

图文传真机原理

使用与维修

冯治珂 宁馥 编著



SECONDARY

天津科学技术出版社

图文传真机原理使用与维修

冯治珂 宁 馥 编著

天津科学技术出版社

津新登字(90)003号

责任编辑：吉静

图文传真机原理使用与维修

冯治珂 宁 馥 编著

*

天津科学技术出版社出版

天津市张自忠路189号 邮编300020

石油管道廊坊报社印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 17.25 插页 2 字数 415 000

1995 年 12 月第 1 版

1995 年 12 月第 1 次印刷

印数：1—3 000

ISBN 7-5308-1836-8
TP·66 定价：25.00 元

内 容 提 要

本书首先全面介绍了传真机的工作原理,然后针对国内最通用、并具代表性的日本松下系列传真机 UF-200/210、UF-108M、KX-F90B 等机型,详细介绍其工作原理和可能出现的故障,以及实用的维修保养和安装调测的具体方法及捷径;还分别介绍了国内通用的日本、韩国传真机,如日本松下 UF-208 和 KX-F230 系列机型、冲电器 OF-17 型、柯尼卡 FAX800L 型和日立 HIFAX L50 型两种普通纸传真机、韩国三星 TF-2210 和晓星 HS-1000 型小型传真机等诸种机型的使用和功能;最后介绍传真机的扩展应用领域,例如短波、保密及计算机数据传真通信等。

本书适用于各传真机维修网点及广大用户和生产、开发单位,亦可作为用户的购机指南。

前 言

图文传真机是现代通信和办公自动化的重要终端设备，是 90 年代崛起的明星级产品。它集光学、机械、电子、通信、计算机和半导体技术于一身，通过公用电话网（PSTN）实现高速度、远距离、高保真的文字、图像等信息的交流，颇有代替电话、电报、电传产品之势。

由于科学技术的不断进步，传真机的种类和机型也在不断发展和改进，按照国际电报电话咨询委员会（CCITT）的规定，图文传真机可划分为四类。以传送一张 ISO A4 样张的传输速度为标准：一类机应少于 6 分钟，二类机应少于 3 分钟，三类机应少于 1 分钟，四类机应少于 10 秒钟。一、二、三类机都是在 PSTN 中传输，四类机则主要是在公用数据网（PDN）中传输。按传真机的性能及功能分，则有高中档的业务型机，和低档的普及型传真机。按记录方式分，则有普通纸传真机，热敏纸传真机，彩色传真机等。目前，全世界传真机拥有量已达 2000 万台，主要集中在北美、欧洲、日本和亚洲，其中绝大部分是三类热敏式传真机。进入 90 年代，正以每年 500 万台左右的速度增长着。我国传真机拥有量约为 60 万台左右，仅 1993 年一年的装机量就达 30 万台，预计 1995 年可增至 50 万台，1997 年为 80 万台，1998 年为 100 万台，2000 年将达到 200 万台。届时我国将成为世界上最大的传真机市场之一。

我国传真机起步较早，但发展缓慢。早在 1953 年，天津七五四厂（天津光电通信公司的前身）就研制出华文传字机，这是最早的传真机。1958 年我国第一台传真机在上海问世。此后的 20 多年，发展极为缓慢。进入 80 年代，随着我国改革开放步伐加快，从 1983 年起，天津、上海、桂林、武汉等地十余家企业都陆续与日本公司合作，开始了三类机的组装、生产和销售。此时，几乎所有产品都是日本公司生产的三类高、中档传真机。由于传真机使用的 TPH、CCD、CIS、MODEM 等关键件和配套件国内都不能生产，因而国产的传真机停留在研制、开发阶段，不能进入规模生产。进入 90 年代，中国传真机市场开始启动，传真机产业也进入了起飞阶段。国家把传真机列为重点产业，以一条龙的方式予以发展。从元器件、配套件、关键件到整机要协调发展，形成产业。传真机的机型仍以三类热敏式传真机为主导。目前，低档普及型的热敏式传真机需求量已大大增加，约占传真机年销量的 80%，产品的来源也趋于多元化。高中档的业务机由日本公司垄断，低档普及型传真机则多来自韩国及台湾、香港地区的公司。国产的低档普及机亦有多款进入了市场。

为了适应传真机市场的日益扩大，及逐步地进入家庭的需要，我们编写了

《图文传真机原理、使用与维修》一书，本书深入浅出，通俗易懂，具有较强的实用性和先进性。

关于实用性：在第二、三、四及五章中较详细地介绍了国内目前使用最多的几种传真机的性能、使用、安装、调测及维修等。

关于先进性：本书在第一章概述了三类传真机的结构和原理，较详细地介绍了 CCITT 规定的传真机通信规程。在第六章介绍了传真机的扩展领域，可使读者了解传真机的广泛用途。

