

传真机

新的通信设备

〔日〕 村上治 主编 周继平 译 翟国理 校

中国铁道出版社

传 真 机

新的 通 信 设 备

(日)村上治 主编

周继平 译

翟国理 校

中 国 铁 道 出 版 社

1988年·北京

内 容 提 要

本书共分十章，除简要介绍传真的发展史外，还较全面的介绍了传真的工作原理及特征、技术设备、系统化技术、传真机的应用、标准化以及发展趋势等，是一本知识性强、内容丰富的综合性资料。

本书可供从事传真工作及有关人员学习、参考。

ファクシミリ 新しい通信メディア

日本電信電話公社 村上 治 監修
技術局長

(株)電気通信技術ニュース社発行

昭和56年3月1日

传 真 机

新的通信设备

〔日〕村上治 主编

周继平 译 翟国理 校

中国铁道出版社出版

责任编辑 黄成士 封面设计 安 宏

新华书店总店科技发行所发行

各地新华书店经售

北京顺义燕华营印刷厂印

开本：787×1092 毫米^{1/32} 印张：8.625 字数：190 千

1988 年 5 月 第 1 版第 1 次印刷

印数：0001—5,000 册 定价：1.75 元

译 者 序

在当今的社会，作为传达信息手段的电话，已普及到无论机关、企业、甚至家庭的各个角落。但随着社会的发展，社会活动范围的扩大，信息的种类和数量日益增加，使用电话传达，在速度和自行记录等方面都不能适应发展的需要，因而在一些技术先进的国家，传真技术得到迅速的应用和普及。

由于我们的通信技术比较落后，过去一直使用一类机，目前虽然开始引进先进的传真机，但对三类机的性能了解的不多，掌握的资料也很少，在选型和维修上都有困难，因而将本书译成中文出版，供各方面参考。

全书共分十章，除简要介绍传真的发展史外，较全面的介绍了传真的工作原理及特征、技术设备、系统化技术、标准化、发展趋势等，是一本知识性强、内容丰富的综合性资料，对从事传真工作的读者有一定帮助和参考价值。

在翻译过程中，对原书内容作了某些删简和改动。由于译者水平不高，译文中不妥之处，敬请读者批评指正。

译者在资料的收集与整理工作方面得到石红敏同志大力帮助；周贤鸿高级工程师审阅全文，并提出了许多宝贵意见，在此一并表示感谢。

译者1986年于北京

目 录

1. 传真的历史	1
1.1 传真的发明与背景	1
1.2 近代传真的黎明期	6
1.3 日本的传真——相片传真	6
1.4 日本的传真——真迹电报	8
1.5 日本电信电话公司开发传真机的进程	9
1.6 利用电话网的传真发展	10
2. 传真的原理与特征	11
2.1 传真的基本原理	11
2.2 各种常数的定义	14
2.3 传真与其它记录通信的比较	17
3. 技术设备	19
3.1 发送扫描与光电转换	19
3.1.1 机械扫描	20
3.1.2 电子扫描	25
3.2 接收技术	33
3.2.1 接收扫描	33
3.2.2 记录技术	40
3.3 传输技术	50
3.3.1 传真图象信号的性质	50
3.3.2 回线的种类	51
3.3.3 传输方式	52
3.3.4 频带压缩	58

3.3.5 图象质量	66
4. 系统化技术	70
4.1 利用电话网络的传真	71
4.1.1 一类机 (六分钟机)	72
4.1.2 二类机 (三分钟机)	72
4.1.3 三类机 (一分钟机)	74
4.1.4 模拟型传真机的构成	75
4.1.5 数字型传真机的构成	83
4.1.6 同文电报通信系统	88
4.1.7 网络控制设备	93
4.2 传真交换方式	98
4.2.1 交换方式	98
4.2.2 指定地址	100
4.2.3 传真回线交换网示例	101
4.2.4 传真存储交换网示例	102
4.2.5 回线交换、存储交换并用方式示例	105
4.2.6 外国的动向	106
5. 利用现有网的传真	109
5.1 利用用户电话网的传真	109
5.1.1 用户电话网的构成	109
5.1.2 构成用户电话网的设备	110
5.1.3 传真终端机的连接	111
5.1.4 用户电话网的回线质量	113
5.1.5 利用用户电话网络传真的适用范围	115
5.1.6 提高便利性的附属设备	118
5.2 利用专线的传真	119
5.2.1 特 征	119
5.2.2 专线的种类	120

