传真机的安装与使用	161
6.1	传真机的安装	161
6.1.1	安装	161
6.1.2	OF—17 传真机的安装	162
6.1.3	OF—17 传真机的测试	164
6.2	传真机的使用	164

6.2.1	传真机的选择	164
6.2.2	传真机使用前的准备	165
6.2.3	传真机的操作步骤	166
6.2.4	OF—17 传真机的初始化	169
6.3	传真机的日常维护	170
6.3.1	维护项目与方法	170
6.3.2	OF—17 的维护与保养	171
6.3.3	出错信息码	177
第 7 章	维修技术	178
7.1	传真机维修规范及技巧	178
7.2	机械故障维修与排除	179
7.3	电气故障维修与排除	185
第 8 章	机型介绍及故障排除指导	197
8.1	OF—1000 型传真机	197
8.1.1	OF—1000 传真机简介	197
8.1.2	OF—1000 传真机操作设定	201
8.1.3	OF—1000 传真机故障诊断流程	206
8.2	OF—8M 传真机	223
8.2.1	OF—8M 传真机简介	223
8.2.2	OF—8M 传真机操作设定	227
8.2.3	OF—8M 传真机故障诊断流程	232
8.3	OF—460 传真机	244
8.3.1	OF—460 传真机简介	244
8.3.2	OF—460 传真机操作设定	248
8.3.3	OF—460 传真机故障诊断流程	249
8.4	ZIKOM—360 传真机	257
8.4.1	ZIKOM—360 传真机简介	257
8.4.2	ZIKOM—360 传真机操作设定	260
8.4.3	ZIKOM—360 传真机故障诊断流程	261
8.5	KX—F110 传真机	270
8.5.1	KX—F110 传真机简介	270
8.5.2	KX—F110 传真机操作设定	273
8.5.3	KX—F110 传真机故障诊断流程	276
第 9 章	维修实例	294
9.1	简要拆装	294
9.2	传真机不能正常收发	297

9.2.1	传真机收、发都不正常	297
9.2.2	传真机只能发送或只能接收	303
9.2.3	传真机发送正常但不能自动接收	304
9.2.4	传真机自动接收正常但不能手动接收、发送	305
9.2.5	传真机收发时好时坏	306
9.2.6	传真机收发质量不好	307
9.3	传真机自身电话机的故障	308

第 1 章 传真通信基础知识

1.1 概 述

1.1.1 传真通信及其发展

传真通信是作为图像通信的一种特殊手段而发展起来的通信方式。它可以通过多种信道把文字、图表、照片等迅速地从一地传送到另一地,并印在纸上,得到与原稿完全相似的拷贝。因此,有人把它叫做远地复印机。传真通信具有真迹传送的功能,这是它获得广泛应用的一个主要原因。

1843 年,英国苏格兰一位青年发明家亚历山大·贝恩(Alexander Bain)从钟摆的原理中探索、研究、试验,提出了有关扫描、同步、记录和传输等基本概念,制作了用电器控制的钟摆结构和通过电报线路传输可见符号的装置,这就是传真机的起源。1850 年,弗·贝克威尔(Bakewell)采用滚筒和丝杆装置代替贝恩的钟摆结构。1865 年,伊朗人阿巴卡捷里在贝恩和贝克威尔的基础上制作成功了世界上第一台实用的传真机,并在法国的巴黎、里昂与马赛等城市之间进行了将近 5 年的传真通信实验,从而开始了传真机的历史。1925 年贝尔实验室研制出了以初期的电子工程学为基础的第一台传真机,使传真技术进入了实用阶段。不过由于造价昂贵,又没有统一的标准,发展比较缓慢,运用也只限于新闻界等少数领域。