本书适合于从事传真机开发、生产、销售、安装、维修的技术人员使用，适合广大传真机用户阅读，也适用于大学、中专院校的有关专业师生参阅。

在编写过程中，宁馥同志编写了第一至六章的各章、节，冯治珂同志编写了前言并审阅了全书。

由于作者水平所限，本书可能有不当甚至错误之处，恳请读者批评、指正。

编 者

1994 年 10 月于天津

目 录

第一章 三类图文传真机的基本原理	(1)
第一节 三类传真机的基本结构	(1)
一、三类传真机的通信过程	(1)
二、三类传真机的基本结构和功能	(1)
第二节 图像信号的扫描输入与打印输出	(2)
一、发送图像扫描和接收图像打印	(2)
二、光电变换和记录变换	(3)
第三节 图像数据的编码	(3)
一、一维编码	(3)
二、二维编码	(4)
三、线同步码字	(7)
四、填充码	(7)
五、转回到控制码 (RTC)	(7)
第四节 图像数据的调制和解调	(7)
一、报文传输速率的调制和解调	(7)
二、控制信号传输速率的调制	(8)
三、MODEM 的工作方式	(9)
第五节 传真通信的传输规程	(9)
一、传真呼叫的时间顺序和阶段说明	(9)
二、传真呼叫的描述	(10)
三、传真通信中的控制信号	(10)
四、时限	(15)
五、错误纠正方式 (ECM)	(15)
第二章 Panafax UF-108M 型传真机性能与维护	(19)
第一节 一般介绍	(19)
一、功能与特征	(19)
二、技术指标	(20)
三、结构	(22)
第二节 拆卸说明	(22)
一、总拆卸流程	(22)
二、机器各部分的拆卸	(22)
第三节 维护与调整	(31)
一、维护清单	(31)
二、清理	(31)
三、程序 ROM (在 SC 电路板上)	(32)
第四节 查找故障流程	(32)

第五节 测试方式	(51)
第六节 系统介绍	(63)
一、机械部分	(63)
二、信号流程	(64)
三、视频电路 (VIDEO 板)	(64)
四、系统控制电路 (SC 板)	(64)
五、线路控制电路 (LCU 板)	(78)
六、电机驱动和传感器电路 (DRS 板)	(80)
七、控制面板电路	(81)
八、开关电源电路	(82)
九、TAM 接口	(83)
第三章 KX—F90B 型传真机的电路原理及维修	(89)
第一节 一般介绍	(89)
一、安全防护	(89)
二、绝缘电阻测试方法	(89)
三、检修须知	(89)
四、技术指标	(90)
五、操作面板	(90)
第二节 维修指南	(93)
一、检修提示	(93)
二、测试方式和操作步骤	(93)
三、用户参数设定	(94)
四、常见故障检修	(96)
五、传真部分故障检修	(96)
六、自动电话应答系统 (ATAS) 故障检修	(109)
七、成套电话系统 (ITS) 故障检修	(110)
八、操作面板部分故障检修	(110)
九、电源部分故障检修	(110)
第三节 调整、拆卸和更换	(112)
一、拆卸与更换	(112)
二、调整	(116)
第四节 电路原理	(119)
一、说明	(119)
二、控制部分	(120)
三、传真部分	(128)
四、调制解调器 (MODEM) 部分	(137)
五、模拟单元	(139)
六、NCU 单元	(139)
七、成套电话系统 (ITS) 和监测器单元	(142)
八、自动电话应答系统 (ATAS)	(142)
九、开关电源部分	(148)
第四章 Panafax UF—200/210 型传真机使用与维修	(150)

第一节 一般介绍	(150)
一、概述	(150)
二、技术指标	(150)
三、选择项目	(151)
第二节 操作指南	(152)
一、操作面板	(152)
二、功能键和模式键的组合使用	(152)
三、操作过程	(152)
第三节 安装与测试	(158)
一、安装	(158)
二、测试方式及操作步骤	(159)
第四节 维修	(169)
一、概要	(169)
二、更换与调整	(169)
三、机械部分故障检修	(186)
四、电路部分故障检修	(190)
五、错误信息代码	(193)
六、诊断码定义	(198)
第五节 系统操作	(198)
一、发送和接收	(198)
二、复印	(198)
第六节 硬件说明	(199)
一、机械结构部分	(199)
二、电路部分	(201)
第五章 国内畅销传真机及最新引进传真机介绍	(220)
第一节 UF-207/UF-207M/UF-208M 型传真机 (日本松下公司)	(220)
一、控制面板及功能	(220)
二、技术指标	(220)
三、结构	(223)
四、选择项目	(223)
五、传真参数	(223)
六、UF-208M 机的特有功能	(224)
第二节 OF-17 型传真机 (日本冲电器公司)	(225)
一、初始设定	(225)
二、任选项设定	(226)
三、离线测试	(229)
四、在线测试	(230)
五、发送功能	(230)
六、维护	(231)
七、业务代码	(231)
第三节 KX-F230 型传真机 (日本九州松下公司)	(233)
一、技术指标	(233)

二、操作面板	(234)
三、KX—F230 机最新功能	(236)
四、编程	(237)
五、错误代码	(241)
第四节 FAX 800L 型普通纸传真机 (日本柯尼卡公司)	(242)
一、技术指标	(242)
二、参数及工作方式选择	(243)
三、基本功能	(244)
四、发送功能	(245)
五、查询功能	(246)
六、其他功能	(247)
七、供选择的项目	(248)
八、错误信息及解决方法	(249)
第五节 HIFAX L50 型普通纸传真机 (日本日立公司)	(251)
一、技术指标	(251)
二、操作面板	(251)
三、功能及操作	(253)
第六节 TF—2210 小型传真机 (韩国三星电子公司)	(254)
一、技术指标	(254)
二、工作方式设定	(255)
三、测试	(256)
四、报告及表格打印	(256)
五、液晶显示 (LCD)	(256)
六、控制面板	(257)
第七节 HS—1000 型传真机 (韩国晓星公司)	(258)
一、技术指标	(258)
二、通信功能	(258)
三、错误代码	(258)
四、控制面板	(259)
五、功能与设定	(260)
第六章 传真通信的扩展领域	(261)
第一节 保密传真通信系统	(261)
第二节 计算机传真通信系统	(262)
第三节 短波无线传真通信系统	(262)
第四节 汇接传真通信系统	(263)
第五节 超短波无线传真通信系统	(264)
附录 I 英文缩略语说明	(265)
附录 II 通信联络信号缩略语说明	(265)
附录 III 具有 ECM 功能的通信联络信号缩略语说明	(266)