5.2.3	专线的质量	122
5.2.4	利用专线传真的应用实例	124
5.3	利用新数据网的传真	126
5.3.1	新数据网的种类	126
5.3.2	新数据网的特征	126
5.3.3	利用新数据网的传真	127
6.	新的传真通信系统	128
6.1	传真通信的现状	128
6.2	用户传真通信系统的设想	129
6.3	方式概要	130
6.4	基本动作	138
6.5	存储转换设备 (STOC)	143
6.5.1	存储转换功能	143
6.5.2	设备的构成	144
6.5.3	各项技术条件与设备特征	148
6.5.4	软件的构成	150
6.5.5	动作概要	151
6.6	LS与TS-FX	153
6.6.1	LS的构成与动作	154
6.6.2	TS-FX的构成与动作	155
7.	传真的标准化	158
7.1	国际标准化动向	158
7.2	CCITT的国际标准化	158
7.3	建议T·0《电话回线上文件传输用传真设备的分类》	161
7.4	建议T·1《相片传真设备的标准化》	162
7.5	建议T·2《文件传真用第一类传真设备的标准化》	165

7.6	建议T·3《文件传真用第二类传真设备的 标准化》	166
7.7	建议T·4《文件传真用第三类传真设备的 标准化》	169
7.8	建议T·10《专用电话回线上的文件传真》	174
7.9	建议T·10bis《普通电话交换网上的文件 传真》	175
7.10	建议T·11《电话回线上的相片传真》	175
7.11	建议T·12《电话回线上相片传真的 传输范围》	176
7.12	建议T·15《无线、有线结合回线上的相片 传真》	177
7.13	建议T·20《传真传输用调测图的 标准化》	178
7.14	建议T·30《一般电话交换回线上文件传真 用的传输控制程序》	178
7.14.1	建议涉及范围	179
7.14.2	传真呼的时间序列	180
7.14.3	传真呼的设定	181
7.14.4	音频控制程序	186
7.14.5	二进制控制程序	190
8.	利用形态及趋势	197
8.1	通信形态	197
8.2	传真利用的趋势	201
8.2.1	传真设置台数	201
8.2.2	利用电话网的传真	204
8.2.3	利用专线的传真	206
8.3	传真机的生产情况	208

8.4	用户的利用趋势	212
8.5	传真机的采用与机种的选择	218
9.	传真机的应用	225
9.1	传真机与计算机的连接	225
9.2	传真-数据转换技术 (FDC)	226
9.3	传真-数据转换实例	236
9.4	传真图象的编辑处理	242
9.5	设想的应用示例	246
10.	传真的发展趋势	249
10.1	传真的利用形式	249
10.1.1	传真在办公室的利用形式	250
10.1.2	传真在家庭中的利用形式	253
10.2	传真机终端技术的发展趋势	254
10.2.1	扫描方式	254
10.2.2	传真的传输	255
10.2.3	记录方式	255
10.3	传真机的发展	256
10.3.1	彩色传真机	256
10.3.2	半色调传真	258
10.4	数字综合服务网	258
附录一	符号一览表	264
附录二	与命令信号相对应的应答信号	266

1. 传真的历史

1.1 传真的发明与背景

传真的发明较早，其起源可追溯至19世纪。该时期（18世纪末至19世纪初期）正是电气通信技术开发的黎明期。

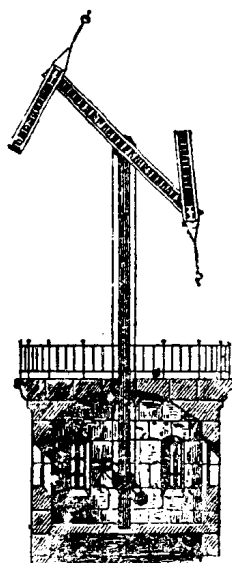
如同所有动物为保持群类间的联系而具有通用的信息传递手段一样，在人类社会，自远古时代起，每个集体生活的民族，为了防范外来的侵扰，也都采用各种的手段传递信息。

公元前490年，波斯军队和希腊大军在雅典东北约40km处的马拉松平原激战时，希腊传令兵菲狄皮得斯为将胜利捷报传给雅典市民，从马拉松平原一直奔跑至雅典城下，在城门前高呼我军已胜利，而后气绝身亡。围绕奥林匹克运动会马拉松赛由来的这段佳话，可以充分说明古代人类传递情报的历史事实。

