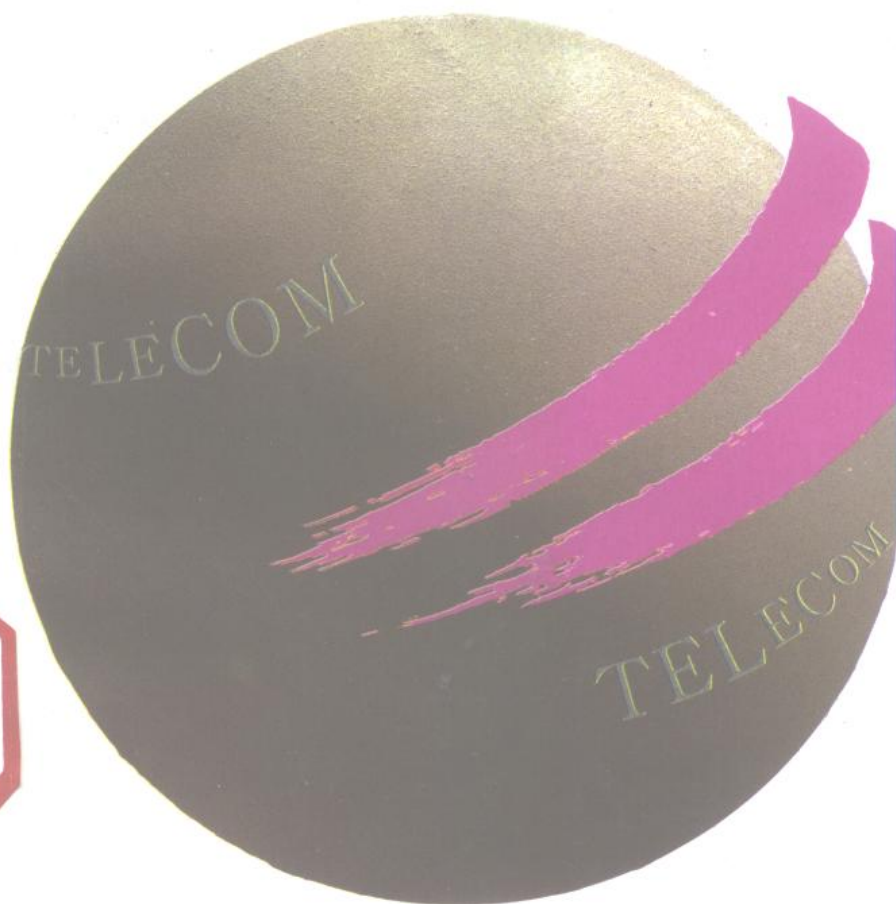


电信高技术普及丛书

仿真传真通信

● 钟基华 编著



人民邮电出版社

372931

7141
1.77
电信高技术普及丛书

仿真传真通信

钟基华 编著

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内容提要

本书为电信高技术普及丛书之一,介绍了新一代的传真技术——仿真传真通信。内容包括仿真传真通信原理,电话网上的仿真传真技术,数字网上的数字仿真传真技术,最后还介绍了仿真传真的现状及未来。

本书深入浅出、通俗易懂,适合于通信专业的管理干部和技术人员阅读,也可供对通信新技术有兴趣的读者了解仿真传真通信的优越性。

电信高技术普及丛书

仿真传真通信

钟基强 编著

责任编辑/梁 凝

民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1993年12月 第 一 版

印张:3 1993年12月 北京第1次印刷

字数:65千字 印数:1—4 000 册

ISBN7-115-05086-4/TN·691

定价:2.80 元

丛 书 前 言

当今世界正在经历着波澜壮阔的科学技术的巨大变革。通信技术是最活跃的领域之一。通信的发展,在很大程度上取决于通信技术手段的先进性。通信高技术的采用正在迅速地改变着我国通信的面貌。

为了大力加强电信高技术的普及教育,我社组织编写了这套“电信高技术普及丛书”,向广大电信管理干部、技术人员介绍正在使用和即将使用的电信高技术,使读者能对某一高技术的概貌、关键问题、发展现状及发展趋势有一个基本了解。

这套丛书内容涉及个人通信、数字移动通信、光纤通信、程控交换、通信网、综合业务数字网、扩展频谱通信、宽带交换、移动卫星通信、智能终端等方面。为了跟踪世界通信高技术的发展,满足读者多方面的需求,我们欢迎广大读者提出宝贵意见,以便出好这套丛书。