第一章 三类图文传真机的基本原理

图文传真机的出现是通信领域的一次突破，它把图片或文件转变为电信号后，通过公共电话交换网（PSTN）传送到目的地；再由目的地的传真机把电信号转换为图片或文件打印出来，从而实现了“传真”的目的。现在世界各地都可以利用这一先进的手段来传递图片和文件。

自图文传真机问世以来，由于科学技术的飞速发展，传真机已经先后出现了一类机、二类机、三类机和四类机。国际电报电话咨询委员会（CCITT）已经对各类机的通信规程和标准做出了统一规定，因此，不同型号的传真机相互通信已经成为可能。

目前全世界用得最多的传真机是三类图文传真机，它体积小，功能全，速度快，还可与二类机兼容，因而用户乐于购买。现在市场上销售的传真机几乎都是三类机。在三类图文传真机中，按照用户的不同可分为办公室使用的高、中档业务机（多为桌面台式机）和小企业及家庭使用的低档普及型三类机。

本章将对三类图文传真机的基本结构和原理进行叙述。

第一节 三类传真机的基本结构

一、三类传真机的通信过程

发送传真机首先利用扫描器件对原稿图像逐行扫描，并分解成许多微小像素。然后，进行光电变换，把这些微小像素转换成相应的电信号即图像信号。该图像信号经处理后成为图像数据。一幅图像的原始数据数量很大，利用编码方法可将图像数据压缩，再调制成模拟信号传输到电话线路上，通过公共电话交换网络（PSTN）传送到接收传真机。

接收传真机收到该模拟信号后，首先进行解调，将模拟信号转换为数字信号，然后再解码使之还原成图像数据。最后由记录部分将图像数据复制成图像。

为使传真机在世界领域流通，国际电报电话咨询委员会（CCITT）对 PSTN 和国际租用线路上使用的传真机做出了一系列的标准规定。其中 T. 4 标准规定了三类传真机的扫描轨迹、抽样密度、扫描密度、全编码扫描线的传输时间、编码方案。V. 29、V. 27ter、V. 21 标准规定了三类传真机调制解调方式、发送机输出功率、接收机输入功率等。T. 30 标准规定了三类传真机在 PSTN 的传输规程。这些也是三类传真机通信的基本原理。由于有了国际上的统一规定，三类传真机的应用已经越来越广泛了。

二、三类传真机的基本结构和功能

传送黑白多种色调图文原稿的三类传真机主要由图文扫描、信号处理、图文记录、发送/接收、系统控制、键盘显示以及电源等部分组成。

1. 图文扫描和信号处理部分

该部分利用光电转换系统将二维发送原稿图像逐行扫描并分解为许多微小像素，然后按一定顺序将其转换成电信号，电信号的幅度与像素的亮度成正比。再经放大、背景（底色）补

偿、数/模转换、畸变校正、中间色调处理、稿件尺寸缩小等一系列处理后得到原稿的数字图像数据。

由于逐行扫描以及每行信号的传输需要一定时间，因此用步进电机带动进稿机构。步进电机的一步或几步使发送文件更换一行。每步的大小与扫描线的密度直接相关，它影响复制件的分辨率和图像传输时间。

2. 图文记录部分

该部分主要是将接收到并已解调的数字图像数据通过记录工具复制成图像。以感热记录方式为例，数字图像数据通过热敏头变换成热能，使热敏记录纸对应的区域生色，形成可视的图文文件。也就是说将发送时分解的原文图像的每个像素信号转换成记录纸上相应亮度的像素，重新合成为可视图文文件。由于热敏记录头为逐行记录，所以也需用步进电机带动输纸机构，其原理与扫描部分相同。

3. 发送/接收部分

发送部分将已编码的图像数据（简称编码数据）通过调制方法转变成适于在电话线路或专用线路传输的模拟信号。再经发送电平调整电路、线路控制接口电路送入网线传输。

接收部分将来自网线的模拟信号进行接收电平调整，幅值和相位失真补偿，高、低频滤波等处理后，用解调方法使其恢复成编码数据。

4. 键盘和显示部分

这部分是人机交换信息的窗口。它包括：

(1) 各按键开关——供操作员输入用户传真参数，进行发送、接收、复印、表格打印及测试等功能的操作；

(2) 显示器——为操作员提供通信信息和机器的工作状态；

(3) 指示灯——用于表示机器状态。如电源接通、报警等。

5. 系统控制部分

以微处理器 CPU 为主体的控制部分主要功能如下：

(1) 存储传真机的控制管理程序；

(2) 存储传真机的工作参数和图文数据；

(3) 发送图像数据的编码和接收数据的解码；

(4) 提供全机各部分的时钟信号；

(5) 提供全机各部分的复位信号；

(6) 提供和保存实时时钟信号；

(7) 各传感器信号的检测和执行机构的控制；

(8) 指挥协调整机各部分的工作。

6. 电源部分

对整机各部分提供所需的各种直流电源。

第二节 图像信号的扫描输入与打印输出

一、发送图像扫描和接收图像打印

发送方用光电扫描器件逐行扫描原文，将原文的二维图像分解成若干个微小像素，并将

其按先后顺序排成一系列随时间变化的光信号。接收记录扫描是发送图像扫描的反过程，它将接收到的一系列微小像素合成为与发送端同样的图像或文字。因此必须使发送图像扫描与接收记录扫描同步，并规定收/发双方的扫描线面对原文从左到右为主扫描，自上而下为副扫描。三类传真机均为平面扫描，主扫描是由扫描器件和记录器件一次完成，而副扫描由步进电机带动，进行间歇扫描。