从传真机诞生到 20 世纪 60 年代,传真技术的发展非常缓慢,一直停留在一类机阶段,图像采用机械扫描、机电记录方式,电路由分离器件构成,传真机的应用仅限于新闻图片、气象预报、真迹电报和报纸传真。20 世纪 60 年代以后,由于吸收了电视、电子照相及复印等技术,特别是前 CCITT(国际电报电话咨询委员会)于 1968 年、1976 年、1980 年和 1984 年,分别提出了传真一类机(G1)、二类机(G2)、三类机(G3)和四类机(G4)可以进入市话通信网的建议后,传真机的生产和应用才得到飞速发展,成为仅次于电话的重要通信手段。出现的采用频带压缩技术来提高传送速度的二类机,使电子扫描和大规模集成电路在传真机中得到了应用。1974 年,日本成功研制了世界上第一台三类传真机,使传真技术的发展进入了一个崭新的阶段。随着固体器件和微处理器的高速发展,传真机实现了从模拟方式向数字方式,从机械扫描向固体化电子扫描,从低速机向高速机的迅速转变。1980 年 CCITT 制定了有关三类机的国际标准,进一步促进了传真技术的发展。20 世纪 80 年代后期,传真机的功能不断增强,传送速度不断提高,新机种层出不穷。目前以三类机为主流的图文传真机,除了具有发送、接收、复印等基本功能外,还具有自动拨号呼叫、自动打印报告、密码通信、存储转发、中继广播、轮询、无纸接收、图文通信、延时发送等功能。因此,图文传真机除了是一种重要的通信工具外,还是办公自动化不可缺少的设备。

传真机起源于西方国家,直到 1974 年美国仍是主要的传真机制造地,主要产品是一类传真机。由于当时市场增长缓慢,价格高昂,加上美国制造商采用不同的传送标准,不同型号的传真机不能互相传送,致使美国市场停顿不前。

随着科学技术的发展,社会需求的日益增加,电子元器件的飞速发展,大规模集成电路和微处理器的应用,国际 CCITT 标准的制定,新的传真通信系统实施,如美国、日本政府修改相关的电信法,允许用户把传真机接入公用电话网,电话网正式向传真机用户开放,传真机功能的扩大等,使传真机有了突飞猛进的发展,特别是高速的三类传真机,它是 20 世纪 70 年代发展起来的集通信、计算机、微电子、光学、化学、机械等技术于一身的高新技术产品。由于它具有体积小、重量轻、速度高、图像清晰、价格低廉、功能齐全、操作方便、便于维修和电话、电报所没有的许多优点,成为 20 世纪 80 年代通信和办公自动化的主导产品之一。

传真机与电传机、计算机相比,方便省时而经济。传真机不仅能将文件、图纸、信函、数据、表格等原稿在一个话路上或专线上传送到对方,而且也能保留其真迹,它的准确性是无可置疑的。20 世纪 80 年代日本的传真机,无论是技术水平上、产量上、使用量上均已超过美国,占世界第一位。其主要原因是日本文字复杂,迫切需要一种省时而简捷的方法处理复杂的日文,这种社会的需求引起日本科学界的重视,促使有预见的制造商投入大量的人力财力来开发和经营传真机;其次,日本在传真机的关键器件,如 CCD 图像传感器、调制解调器、感热记录头等技术上也有突破。

日本传真机主要制造厂家有 30 多家,其中进行大规模生产的有松下、理光、日本电气、佳能、东芝、夏普、冲电气、村田、三菱等,机型有 100 多种。目前,日本的冲电气、松下、东芝、富士通、日立、日本电气、理光和三菱等已推出四类传真机。

20 世纪 80 年代末,由于美国办公自动化程度的提高,特别是“家庭办公室”的兴起,使美国的传真机市场非常兴旺,成为仅次于日本的第二位。西欧国家、韩国、我国台湾和香港等在不同程度上也生产传真机。德国、荷兰、英国、法国、加拿大等销售量每年递增。为了适应市场的需要,各国开始研制采用普通纸记录的传真机、彩色传真机和无线传真机。

我国的传真通信起步不算太晚,早在 20 世纪 50 年代就开始研制、生产传真机。其发展过程大致可以分为以下几个阶段。

(1)一类机阶段。我国从 20 世纪 70 年代初开始研制一类机,1975 年前后形成大批量的生产能力。当时的一类机基本上都是滚筒扫描,碳纸或圆珠笔记录。到 1980 年前后,一类机的生产和使用已逐渐减少。