前 言

办公室自动化的蓬勃兴起,计算机网络的高速发展,无处不在的产生信息、传输信息、复制信息、处理信息、保存信息和检索信息,使得人们努力不懈地寻求智能通信终端和多功能办公终端。与此同时,由于文件三类传真机在高速度、高质量、多功能等方面取得了惊人的发展,其优越的性能使得它被广泛应用于办公自动化和电子邮政业务中,而且传真通信还将继续以惊人的速度发展,为社会服务。

然而,尽管传真通信能解决远距离图像、书面信息的传输问题,但在办公室自动化的需求中,其产生信息、处理信息、存储信息的能力则远远不够,且在数量、时间、智能等方面又还受到较大的限制。另一方面,功能日益强大的微型计算机却得到了大幅度的普及。将计算机技术和传真技术结合,成了人们必然的选择,以计算机来仿真普通传真机,从而造就了智能通信终端和多功能办公终端——仿真传真机的诞生。

因此,仿真传真机,是建立在微机技术和通信网技术基础之上的高新技术的产物,是近年来办公自动化不断发展的结果。

仿真传真机一开始就受到人们的热切关注,最初,它只是一个仅仅具有传真功能的微机,经过几年来不断完善和发展,终于走向了实用阶段,成了名符其实的智能通信终端和多功能办公终端,也即在产生信息、传输信息、复制信息、处理信息、保存信息和检索信息等方面得到了完美的统一,取得了令人满意的效果,同时也为话音、数据、图像、传真的综合通信提供了良好的基础。

由于数字通信网的飞速发展,促进了数字仿真传真技术的

长足进步,在数字交换网如 ISDN 及其它计算机通信网中,数字仿真传真机不仅作为比较满意的智能通信终端,多功能办公终端,而且还将进一步在高质量、高速度、高智能和多功能等方面取得更加惊人的进展。

这本小册子首先比较详细地介绍了电话网上的仿真传真通信技术,然后介绍了在数字网上的数字仿真传真技术,最后介绍了我国仿真传真现状及未来。

编 者

1993 年 6 月 3 日

目 录

一、仿真传真通信原理	1
1. 传真通信与办公自动化	1
2. 仿真传真通信原理	5
二、仿真传真通信基础	9
1. 仿真传真通信与通信网	9
2. 仿真传真机——智能通信终端与多功能办公设备	13
3. 仿真传真机的输入输出设备与编译码器	19
4. 仿真传真通信规程	29
5. 仿真传真通信接口	48
三、数字仿真传真通信(DSFAX)	64
1. 数字通信网与数字仿真传真	64
2. 数字仿真传真机	67
3. 数字仿真传真接口	70
4. 数字仿真传真通信协议	76
四、仿真传真通信的发展	79
1. 仿真传真的开发及应用	79
2. 现状及发展方向	83

一、仿真传真通信原理

1. 传真通信与办公自动化

长期以来,在通信方面人们已习惯于利用电报、电话来进行信息交换,但随着科学技术的发展,人们对信息的需求量越来越大,对通信业务的要求也越来越多,通信的业务不仅有语音,而且还扩大到图像和数据,通信的对象也不仅局限于人与人之间,而且还扩大到人与机器、机器与机器之间。这样图像通信、数据通信等新的通信方式也就随之产生和发展起来了,不仅如此,人们还利用计算机通信网将语音通信、数据通信及图像通信综合起来,以满足各种通信业务的需要,这就是人们一直致力于研究的综合业务数字网(ISDN)的通信。目前,一般的计算机通信网也都具备有话音/数据业务的综合,但少有图像通信的功能和业务,这主要是因为图像通信终端复杂,输入输出困难,且传输时存在有宽频带、均衡相位、图像相关性强等问题。

尽管如此,今天图像通信已发展到包括电视电话,会议电话,电缆电视(Cable television),传真通信(Facsimile communication),图文电视(Teletext),可视图文(Videotex),电子信箱(Electric mail),智能用户电报(Teletex)等多种业务的通信,并且在办公室自动化和人们的生活中扮演着愈来愈重要的角色。

在众多的图像通信业务中,传真(FAX)由于具有正确、迅速、经济和方便等优点而在办公室自动化中被认为是最有希望的通信业务,这一点也可以从世界各国传真用户的迅速增加得

到佐证。到1988年末,全世界已有90多个国家和地区开放了传真通信业务,350多万台传真机安装并投入了使用,如美国1987年底就已有约100万台,英国在1987年底有12万台,法国1987年为10万台,1988年为20万台,日本是世界上传真机头号生产和使用大国,1988年末就已超过200万台,我国则只拥有3万多台;到1992年,全世界安装使用的传真机则已超过了1200万台,其中美国350万台,西欧260万台,日本500万台,而我国也达到了20万台,整个世界年增长率为50~60%。我国虽然拥有量不多,但也增长迅速,换句话说,使用方块汉字的我国,传真机市场潜力极大。