二、光电变换和记录变换

1. 光电变换

光电变换是用光源照射原文件，通过反射镜将文件上黑白颜色产生的不同强度的光反射到光电变换器件上。光电变换器件把收到的光信号变换成与之对应的电信号。原文件上的图像和文字由黑白相间的微小像素组成，这些微小像素的黑白程度不同，对光的反射强度也不同，因此，光电变换器件所变换出的电信号强弱也不同。要使发送扫描不失真，就要求光电变换器件具有较高的灵敏度，由此变换出来的电信号才能正确地反映原文图像微小像素的黑白程度。

目前三类传真机中用于图像扫描的光电变换器件多为电荷耦合光敏器件——CCD 图像传感器。它是一种金属氧化物半导体（MOS）集成电路器件。这种扫描方式没有主扫描方向上的旋转或直线运动，因而扫描器件 CCD 体积小，重量轻。

2. 记录变换

记录变换是将接收到并已还原为图像数据的信号变换为硬拷贝形式记录下来。记录变换过程遵循图像扫描过程，即在步进电机的控制下以行为单位逐像素安排记录点。根据接收的图像数据确定记录点的色调（黑与白），将电信号变换为记录纸上相应的黑、白点是由记录头完成的。目前三类传真机的记录方式有很多种，例如：静电、喷墨、感热等方式。由于感热记录方式生产工艺简单，所以使用较为广泛。在此方式中使用的记录纸是经过化学处理的热敏记录纸。

热敏记录头是一排微小的发热器件阵列。通常，发热器件为热敏电阻，其个数与一扫描行的像素数相同。当记录纸经过热敏记录头时，发热器件瞬间温度的高低，使热敏记录纸上产生黑白相间的变化，形成一行主扫描记录。再由从上至下的副扫描进行逐行记录，就形成了一幅图像。

第三节 图像数据的编码

为了提高通信线路的利用率，缩短图像信息的传输时间，需将扫描拾取的原文图像信息进行压缩，即根据 CCITT 的 T. 4 标准将原文图像信息编码，然后再传输。反之，接收到的数据也必须根据 CCITT 的 T. 4 标准进行解码，使其恢复为原文图像信息。

一、一维编码（见图 1-1）

一维编码是将一条扫描线的数据用一串不定长的码字组成，每个码字表示一个全白或全黑的游程长度，黑白游程交替出现。为使接收机保持颜色同步，规定所有扫描线的数据均由白游程长度码字开始。如果一条实际的扫描线是黑游程为起始，则发一长度为零的白游程长度码字。

码字有两种，即结尾码字和组合基干码字。每一游程长度可用一结尾码字或一组合基干

码字加一结尾码字来表示（结尾码和组合基干码参见 CCITT 的 T. 4 标准）。黑白游程长度有其各自的码字。在 0~63 个像素范围内的游程长度仅用与之相对应结尾码字进行编码，而在 64~2560 个像素范围内的游程长度首先需用一个代表等于或短于所需游程长度的组合基干码来编码，其后接一个结尾码字，此结尾码字表示所需游程长度与组合基干码所代表的游程长度之间的差值。

每条扫描线的数据编码后都要传送一个线终码字 (EOL)。线终码字在有效的扫描线数据中不可能出现，它是每行扫描线的标志，同样也起着同步的作用。在每一页的第一条扫描线数据前面也要设置此码字，它的格式为 000000000001。

一条扫描线的数据与线终码之间可插入填充码字（即可变长度的零串），以保证数据码、填充码和线终码的传输时间不小于在报文前控制规定中所确定的全编码扫描线最小传输时间（标准为 20ms）。