(2)二类机阶段。我国二类机的研制起于 1977 年,1980 年前后开始小批量生产。扫描方式有滚筒式扫描、碳纸记录的,也有用光导纤维圆一直变换器平面扫描、金属丝多针电极静电记录的。但由于国外三类机的涌入,我国二类机并未形成大批量生产能力,全国总共不过 2000 台,主要分布在新闻、铁道和政府各部门。到 1984 年前后,二类机逐渐减少并停止生产。

(3)三类机是在 1981 年前后,通过馈赠和引进开始进入我国的。由于其性能优良,技术先进,普遍受到人们的欢迎,很快取代了一类机、二类机成为生产和使用领域的主导产品。

1.1.2 传真机的分类

传真机的用途很广泛,在新闻出版单位、国家机关、交通部门、统计部门、公安部门、军队和生产厂家等地方,均可通过专用线路或公用电话交换网进行传真通信。提供的服务内容新闻图稿、市场行情、商业订单、信函传输等等。总之,凡是需要传输文字、符号或图形,用语言又难以表达清楚的场合,都可使用传真机。

目前,三类机的用途更加广泛,它不仅作为通信的终端设备,而且开始向数据处理设备发展,它与图像处理、计算机通信等领域发生了密切的关系。三类机是数字化的图像通信设备,因此可将三类机通过接口设备与电子计算机相连接,成为计算机的输入或输出设备。

传真机的种类很多,其分类方法也不一。

1. 按传送色调分类

按传送黑白或多种色调来分,可分为文件传真机、相片传真机和彩色传真机。

文件传真机是传送黑白两种色调原稿的传真机。相片传真机是传送有连续色调原稿的传真机。彩色传真机是传送有各种色调原稿的传真机。

2. 按用途分类

按传真机的用途来分,可分为用户传真机、新闻传真机、气象传真机和信函传真机。

3. 按占用电话线路数分类

按占用电话电路数来分,可分为单路传真机和多路传真机。

多路传真机占用多个电话线路传送信息,如占用 12 个电话线传输的称 12 路传真机,占用 60 个电话线路传输的称 60 路传真机。

单路传真机占用一个电话线路传送信息,如一类文件传真机、二类文件传真机、三类文件传真机。

4. 按传送时间分类

按文件传真机传送一张图像所需要的时间长短可分为一类文件传真机(G1)、二类文件传真机(G2)、三类文件传真机(G3)和四类文件传真机(G4)。

一类文件传真机——1972 年 CCITT 提出建议,凡是采用双边带传输,其发送信号不采取频带压缩措施,以副扫描密度为 3.85 线/mm 在电话线路上传送一份 A4 幅面(210mm×297mm)文件约需 6min 的传真时间。

二类文件传真机——1976 年 CCITT 提出建议,凡是采用频带压缩技术,以副扫描密度为 3.85 线/mm。在电话线路上传送一份 A4 幅面大小的文件约需 3min 的时间。

三类文件传真机——1980 年 CCITT 提出建议,凡是在调制前具有减少文件信号多余度措施,以主扫描为 8 点/mm,副扫描为 3.85 线/mm、7.7 线/mm 或 15.4 线/mm,调制解调器速度为 4800b/s(或 9600b/s),在电话线路上传送一份 A4 幅面大小文件约需 1min 的传真时间。

四类文件传真机——1984 年 CCITT 提出建议,凡是在调制之前采用减少文件信号多余度措施。它既能用于一般公用电话网(PSTN),也能用于电话交换和分组交换的公用数据网(PDN)以及综合业务数字网(1SDN)。在数字网上,以传输速度为 64Kb/s,传送一份 A4 幅面大小的文件约需 3s 的传真时间。

可见,三类机是高速传真设备。对同一页 A4 幅面(210mm×297mm)的文件来说,一类机的传输时间大约是 6min,二类机是大约 3min,而三类机只需大约 1min,四类机是更高速的传真设备,约在 15s 以内,但它需要高质量的通信网来支持。与一类机和二类机相比,三类机的通信能力强、功能多,自动化程度高,操作简便。