作为通信技术,传真的历史比电话早33年,比电视技术早78年,但在发展的第一时期即1972年以前,其发展是极为缓慢的,主要应用于新闻、出版、气象及广播等行业,并采用专用有线电路。传真的普及时期是在第二时期即1972—1980年间,传真技术已完成从模拟向数字,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,除代替电报业务和用于传送气象图、新闻稿、照片、卫星云图外,在医疗、图书馆管理、情报咨询、金融数据、电子邮政等方面也开始了应用,其代表是三类传真机G3(Group 3)。传真的最诱人之处还是在第三时期即1980年以后,传真开始摆脱只作为图像通信设备的约束,向综合处理终端设备过渡,除承担通信任务外,还具备图像处理和数据处理的能力,形成了具有新功能、新概念的综合性处理终端。但到目前为止这种传真机还没有见投入使用之中。

传真通信之所以发展迅速,是缘于办公自动化的需要。所谓办公室自动化,就是指利用电子计算机系统将办公室内进行的日常工作加以改进,使之合理化、系统化,即不仅要从事务中解放生产力,而且要在通过自动化提高生产效率的同时,形成

营业信息的系统化。从信息的角度讲,办公室自动化至少需要进行下列各项工作:产生信息,处理信息,复制信息,传输信息,保存信息和检索信息等,自然也需要有相应的设备支持。有人对办公室日常工作进行了如表 1—1 所示的统计,由此可见,手写文件占了办公室工作的大部分时间,人们自然会想到传真机在处理手写文字和各种图表时的突出特色,且传真机还具备文件信息传输功能,因而传真在办公室自动化中备受青睐也是毫不足奇的。

而且,一般来说上述办公室自动化支持设备之间是彼此独立的,如产生信息和处理信息的计算机,复制信息的复印机,传输信息的传真机等等,而办公室自动化只有在所需各种服务功能都可以集中由一个终端设备来提供时,才算真正完全实现。所以在现阶段为利用已有设备,就很有必要将各单一设备相互连接形成一个整体的办公系统,或者更希望完成上级部门和下级部门间的通信网,这时就不只是简单的一对一通信了,对传真机而言,除需要具有能发同文电报、占线重拨等功能外,同时还需要完成不同种类终端间的互相通信,即完成一个复合的通信系统,这中间仅靠传真机是远远不够的,也是不可能的,将不可避免地要完成计算机和传真机的通信。且由表 1—1 还可以看出,计算机和传真机的综合通信将完成绝大多数办公室中的工作,因此,如果实现传真机和计算机的通信则有着重大的实际意义。

表 1—1

办公室工作

工作内容	所占时间
手写文件	29%
会 议	26%
阅 读	11%

续表

工作内容	所占时间
打 字	10%
分类存档	8%
打 电 话	8%
传递文件	6%
翻 印	1%
其 他	1%

1980年以后至现在,传真技术正处于它的第三发展时期。这时各种计算机通信网已蓬勃发展,办公室自动化水平也日益提高,人们对传真通信寄予的希望也越来越大,越来越迫切地希望传真机向综合处理终端设备过渡,即除承担通信业务外,还具备图像处理和数据处理的能力,尽快形成具有新内容、新功能、新概念的综合性处理终端,同时还希望具备以下扩展功能:

- ① 作为计算机的输入输出终端设备;
- ② 电子编辑功能:综合/分割,编辑/修改,扩大/缩小,合成/重叠,移动/旋转等;
- ③ 自动复写印字;
- ④ 图像信息发生及检查归档;
- ⑤ 存储转发;
- ⑥ 同文通信和优先权控制;
- ⑦ 预约、定时通信和时延发送;
- ⑧ 缩微胶卷检索、传输及复印。

就现阶段传真机的设计和生产情况来看,不可能一下子便实现以上扩展功能,尤其是我国国内,传真机生产能力还相当弱。于是人们很自然地便想到了计算机丰富的软硬件资源,既然在办公室自动化中不可避免地要完成传真机和计算机的通信,

那么为何不能在计算机与传真机通信的基础上,利用计算机来模拟传真机呢,即让计算机和现有的传真机通信,通过它的存储编辑等来实现多数现有的传真机作不到的存储转发和报文编辑功能,通过它的软硬件支持来同多种外设接口和通信以实现各种所需扩展功能。于是一个新的概念诞生了一仿真传真机。