当一页文件结束时，连续发六个线终码表示文件传输结束。此时报文传输阶段 C 结束，报文后阶段 D 开始。因此，这六个线终码又称为转回至控制规程码字 (RTC)。

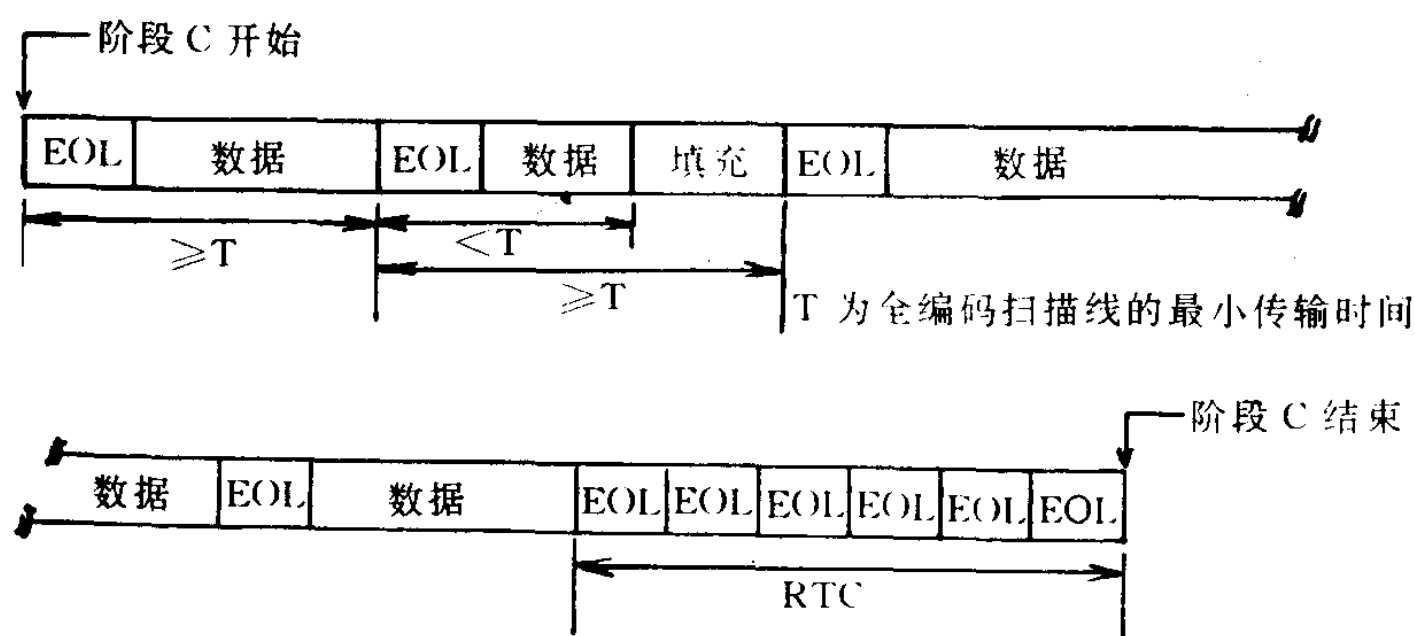


图 1-1

二、二维编码

这种编码是以 k 行扫描线为一组，进行逐行扫描线编码。每组的第一行以一维编码方式进行编码，而以后的 $k-1$ 行则以二维编码方式进行编码，这样，就可将传输中的差错限制在 k 行内。

二维编码是逐线编码，即当前扫描线（正在编码的扫描线）上每一迁移像素的位置是根据位于正在编码的扫描线上或位于参考扫描线上的相应的参考像素的位置来编码的。正在编码的扫描线在编码完成后就成为下一编码扫描线的参考扫描线。

1. 迁移像素

在同一扫描线上，颜色与前一个像素的颜色不相同的像素为迁移像素，如图 1-2 所示。

(1) a_0 ——位于正在编码的扫描线上的参考像素或起始迁移像素。在正在编码的扫描线开头， a_0 是一个假想的白迁移像素，它紧靠在这一扫描线的第一个像素之前。

(2) a_1 ——位于正在编码的扫描线上， a_0 右面的下一个迁移像素。

(3) a_2 ——位于正在编码的扫描线上， a_1 右面的下一个迁移像素。

(4) b_1 ——位于参考扫描线上，在 a_0 右面且与 a_0 颜色相反的第一个迁移像素。

(5) b_2 ——位于参考扫描线上， b_1 右面的下一个迁移像素。

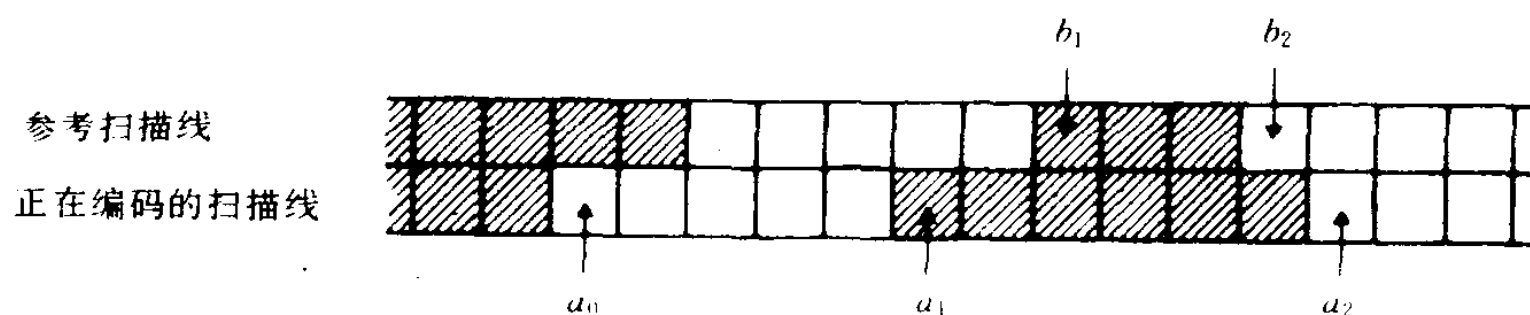


图 1-2

2. 编码模式 (见图 1-3)

(1) 通过模——当 b_2 位于 a_1 的左面，就可认为是通过模。

完成这个模式的编码后，正编码的扫描线上 b_2 之下的像素为下一编码的 a_0 (即在 a'_0 处)。如果 b_2 正在 a_1 之上，则不能认为是通过模。

(2) 垂直模——鉴别为垂直模时， a_1 的位置是相对于 b_1 来编码的。相对距离 a_1b_1 可取值为： $V(0)$ 、 $V_{右}(1)$ 、 $V_{右}(2)$ 、 $V_{右}(3)$ 、 $V_{左}(1)$ 、 $V_{左}(2)$ 、 $V_{左}(3)$ ，它们均用各自的码字来表示，下标左、右分别表示 a_1 在 b_1 的左或右边，括号中数字表示距离 a_1b_1 的数值 (参见 T. 4 标准的二维码表)。垂直模编码后，把 a_0 置于 a_1 的位置上。

(3) 水平模——鉴别为水平模时， a_0a_1 和 a_1a_2 两个游程长度要用码字 $H+M(a_0a_1)+M(a_1a_2)$ 来编码。 H 取标志码字 001， $M(a_0a_1)$ 、 $M(a_1a_2)$ 分别表示 a_0a_1 和 a_1a_2 的游程长度和“颜色”的码字 (参见 T. 4 标准的一维码表)。水平模编码后， a_0 置于 a_2 的位置上。