本书在后面介绍的内容中,如无特殊说明,均指三类文件传真机。

1.1.3 传真通信的基本功能

目前国际上使用的传真机的功能齐全,基本特点具有高速灵敏、可靠性高、操作简便、体积小、重量轻、价格便宜等。

1. 可靠性高

传真机为了提高可靠性,对静态或瞬态造成损伤而出现的错误,采取各种措施予以弥补和校正,例如加装均衡器、前行代替、白行代替、停止输纸、加 ARQ 装置、加预测装置等。采用这些措施后,可以获得比较满意的传真副本。另外传真机一般都有自动检测(或诊断)故障的功能。自动检测故障时有自动显示和半自动显示故障的两种方式:在自动显示故障时,能准确地显示故障的部位。例如,当发送稿件或记录纸发生卡纸现象时,相关的指示灯亮,并有文字显示,提醒操作人员迅速排除故障;半自动显示故障时,是需要机器停止工作后,由操作人员操作有关电键,以显示故障代码,表示故障范围或故障点的所在。

传真机还能对故障现象进行存储,传真机发生故障后,能把历次故障现象自动地记在存储器里,建立了故障“档案”,需要时可以把该“档案”调出来进行分析。

传真机还具有一定的保密功能,收信机同时收到指定收报人的代码和存在存储器内的传真副本,只有指定的收报人插入特定的磁性卡,才能将报文取出,也有的是按特定的密码键把报文取出。此种仅是指定的收报人才可能取出传真副本的功能称为亲展(启)功能。

2. 操作简便,自动调节能力强

传真机使用和操作都很方便,做一个传真机操作员不必专门训练,很短时间就会掌握使用操作。操作时,只要按照规定的操作步骤来操作工作台上的操作键,就可以进行发送、接收、自测试(复印)等。传真机还具有无人值守、自动缩小放大、自动进稿和切纸、缩位拨号等功能。

无人值守可以节约劳动力,特别是对时差相差很大的国际间的传真通信就更加重要了。无人值守通常分为收方无人、发方无人和收发双方均无人三种状况:收方无人——发方传真机操作人员拨通收方的电话号码后,收方传真机可以自动启动,将发方传来的传真副本收下来,并同时打印出管理报告,以供收方查看;发方无人——发方操作员将待发的稿件按操作要求放在堆放原稿的传动机构上就可以离开。当收方操作员拨通发方的电话后,机器即被启动,原稿将按顺序一张一张地发给收方。但双方必须事先制定好自己使用的“密码”,以免第三者窃取情报;收发双方均无人——发方操作员将要发送的原稿放好,并调整预定的待发时间后即可离开,当预定时间到,发方将自动拨号呼叫收方,并同时启动收方传真机,自动地将原稿发送给收方。

如果所发原稿比较宽,如为 A3 纸(宽 297mm),而收信机的记录纸比较窄,如为 B4 纸(宽 256mm)或 A4 纸(宽 210mm),此时传真机若无缩小功能,则收到的副本左右两边

将丢失信息,造成很大的失真。为了使不同型号的传真机能够互通,目前绝大部分传真机都有缩小功能。有的设在发送机缩小,而有的设在收信机缩小,亦有靠调整光学系统的焦距来缩小的,以上这三种方式不丢失像素,不产生失真。还有按比例丢失像素来达到缩小目的的,这样将产生失真,但一般肉眼是不容易辨认出来的。

放大是缩小的逆过程,若发送的原稿比较窄,字也比较小,而又看不清楚。相反,收信机记录纸比较宽。在这种情况下,具有放大功能的传真机能够自动按比例地将收到的副本放大,字迹要比发送的原稿清楚。

有的传真机除传送和记录黑白两种色调的图文外,还可以显示出深灰、中灰和浅灰等中间色调,可达到4个或16个等级。具有中间色调功能的传真机,传送的彩色和黑白照片画面层次分明,富有立体感。