此后直至17世纪，人类一直采用手鼓、烽火等可听、可视的手段传递情报。1794年，拿破仑统率的法国陆军为传递情报，一度采用类似铁路臂扳信号机的臂扳信号Tachygraph，命名为“特希克莱夫”。这就是英文“电报”一词的起源。

不过，上述通信方式都是与对方处在可视、可听的距离内使用，要传送远方通常是分段依次中转传递。

18世纪后期至19世纪初期，作为交通工具的铁路已经开始普及，因此通信联络手段需要进一步发展。在此时期内，人类相继发明了有关电、磁的基本原理，并盛行利用电磁原



(a) 臂板信号机

┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
A	a	B	b	C	c	D	d
┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
E	e	F	f	G	g	H	h
┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
I	i	K	k	L	l	M	m
┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
N	n	O	o	P	p	Q	q
┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
R	r	S	s	T	t	U	u
┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
V	v	W	w	Z	z	A	u
┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
J	j	O	o	U	u	Ch	ch
┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
Sch	sch	.	.	z	.	!	!
┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐	┐
1	2	3	4	5	6		
┐	┐	┐	┐	┐	┐		
7	8	9	0				

(b) 臂板信号机使用的字母

图1.1 臂板信号机

理进行通信实验。1753年英国《苏格兰杂志》刊登一篇有关发报机的设想方案，即在发送端与接收端之间架设二十六条同二十六个英文字母相对应的电线进行发送。1774年，有人利用此法进行静电电报机的实验。随后不久由于意大利人沃尔特（A·Volta）发明了电池，通信技术乃转入电池电报机的时代。但起先驱作用的是德国人冯·泽默林（Von Sömmerling）的电报机（如图1.2所示）。该方式虽然也要按字母数来架设电线，但是却用电池电解发生气泡，由发生气泡的电线来解读报文。由此又进一步发展，德国人希林（Shilling）研制出使用电流和磁针的电报机。但由于这些机器都需架设多条电线，所以未能普及推广。

1837年，美国科学家莫尔斯发明了使用电磁铁的电报机；在信号方式上应用电流断续的长短以及其间隔的组合，

完成了使用莫尔斯电码的莫尔斯电报。

莫尔斯电报经进一步改进，又研制出音响通信、自动收发报机和用水线电码的海底电报机，并推广到全世界，这是通信的一次大革命，同时也构成了莫尔斯电报的黄金时代。

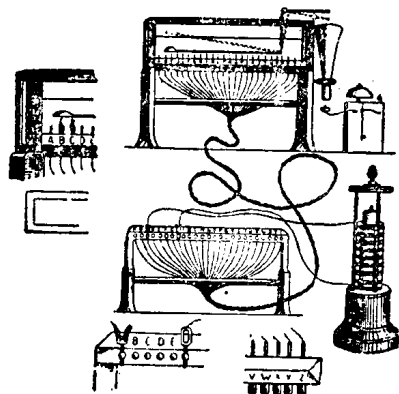


图1.2 泽默林的电报机

但有一部分科学家并未满足于此，他们继续努力于如何直接传送文字、直接打印文字的研究，终于想出把文字变成某种电信息来传送，利用机械手段选择活字的方法和原封不动的描绘文字的方法。苏格兰电气工程师亚历山大·贝恩（Alexander Bain）发明了后项方法，当时正值1843年，即莫尔斯发明莫尔斯电报机六年以后。这就是今天传真电报机的起源。

1843年英国专利第9745号记载的亚历山大·贝恩传真机构造如图1.3所示。其原理是利用电磁激励摆锤进行扫描，摆锤顶端装有电刷，通过摆锤往返运动，扫描用金属写在发报台上的文字，收报方通过金属电刷在浸有淀粉溶液的纸上扫描而接通电流，通过化学变化乃变成有色的记录。