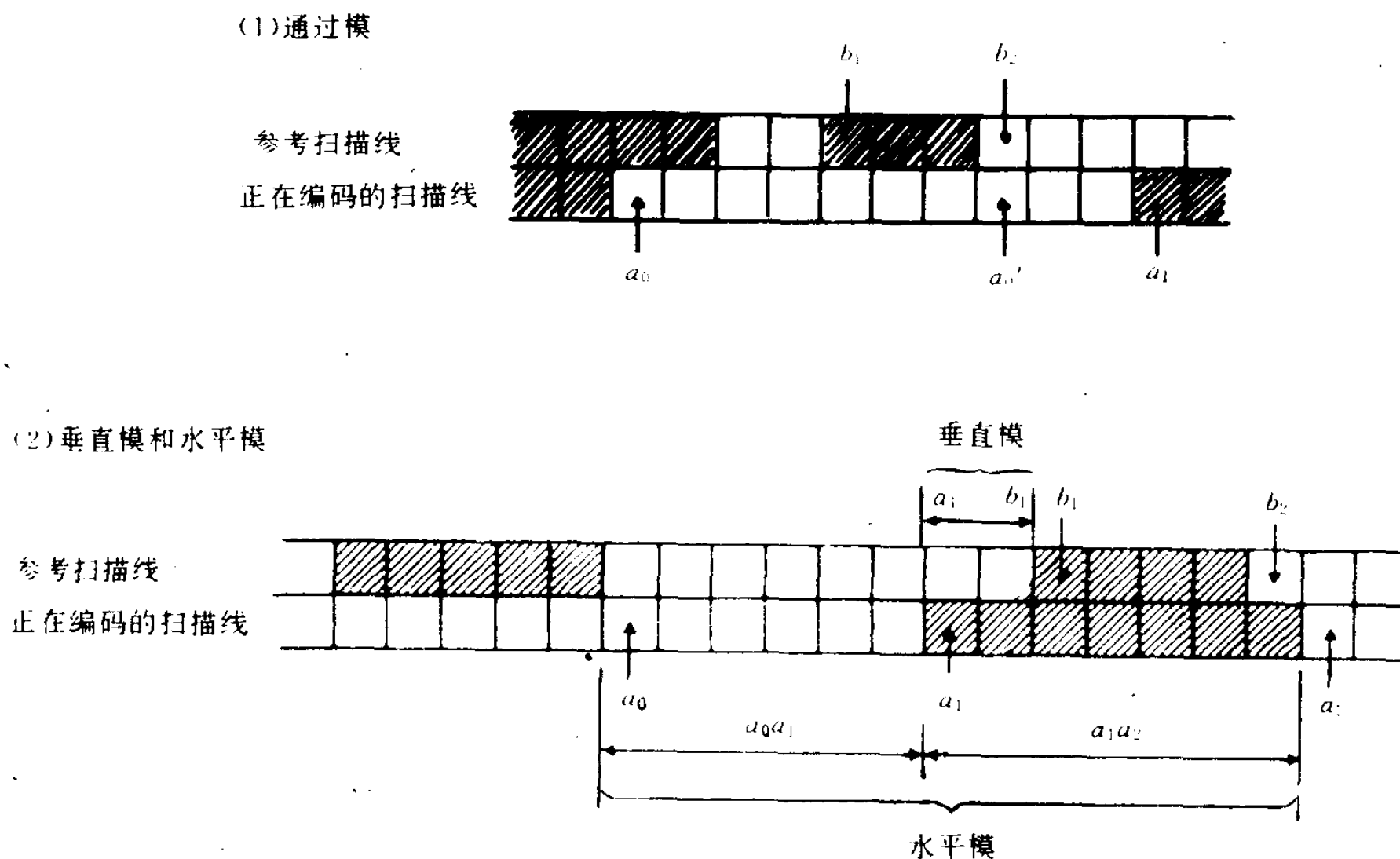


图 1-3

3. 编码过程

首先，对正在编码的扫描线上的每一迁移像素进行编码模式的鉴别。然后，从二维码表中选择一适合的码字。

鉴别编码模式时,如果鉴别为通过模就用码字 0001 来编码。编码后 b_2 下的像素 a' 作为下一个编码的新的起始像素 a_0 。如果没有检出通过模则按以下步骤处理:

(1) 确定相对距离 a_1b_1 的绝对值。

(2) 若 $|a_1b_1| \leq 3$, 则 a_1b_1 用垂直模来编码。编码后,把 a_1 位置作为下一个编码的新的起始像素 a_0 。

(3) 若 $|a_1b_1| > 3$, 则在水平模标志码字 001 之后, a_0a_1 和 a_1a_2 分别用一维码来编码。编码后,把 a_2 的位置作为下一个编码的新的起始像素 a_0 。

4. 位于扫描线上首末像素的处理

(1) 第一个像素的处理: 每条正在编码的扫描线上第一个起始像素 a_0 被假想为正好在实际的第一个像素的前面,并看作是白像素。

扫描线上第一个游程长度 a_0a_1 用 (a_0a_1-1) 来代替。若第一个游程长度是黑的,要用水平模编码。因此,第一个码字 $M(a_0a_1)$ 相当于一个长度为零的白游程长度(见图 1-4 中 ⑤)。