传真机扫描线密度的选择方法有人工和自动两种。一般副扫描密度有三挡(7.7线/mm、3.85线/mm和2.57线/mm),发方操作员根据原稿文字的大小通过按键进行选择。有的传真机具有自动选择副扫描线的功能,当发送原稿的字小而密时,它将自动地选择7.7线/mm挡,字大而疏时,自动选择3.85线/mm挡。在同一文件中既有大字又有小字时,上述自动选择功能更有它的优越性。浓度选择一般是传真机操作员根据发送原稿文字的深浅程度,通过按键来进行的,可使收到的副本文字颜色适中。当发送原稿为一张晒制的底色为浅蓝色的工程图时,操作员按下有关的键,能使收到的副本底色变为白色,这样副本就显得更加清晰了,也有的机器浓度选择是自动完成的。

传真机还具有自动进稿和切纸功能,传真机台面上可以放置一叠(30张~50张)稿件,由自动进纸器控制依次一张一张地连续发送,从而大大地节省劳力。如果了解传送效果,只要看看打印出来的管理报告就会知道了。例如第40页文件没有发出去,管理报告将告诉你线路干扰造成的或是传真机故障等原因,以便妥善处理。自动切纸功能是使收到副本纸的长短和发送原稿一样,避免因副本纸长短不一致造成丢失文字以及副本纸过长造成浪费的弊病。

传真机还可利用1位~2位缩位号码来代替原来的多位被叫用户的电话号码。

3. 高速灵敏

按照CCITT规定,传真机传送A4标准样张约为60s。测试条件大致上是:

- (1)在A4纸上打印700个英文字符的样张;
- (2)编码采用一维编码(MH);
- (3)速率为4800b/s;
- (4)编码扫描线为20ms。

目前,国际上使用的传真机,除符合CCITT的规定以外,很多指标都有所提高,以作为选用方式选用。上述同样的一个样张,如果采用二维编码(MR),副扫描线密度采用2.57线/mm,速度为9600b/s,编码扫描线密度选用高扫描线密度,如为10ms、5ms和0ms,这样,速度可以提高到40s、30s、20s和15s。有的机器还具备跳白行和跳白段功能,也是提高速度的一种措施。据统计,一张发送文件上的空白部分出现的概率一般达90%~95%。针对文件出现大量空白这一特点,制作了具有跳白功能的传真机,即遇到空白的地方自动跳过去。跳白行是遇到行与行之间为空白即跳过去,这样可提高文字密度低的文件传输速度。

大部分传真机具有 9600b/s、7200b/s、4800b/s 和 2400b/s 四种速率,速率的高低是根据线路的好坏自动选择的。具有 G3/G2 兼容性能的传真机,如果线路损伤非常严重,连 2400b/s 都建立不起来,则自动降到二类机使用。在这里必须指出:目前在我国的人工接续长途电话和租用的专线电路收铃器音频频率为 2100Hz 时,不能使用二类传真机。其主要原因是发送机向收信机送 2100Hz 信号时,收铃器接收后转换为 16Hz 送到了收信机,因为收信机收不到 2100Hz 信号,不能予以证实,则训练失败,报文传输建立不起来。选好速度后可以显示,操作员即可知道传真机的工作速率。速率显示有两种方式:一种是在显示器上直接显示数字。另一种是用灯光显示,一般是在机器内部,打开机盖即可见到。速率有自动和人工两种控制方式,它由两个小开关的不同组合来完成。如果经过大量试验和实际使用,传输质量较差,静态损伤较严重,最高速率仅为 4800b/s,索性进行人工调整小开关,强迫起步速率为 4800b/s,这样处理使传输一页报文节省一定时间。因为从 9600b/s 降到 7200b/s,再降到 4800b/s,需要大约 10s 左右。

4. 体积小、重量轻、价格便宜

随着电子元器件体积的缩小并采用大规模集成电路,使得传真机逐渐向体积小、重量轻的方向发展。电子元器件及大规模集成电路价格不断降低,自动化生产能力不断提高,致使传真机的价钱越来越便宜,这样给传真通信的普及创造了有利条件。