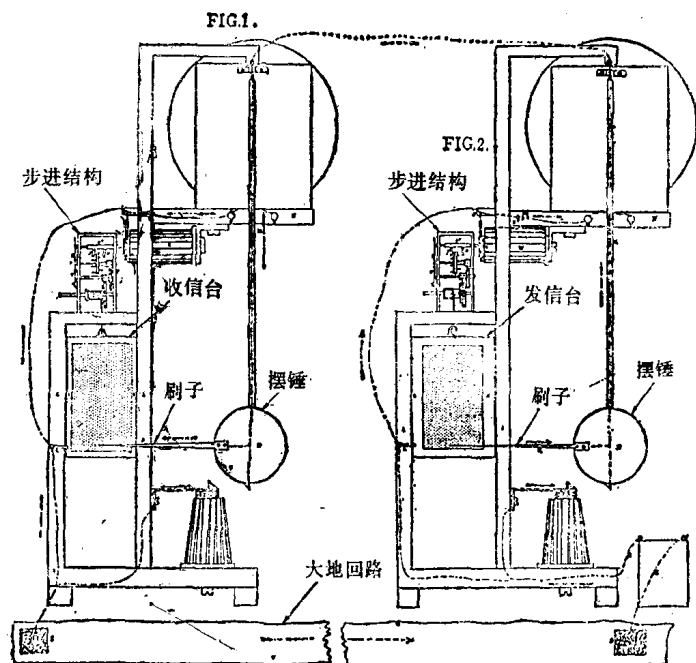


图1.3 亚·贝恩的传真机

印刷电报方式，是豪斯（J.A.House）和休斯（D.E.Hughes）等人从1840年惠特斯通（Wheatstone）的指示电报机开始，到1855年发明了按莫尔斯电码直接印字的活字选择式电报机。1874年波特（Jean.M.E.Baudot）发明了把文字编码的印刷电报方法，即五单位编码。虽然五单位编码的概念高斯、维巴也设想过，但最先实施的却是波特。

尽管发明了印刷电报技术可以实现发收文字的目的，但是这种方法却不能传送无法编码的图象及相片。于是在1848年，贝克韦尔（Frederick Bakewell）进一步发展了贝恩的传真技术。他研制出滚筒扫描方式，确立了当今时代的滚筒式传真技术。图1.4是英国专利第12352号登载的贝克韦尔传

真机。

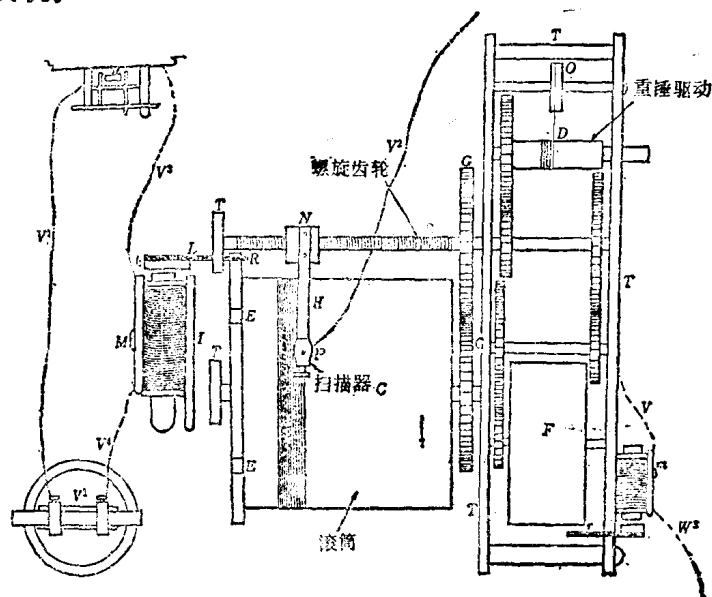


图1.4 贝克韦尔的传真机

1857年，凯斯利（Abbe CaseIli）在巴黎至里昂、巴黎至马赛间进行了传真传送实验。当时采用的是戴哥尔的银板照象法，至此传真技术开始步入相片传真的轨道。

发明传真技术30年后的1876年3月10日，贝尔发明了电话。这项发明是发展成为今天电气通信的基础。另外，由于二十世纪初发明了二极管真空管和三极管等，使长途通信成为现实。不久，以第一次世界大战为契机，无线通信技术飞跃发展，并且为了走向大众化，开始发展无线广播。

自贝恩发明传真以来的半个多世纪，传真技术一直没有什么进展。只是在贝尔电话研究所研制出有线相片传真机后，传真机才得以实际使用。

1.2 近代传真的黎明期

1925年在贝尔电话研究所采用真空管和光电管技术生产出的近代传真机,于翌年开办横跨美洲大陆的有线相片传真业务。这时世界各国都开始研究相片传真技术,日、德、法等国进行了实际应用的研究。于1934年前后又开始了以传送文字为主的真迹电报机的研制工作。1938年,美国WU电话公司开始向用户提供放电破坏方式的公用真迹电报业务。但此时期占主导地位的仍是印刷电报和电话。传真只是用于新闻报道及传送气象云图等特殊领域的通信。