2. 仿真传真通信原理

仿真传真的基本思想是,利用计算机(主要指微型计算机如常用的 PC 机)丰富的软硬件资源,在与传真机通信的基础上,来模拟传真机,实现所有传真功能,并且实现上述各扩展传真功能。当微型计算机以传真格式和传真通信规程操作并实现了传真扩展功能时,我们便称之为仿真传真机(SFAX, Simulated Facsimile)。

仿真传真机除了应当能完成上述扩展功能外,还应该能够与一类传真机即六分钟机(G1)、二类传真机即三分钟机(G2)、三类传真机即一分钟机(G3)、四类传真机即全数字机(G4)兼容,或者目前至少还应该留有与 G4 的接口。

为了使仿真传真机与传真机的电气性能充分匹配,也为了软硬件实现上传真格式的需要,通常在仿真传真机一边,除了微型计算机原有硬件支撑外,还需要根据传真机的电气性能和传真通信协议(CCITT T. 30 和 CCITT T. 4)增加一定的硬件结构,称之为传真—数据适配器或 PC-FAX 卡或传真卡,用以插在 PC 机扩展槽内,同时完成所需的各种接口功能。

一个典型的仿真传真通信系统如图 1—1 所示:

图中,当本地仿真传真机接收远程的传真机或仿真传真机的传真业务时,其结果可以显示查看、打印备档,或者存于磁盘中供编辑、转发,等等,这些都由输出装置完成,如显示器、打印

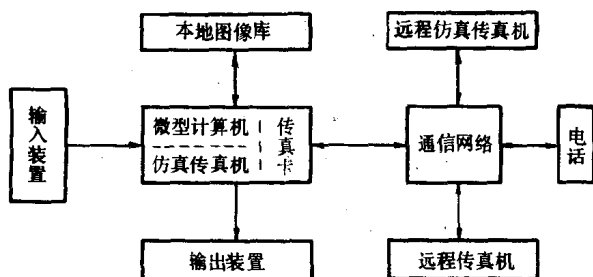


图 1—1 仿真传真通信系统

机、本地传真机等；当本地仿真传真机需要向外进行传真时，可以通过输入装置将图文表据等输入机内，再通过传真卡向外传真，这里，输入装置可以是扫描仪、摄像机、键盘、光学字符识别器或本地传真机等，同时，计算机各种编辑软件建立的文件、以前存储的报文等也都可以作为仿真传真系统的输入；此外，本地图像库既可以作为仿真传真系统的输入设备，也可以作为其输出设备。传真接口协调微型机数据格式和传真信息格式的转换，并完成一定的网络支持；通信网络可以是公共电话网 PSTN (Public Service Telephone Network)，电路交换公用数据网 CSPDN (Circuit Switching Public Data Network)，分组交换公用数据网 PSPDN (Packet Switching Public Data Network)，综合业务数字网 ISDN (Integrate Service Digital Network)，也可以是一般的局域网 LAN (Local Area Network) 和以交换机为中心的 PABX (Private Automatic Brounch Exchange) 通信网等专用网。

现有的传真通信系统，主要是建立在普通电话通信系统之上，即 PSTN 之上，或者建立在专用的通信网络之上。显然，在其之上组入仿真传真机，就如组入了一个传真机一样，对任何一个原有用户及交换局都将毫无影响，并于这一点，我们在下面介

绍了仿真传真的通信过程和接口之后,就会更加明了。

仿真传真通信的实体,仿真传真机,其结构模型按功能可被分为输入控制器,打印机,编、译码器和通信控制器等几个主要部分;正如其对应物传真机相应地分为扫描器,拷贝器,编、译码器和通信控制器等几个主要部分一样,如图 1—2 所示。

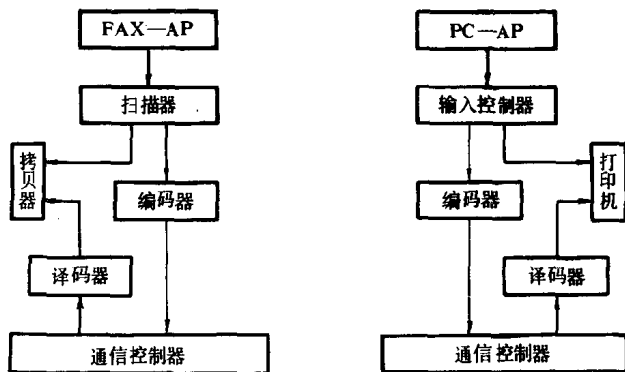


图 1—2 传真机及仿真传真机结构模型

其中,FAX—AP 指传真机的用户界面即应用层,PC—AP 是指仿真传真机应用层;扫描器和输入控制器完成接收 FAX—AP 和 PC—AP 的操作命令以及图像信息的输入;拷贝器和打印机完成传真图文的输出;编、译码器完成图像信息格式和传真格式之间的相互转换,以适合通信控制器或拷贝器(打印机)的需要;通信控制器完成传真通信的各种软硬件支撑。