1.2 传真机的基本结构及工作原理

1.2.1 传真通信的基本原理

传真通信的基本过程如图 1-1 所示,它可归结为五个基本环节,即发送扫描、光电变换、传真信号传送、记录变换和收信扫描。

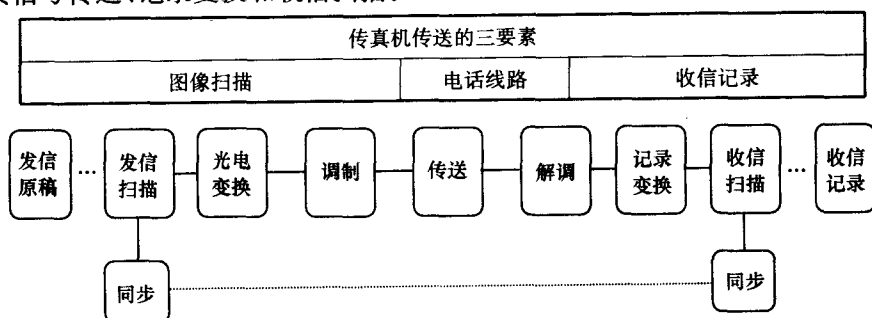


图 1-1 传真通信的基本过程

现将各环节的基本内容简述如下。

(1)发送扫描:所谓发送扫描就是把二维的图像信息分解为微小单元(像素),并依照一定的顺序将这些微小单元变换成一维的随时间变化的光电信号。

(2)光电变换:把由发送扫描得到的随时间变化的图像信号转换成相应的电信号。

(3)传真信号的传输:把由光电变换而得到的电的图像信号送到传输线路上进行传输。为了获得适宜于在传输线上传输的信号波形,在发送端要进行调制,在收信端要进行解调。

(5)收信扫描:把随时间变化的一维的记录输出能量顺序进行记录,组合成与原图像同样的二维图像的过程。

概括来讲,整个过程是将一张待发送的图像(文件、信函、相片或图表等)通过发送扫描对原稿进行图像分解,再经光电变换将图像信号变成电信号,放大调制后,通过传输线路送到收信方。收信端将收到的电信号加以放大和解调处理,经记录变换将电信号变成相应的能量,再经收信扫描将输出的能量按一定的顺序记录在记录纸上还原成原图像。

1.2.2 传真机的系统构成

传真机的基本构成如图 1-2 所示。

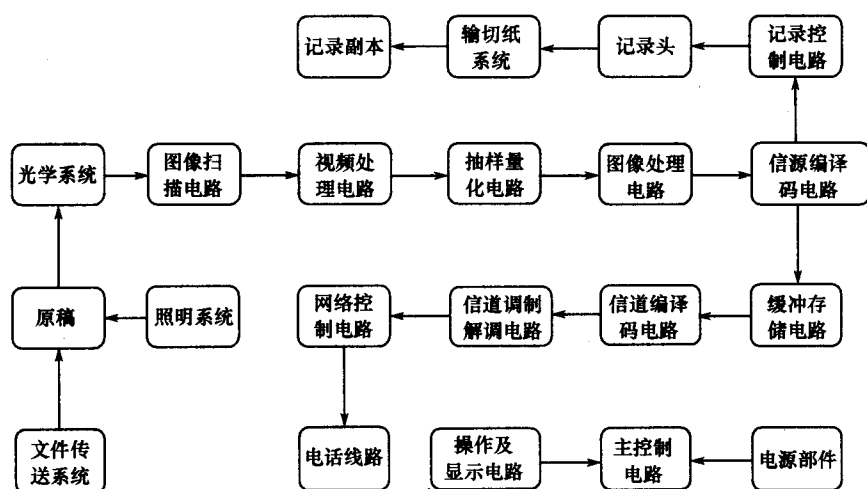


图 1-2 传真机的基本构成

(1)文件输送系统:该系统主要包括步进驱动马达、走纸机构、纸页分离器及各种检测传感器等。这一系统在主控制电路控制下,将准备发送或复印的文件,一页一页地自动送入扫描拾取部件中,并将原稿的进稿情况通过相应的原稿位置传感器通知主机控制电路,使之能根据情况控制整机的工作状态。