(2) 最末一个像素的处理: 正在编码的扫描线以编码进行到位于实际的最末一个像素之后的假想迁移

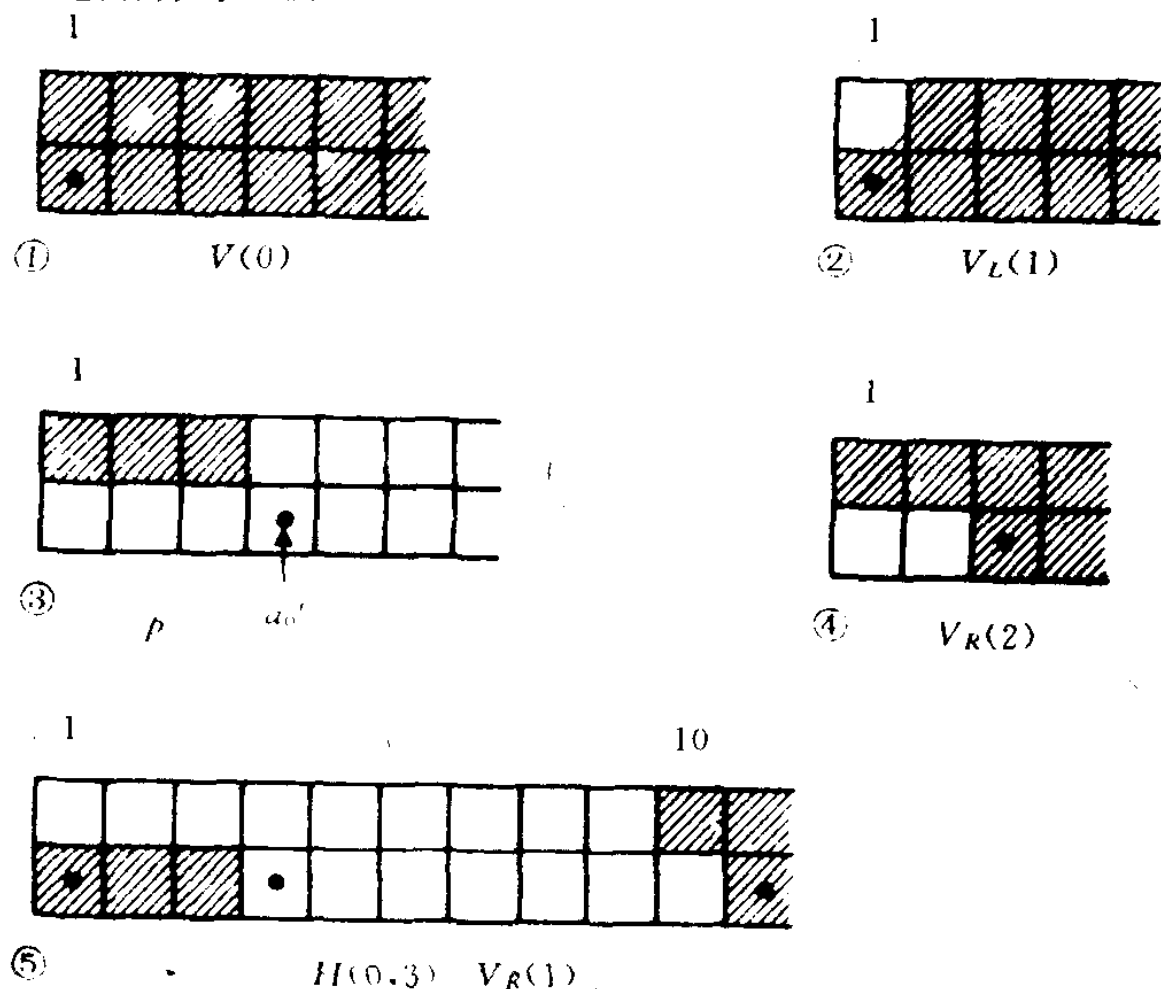


图 1-4

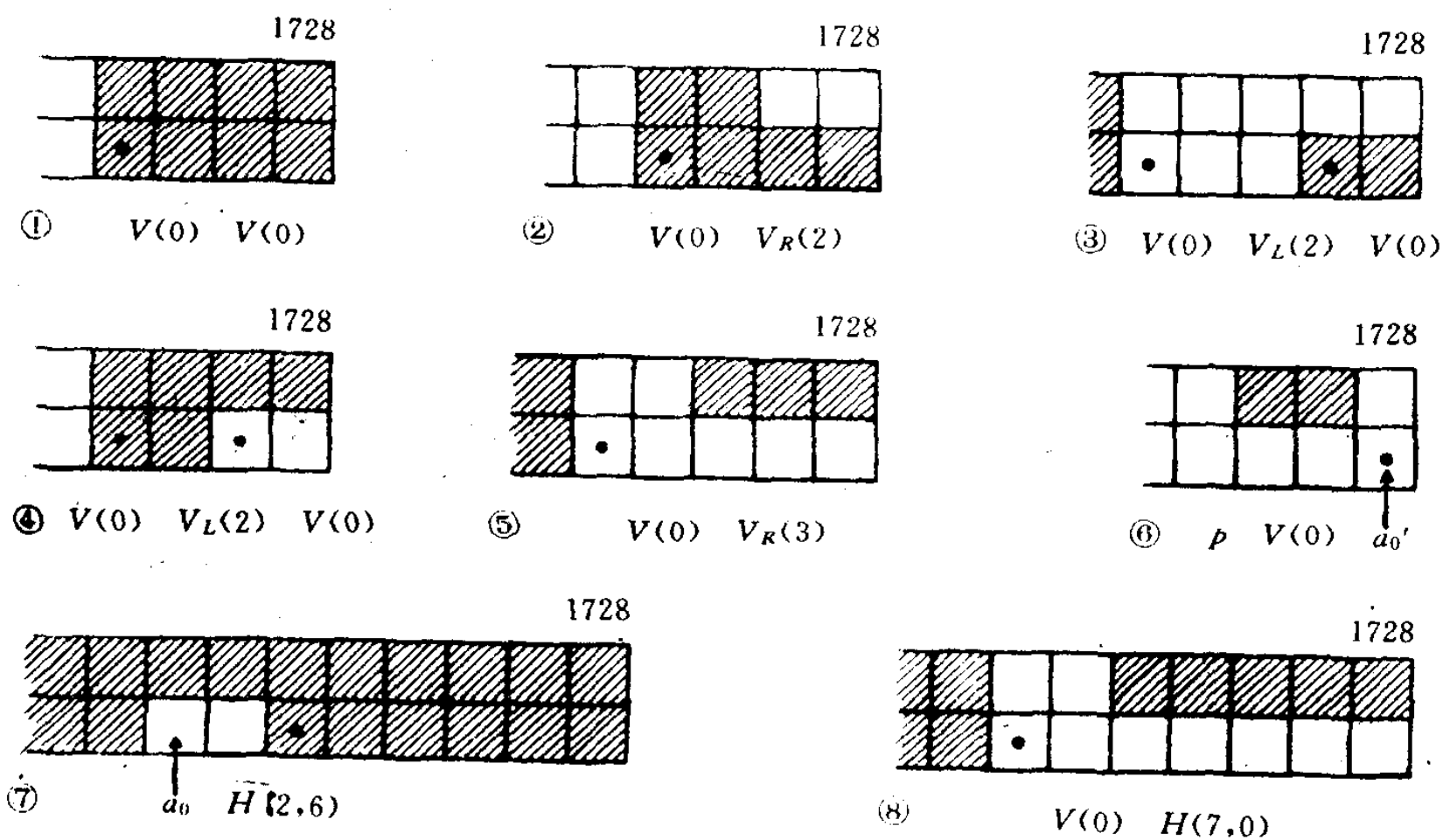


图 1-5

像素的位置编完码为止。它可以作为 a_1 或 a_2 来编码。若在扫描线的整个编码过程中没有检出 b_1 和/或 b_2 , 就认为它们在参考扫描线上实际的最末一个像素之后的假想像素的位置上。

图 1-4、1-5 分别列举出有关扫描线上始、末部分的编码实例。

三、线同步码字

在每条编完码的扫描线后要加入一线终码字 EOL 又称为线同步码字，格式为：000000000001。EOL 码字之后还需一位特征比特，它表示下一条扫描线是用一维编码还是用二维编码。

在一页文件的第一条扫描线数据前，也要加入由 EOL 加特征比特组成的信号，格式为 EOL+1 表示下一条扫描线为一维编码；EOL+0 表示下一条扫描线为二维编码。

四、填充码（见图 1-6）

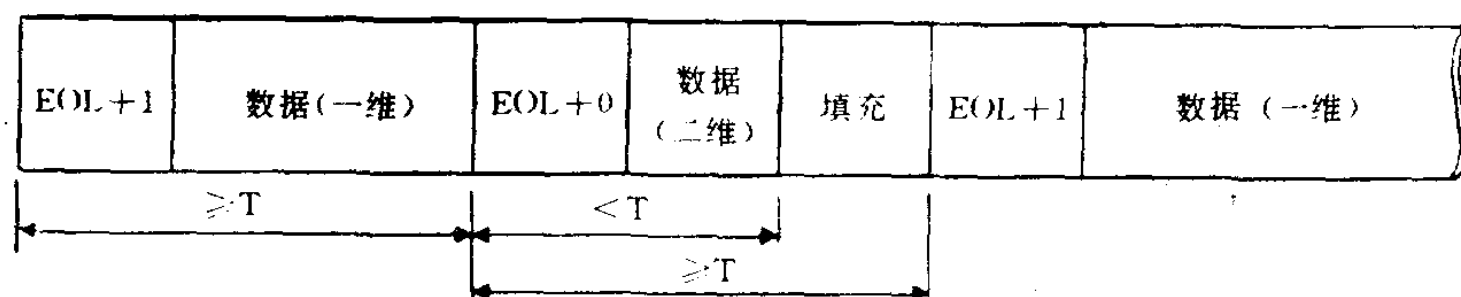


图 1-6

图中 T 为全编码扫描线的最小传输时间。

在扫描线数据与线同步信号（EOL+特征比特）之间必须插入填充码，以保证数据码、填充码、线终码加特征比特的传输时间不小于全编码扫描线的最小传输时间。

填充码的格式为可变长度的零串，它不能在数据中插入。

五、转回到控制码（RTC）