这时,美国有人计划利用传真播放新闻,并有近二十个电台进行了调频试播。但由于当时传真机的故障率较高,加之新闻稿件,内容贫乏,而FCC只是允许深夜播放,所以用户看新闻广播时翌日晨报已经送到。不久这项实验便以失败告终。1944年,美国成立了BFA(Broadcasters Facsimile Analysis)协会,计划再次开放传真新闻广播业务,但不久又因电视的兴起再遭挫折。由此可知,当时即便在美国,传真业务也未越出特殊通信手段的领域。

1.3 日本的传真——相片传真

日本第一台传真机是1928年丹羽保次郎博士研制的NE式相片传真机。但早在1924年,每日新闻社就已使用德国造考伦(A.Korn)相片传真机做过试验。当时世界上最为有名的相片传真机就是德国造考伦式和法国造比兰(E.Belin)式。

1928年11月,日本电报通信社和朝日新闻社使用西门子·德律风根式传真机,每日新闻社使用NE式传真机,在京都至东京间进行相片传真,结果证明NE传真机优于德国

设备。此后，日本便开始依靠本国技术力量进行相片传真机的研制。1930年，日本递信省使用NE式传真机开办东京至大阪间相片传真业务，一直持续至1962年。

1936年，递信省采用短波时调制传真机成功地进行了柏林奥林匹克运动会新闻相片的传送。后来递信省把设备运往伦敦，进行伦敦至东京间的传输实验，为开办国际间相片传真业务进行准备。

1939年，日本开设国际间的相片传真业务，并于1940年相继开设了东京至柏林、旧金山、伦敦的国际相片传真业务。不久由于第二次世界大战爆发而不得不中止上述城市间的传真业务。直至战后才再次开设上述传真电路。

战后，日本举国一致竭尽全力修复通信电路。1950年，由于当时RCA公司驻东京代表的努力，要求重开日美间无线相片传真业务的呼声日益高涨。日本电气通信研究所使用该所研制的、采用副载频调频的无线相片传真机在东京至旧金山间进行了传输实验，收到良好效果。于是便就地利用该设备再次开通日美间相片传真电路。

当时相片传真的研制主要是为新闻报导单位而进行的。后来国际间相片传真业务由递信省移交给国际电信电话公司负责。国际电信电话公司于1954年至1957年间，相继开通日本至日内瓦、布宜诺斯艾利斯、夏威夷、罗马、孟买、莫斯科间的相片传真业务。现在日本同包括南极在内的世界39大城市间有相片传真业务联系，每年约处理15,000次传真通信。此外，作为新闻相片传真业务，日本继柏林奥林匹克运动会后，还在1955年罗马奥林匹克运动会期间，使用NHK短波无线电路传送16mm胶片进行电视播放。1956年日本第一次进行南极考察时，成功地进行了南极至东京间新闻图片的传送。

今天，人类已步入利用通信卫星进行电视转播的时代。可以预测，相片传真也将得到不断的发展。

1.4 日本的传真——真迹电报

真迹电报是从美国WU公司开始的，到1946年美国允许电台开展传真商业广播以后，真迹电报业务范围不断扩大，日本的时事通信社也开始了传真广播。时事通信社是使用能够连续接收的电磁印字式传真机，向以首相官邸为首的众议院、内务省、大藏省发送同文新闻的。此外，逦信省使用电气研究所研制的放电破坏记录式传真机，于1946年开办东京至大阪间使用2型机的公用真迹电报业务。该项业务一度扩展至名古屋、札幌、仙台、福冈等地。但由于后来利用电话网的传真用户日益增多，公用真迹电报业务剧减，1963年终于停止该项业务。不过到了最近，根据拥有利用电话网传真机的企业的增加，决定再次开放新用法的公用传真业务，这从反映时代潮流和用户需求变化的角度来看，是很有意思的。

除逦信省的真迹电报之外，在日本的警察、电力公司、政府机关也于1945年开始使用传真手段。1948年，试验引进警察通信用传真机，1951年在一部分银行和电力公司也引进了传真机。此外，北海道于1952年开通东京至札幌间传真专线，并于翌年在道内十三个地区设置了联络用传真机。

在警察通信采用传真机和电信电话公司进行的无线真迹电报传真实验的刺激下，日本气象局也从1951年开始进行T A1321型B4号单页真迹电报传送局部实验，1952年2月进行了从布佐气象发送站到清瀬、前桥、馆野间的传输试验，1953年开始发送国际气象组织规格气象图。

1959年，朝日新闻社开始在东京至札幌间用传真机传送