走纸机构由原稿导向器、主驱动轴、从驱动轴、传动皮带和啮合齿轮等构成。

纸页分离器由 ADF 电磁铁、ADF 辊和橡胶分离片等构成。

检测传感器有原稿有无检测传感器、扫描点位置检测传感器和原稿幅面检测传感器。

(2)照明系统:该系统主要包括荧光灯管及变频器等,有的传真机也采用发光二极管阵列作为光源,其作用是将原稿图像转换为图像光信号。传真机光源采用的荧光灯有三个特点:①它是一种传真机的专用灯管;②它的电源不是直接输入市电,而是输入经过变频振荡的高频电源;③灯管有一细长的窗口,其玻璃管内壁大多是不涂萤光涂料的,以保持透明度,目的是为了让强光能从该透明玻璃处射出。

传真机的荧光灯之所以不能直接应用市电而要使用高频电源点灯,其原因有两个方面:一是如果直接利用市电供电,由于市电的频率低(50Hz 或 60Hz)使得荧光灯在同样的

扫描时间内储备的电荷量不均一,会导致 CCD(电荷耦合器件)光电转换后输出的图像信号电压不一致,最终造成图像信号的不稳定,结果使得传真的质量受到严重的影响。相反,若改用高频电源点灯,则不存在这种情况;因为高频电源的频率高,在 CCD 扫描一条线的时间内,它会发生频繁的点灭,因而消除若隐若现的现象;而且它所得到的存储电荷量均一,最终使得输出的图像信号电压保持稳定一致,结果所得的传真副件质量就会大大地改善、提高。

传真机所用的变频器由萤光灯自动点灯电路、高频交流电源电路及镇流器电路等构成。

(3)光学系统:它包括 2 块~3 块棱镜、遮光校正板、镜头及光敏组件受光面等,主要用于成像,即把原稿的图像光信号成像在光敏组件受光表面上。

传真机的镜头在这里有两个作用:一是成像;二是缩小。即使原稿图像的宽度缩短为大约 30mm 使之能与 CCD 受光面的有效长度相一致。

传真机的棱镜是一种镀水银的表面反射的棱镜,它在光学系统中起着传递原稿图像和延长物距两种作用。

传真机的遮光校正板是一种中间部分开有狭缝的金属板,其狭缝具有中间窄两端阔的特殊形状。它的作用是控制图像光信号的光通量,使通过狭缝两侧的光量多一些,以弥补萤光灯管两端发光强度减弱等原因造成的图像光信号的损失。

(4)图像扫描电路:它主要对原稿图像进行读取、分解,完成图像光信号到图像电信号的转换。绝大部分传真机使用 CCD 图像传感器,少数传真机采用 CIS 密触型图像传感器作为光电变换器件。其扫描过程是:荧光灯产生的光作为光源照射到原稿图像上,把原稿一行对应像素的黑白色调反射到光电变换器件,不同强度的反射光将在光电变换器中感应出不同大小电荷的存储信息,然后,再在图像传感器移位时钟的同步控制下,串行输出相应的一行图像电信号。

(5)视频处理电路:它主要包括原稿背景自动控制、端缘增强控制、暗电流箝位控制、图像对比度控制、图像信号自动增益控制、灰度矩阵控制等电路。由于光电变换器件的固有电噪声、热噪声、荧光灯的亮度不均匀、原稿的底色不同、字迹的浓淡不同等原因,会造成图像原始信号的畸变。因此,需要对图像原始信号进行处理,对 CCD 输出的电信号进行补偿及放大。

(6)采样量化电路:它主要由采样控制电路和模/数转换电路(A/D)等组成。因为 CCD 图像传感器输出的信号是一种模拟信号,为了使之适合于传真机内部数字电路对图像信号进行处理(如缩小控制、编码等),需要对图像模拟电信号进行数字化处理,转换成图像数据信号。

(7)图像处理电路:它主要由二值灰度数据处理电路和缩小控制电路等构成。二值灰度数据处理电路的主要作用是:依据一定的算法,参照前行对应像元和当前行当前像元的前后像元的色调,对二值文本方式下的图像灰度数据进行处理。传真机的缩小控制包括两个方面:图像信号在主扫描方向的缩小控制和图像信号在副扫描方向的缩小控制。主扫描方向的缩小是靠电路对图像数据移位时钟进行等距封锁以删掉对应数据比特来实现的,如当把 B4 幅面文稿图像缩小到 A4 幅面时,传真机对经模/数(A/D)变换后的图像数据,在每 5 个数据比特中删掉 1 个比特(只有 4 个比特通过),使得主扫描方向上的有效图