如果将图中的每一模块视为一个过程,则在每一过程之间存在着信源、信宿及通信属性的问题,即存在着通信和协议的问题,此协议可称之为协议单元,这样作的目的在于在软件编程时便于功能的模块化,且过程、协议单元及通信属性的明确,使得在考虑同 G4,甚至同 ISDN 的接口时,使问题显得清楚明了。当

FAX 或 PC 要完成某一任务时,便可视为几个这样的过程的组合,如 FAX 在收到来自操作面板即应用层(AP)的命令要求传送图文时,便可视为从扫描器到通信控制器两个过程间的通信传输,和从通信控制器到收方通信控制器两个过程间的通信传输,前者是图文信息的传输,后者则是传真信息的传输,它们所采用的协议即协议单元将是不同的,在我们的通信中,所有的协议单元都将采用 CCITT 有关标准或 IBM PC 通信常用规程。在下面的讨论中,我们将在仿真传真通信的基础上,介绍上述各功能部分。

二、仿真传真通信基础

本章将主要介绍仿真传真通信的基础,如通信过程、规程、仿真传真的输入输出设备及其接口等。由于仿真传真通信是建立在通信网的基础之上进行的,而通信网络则可以是各种各样的网络,如上一章所述。因此在本章我们将首先讨论一下仿真传真通信与通信网。而且还将看到,本章的讨论全都立足于模拟的交换网和三类传真机。关于数字网和数字仿真传真机我们将在后面再作介绍。

1. 仿真传真通信与通信网

前面我们已经看到了一个典型的仿真传真通信系统,由于目前大多数传真机也都是运行在公用电话网上,我们这里也就主要立足于在电话网上的仿真传真通信系统,如图 2—1 所示。

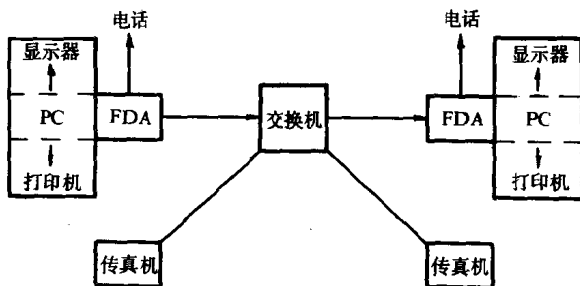


图 2—1 电话网上的仿真传真通信系统

其中,FDA 是传真—数据适配器(FAX-Data Adaptor),是为传真机、PC 机在公用电话网或专用线上相互通信而专门设计

的,它连接 PC 机、电话线,通过交换机同远处的传真机、PC 机通信,并完成电话和传真的线路切换,通过与软件结合完成 FAX—PC 传真通信时 PC 机一方所需的通信控制。

打印机和显示器作为输出设备,将具备打印、显示接收到的传真文件的功能,在软件支持下还可以实现电子编辑等其它所希望的扩展传真机的功能。

交换机是整个通信网的枢纽,完成线路的接续和交换工作。它提供两种交换方式:电路交换(Circuit Exchange)和存储交换(Store Exchange)方式供传真通信运用。

电路交换方式为一种直线连接方式,当进行传真时,传真发送机和接收机直接进行传输控制信号和图像信号的授受,这与电话交换相同,不受终端属性的支配,并有在终端相互间几乎无传输延迟的特点。这是目前传真通信的主要交换方式。

存储交换方式是一种暂时存储报文,然后寻找线路进行交换的方式,因此,又称作存储转发交换方式,也是数据通信中最常见的一种交换方式。由于该方式能够暂时存储报文,所以当顺序或同时发送同文电报时,可以先从发送机把报文送进存储器,然后顺序呼叫接收机并发送报文。这种交换方式的优点是:(1)即使收发的传真信号的调制方式、编码方式、动作速率等方面有所不同,但由于交换机具有转换功能,也可以相互通信;(2)线路使用率高;(3)可以横跨在性质不同的两种通信网上使用,如一侧采用电话网络等模拟传输方式,另一侧可以采用高速同步数字传输方式等;(4)通过把存储交换机间的传输数字化,并控制错误的中转传送,完全消除图像质量的劣化。如果在存储的基础上把报文按预先选好的单位分组,则可以很好地完成数据通信和传真通信的综合。但该交换主要适用于短电文、低密度的信息电文的传输,虽然也适合传真通信,但总不如电路交换更适合于