一页文件的数据传输结束时，连续六个线终码表示数据传输阶段 C 结束，报文后的控制阶段 D 开始。RTC 的格式为 (EOL+1) $\times 6$ 。图 1-7 给出二维编码的流程。

第四节 图像数据的调制和解调

由于传真图像信号在编码后和解码前都是数字形式，所以需用调制解调器 (MODEM) 进行数字信号与模拟电话电路的匹配。在发送方传真机中，用调制解调器 MODEM 将数字信号调制成适合于长途电话线路传输的带通型模拟信号。在接收方传真机中，用 MODEM 把模拟信号解调成数字信号。在 PSTN 中使用的三类传真机多采用 CCITT 的 V. 27ter 标准规定的调制、扰频、均衡和定时信号，数据信号传输速率规定为 4800bps 和 2400bps。在租用线路或高质量的交换线路上使用的三类传真机可选用 CCITT 的 V. 29 标准规定的调制、扰频、均衡以及定时信号，数据信号传输速率规定为 9600bps 和 7200bps。通信联络阶段的控制信号传输，应遵循 CCITT 的 V. 21 标准。

一、报文传输速率的调制和解调

1. 速率为 4800bps 的调制/解调

该数据传输速率的载频为 1800Hz，调制速率为 1600bps $\pm 0.01\%$ ，采用 8 元差动相移调制方式。先将要发送的数据流分为三个连续比特一组，然后，将每 3bit 组相对前一个 3bit 组信号码元的相位进行差动相位编码。这样，每出现一个 3bit 组，调制器的载频相位就变化一次，每次相移 45°。反之，接收端则对每一 3bit 组进行解码，并按正确的次序重新组合。

2. 速率为 2400bps 的调制/解调