像数据长度缩为 $4/5$, 从而达得缩小图像的目的。而副扫描方向的缩小控制, 则是传真机通过改变发送扫描马达的步进数从而改变原稿的进纸速度, 即靠降低副扫描方向的扫描线密度来实现的。

(8) 信源编解码电路: 它由编码电路和解码电路两部分来实现, 其实现方式有三种: 软件实现、硬件实现、软硬件共同实现。信源编解码电路根据 CCITT T. 30 建议的要求, 发信时对发送的传真图像数据进行 MH 或 MR 编码; 收信时对接收到的图像数据进行相应的解码 (MH 或 MR)。当传真机进行通信时, 发送机中的编码电路对从图像信号处理电路送来的图像数据进行一维或二维编码。编码过程中利用了图像数据之间的相关性 (水平相关性或垂直相关性), 从而使图像数据得到压缩。由于传输的是经编码压缩后的图像数据, 所以使得一页报文的传输时间大大缩短。在接收端, 解码电路将接收到的编码图像数据恢复成对应原稿像素的图像信号, 然后送到记录部件中进行记录, 还原成与原稿一致的副本图像。多数传真机除支持 MH、MR 编码方式外, 还支持 MMR 编码方式。

(9) 缓冲存储电路: 它主要采用先进先出存储器 (FIFO), 以解决不均匀的数据输入与均匀的数据流输出之间的匹配。由于传真信息数据行的黑或白像素的持续长度及其数目并不相同, 所以对应每行的编码图像数据量也不一样。为了协调数据的处理流量, 在编码之后及解码之前需对传真图像数据进行缓冲存储。

(10) 信道编译码电路: 它是为了有效地发现和纠正信息传输过程中出现的差错而设计, 包括信道编码电路和信道解码电路。在发信时, 该电路对传真数据进行扩张性编码, 信道编码虽然增加了信号的冗余度, 但却提高了传真通信的可靠性。当收信时, 信道译码电路再将接收信号的信息冗余度去除。

(11) 调制与解调电路: 发送机中的调制电路, 其作用是把传真数据信号转换成适合于模拟电话线路上传输的模拟信号, 使数字信源与模拟信道相匹配。接收机中的解调电路将接收到的调制的模拟信号恢复成数字化的图像数据, 以进行信道译码和信源解码。

(12) 网络控制电路: 由于传真机的通信线路使用公用电话交换网 (或专线电话线路), 传真机作为非话业务设备, 与电话机共享一条传输线路, 因此, 存在着传输线路在传真机与电话机之间交替切换的问题。网络控制电路就用于控制传真与电话的切换、呼叫及传真信号的发送和接收。它是传真机与外线的接口电路。

(13) 记录控制电路: 在图像记录时, 记录控制电路控制从解码电路或存储器电路送来的图像数据, 串行送入记录打印头的移位寄存器中, 并输出锁存信号和打印驱动信号控制图像数据的打印输出。

(14) 记录头: 记录头是将电信号变成对应原稿像素的可视图像的器件, 它完成的功能与光电变换器件的功能相反。记录头通常由许多记录单元组成, 其宽度与记录行的宽度相同。现行传真机通常采用以下两种记录方式: 感热记录方式和 LED 静电打印方式。

(15) 输切纸系统: 该系统包括记录纸走纸机构、切纸器、步进脉冲马达及相关检测传感器等, 主要完成记录纸的输送和切割。该系统的检测传感器一般有记录纸有无检测传感器、记录纸堵塞检测传感器、记录纸幅面检测传感器、纸舱盖开检测传感器和切纸器归位检测传感器。

(16) 操作及显示电路: 该电路包括各种按键、指示灯和液晶显示屏等, 它给操作人员提供一种人机对话界面, 用于机器的收发信操作、工作方式的设定以及机器工作状态的