

〔目〕 北原安定 主编 冯昭奎 陈芳烈 马桐山 译 陈芳烈 审校 人民邮电出版社

系统 技术 网络 信息



信息网络系统技术

〔日〕 北原 安定 主编

冯昭奎 陈芳烈 马桐山 译

陈 芳 烈 审校

人民邮电出版社

9010003

242-113

INS 技術

日本電信電話公社

副總裁

北原 安定/監修
工学博士

1984年10月 第5版

株式会社 企画センター

内 容 提 要

本书通俗地介绍了通过数字化技术将多种通信技术和计算机相结合,组成能将信息有效、经济地进行传输、存储、交换和处理的信息网络系统,并就系统的数字交换、数字传送、移动通信、卫星通信、信息处理、图象通信、用户电话、用户数据以及用户传真等通信新技术的原理、基本技术及其应用作了概括论述。最后对信息网络系统的基础技术、局域信息网络、以及信息网络系统的模型也作了简要介绍。

本书可供从事信息网络系统的研究和生产的科技人员、技术领导干部和管理人员,以及有关院校计算机、通信等专业的师生参考阅读。

信 息 网 络 系 统 技 术

XINXI WANGLUO XITONG JISHU

〔日〕 北原 安定 主编

冯昭奎 陈芳烈 马桐山 译

陈 芳 烈 审校

责任编辑 陈涛

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32 1989年7月第一版

印张: 7 16/32 页数: 120 1989年7月 北京第1次印刷

字数: 168千字

印数: 1—3 000册

ISBN7-115-03783-3/TN·174

定价: 3.00元

前 言

信息网络系统 (INS—Information Network System) 是通过数字化技术,将多种通信技术(电话、传真、数据、映象通信等)和电子计算机结合,组成能将各种信息有效、经济地进行传输、存储、交换和处理的系统。翻译出版这本书,将对我国正在兴起的现代化信息网系统的预测、规划和研究工作起到参考和借鉴作用。

本书第一、二章由马桐山同志翻译;第三、四、七、九、十章由陈芳烈同志翻译;第五、六、八章由冯昭奎同志翻译;最后由陈芳烈同志审校了全稿。

中国通信学会科普读物研究会

序 言

自有史以来,人类社会就一直在朝着信息化的方向迈进。人类社会从出现语言开始,而后进入使用文字作交流工具的时代;到15世纪中期,由于印刷技术的发明,便进入了使信息能够广泛传播积累的时代;一直到大约150年前,由于相继诞生了电报、电话、收音机、电视等,人类进入了电信与广播的时代。现在,电子学革命在电信和计算机的应用领域引起了惊人的变革。在电信方面全面地引入数字技术,与此同时,推进了电信与计算机的相互结合,从而揭开了第五次信息革命的序幕。今后,在社会需要和技术革新的推动之下,信息技术领域仍将迅猛、无止境地继续向前发展。

为了使第五次信息革命更好地符合人类的期望,一个重要的课题是:在使电信网络数字化以提高其经济性的同时,实现电信与计算机的完全融合,以此来大大扩展电信的应用领域,使整个系统的经济性达到更高的水平。

这样,在第五次信息革命阶段,所有的信息都具有了数字化的形式。因此,对所有的信息都能够以比特(bit)为单位统一地进行处理。以比特作为基准,力求使全世界的通信收费体系得到统一,以及将各种业务的独立的通信网络加以综合,使之成为一元化的网路。这在经济上和应用上都具有极重要的意义。此外,新技术的引入,还可在很大程度上减少通信距离对收费的影响。

基于上述考虑,我从1977年以来,在日本国内外提倡以“不管在什么时候,都能随时、普遍而公平地提供与居住场所及距

离无关的，更廉价、方便、丰富的通信服务”为宗旨的INS的构想。更具体地说，INS就是使网络数字化，确立以信息单位比特为基准的收费体系，利用一元化的网路，以几乎不受距离影响的收费标准，自由、平等、经济地提供所有电信服务。

INS应当发挥作为今后高度信息化社会的基础设施的功能。但是，不能认为INS本身即构成了高度信息化社会。

重要的问题是，在INS的基础之上栽培什么样的信息文明之花，这将取决于利用INS的国民的意志。这种信息文明之花将创立新的产业，而这种新的产业将是与高度信息化社会相适应的新的信息产业。在新的信息产业中，硬件固然是必要的组成部分，但软件将成为该产业领域的主力。INS将为未来的信息文明之花的开放，为实现更廉价、方便以及普遍公平、平等的信息服务提供社会基础。

为了将INS构想变为现实，一个必不可少的条件就是积极开发和引入新的技术。

在日本电报电话公社(简称电电公社)技术局内，设立了由各技术领域的专家组成的INS技术研究会。该会对构筑INS所必须的技术进行了深入的研究。本书正是在这些研究的基础上编写而成的。

本书在具体的叙述中力求做到简明易懂，以便于非专业人员也能理解其中内容。相信本书对于想要学习电信技术的读者会有所裨益。

最后，本书得以顺利问世，与上述研究会的成员们的努力是分不开的，在此再次表示诚挚的感谢。

日本电报电话公社

副 总 裁

北原 安定

工学博士

致 中 国 读 者

我是本书作者北原安定。这次，本书得以在中国翻译出版，被介绍给贵国广大的从事电信和信息处理事业的人们，使我感到非常荣幸。

我常想，社会形势的变化与信息的传送、处理、存储手段之间有着密切的联系，只要回顾一下从古至今信息传送手段的发展史，就可以知道，每当社会发生巨大变化的时期，必有新的信息传送手段出现。

我在本书序论中已经提到，自人类社会诞生以来，随着语言的产生、文字的出现、印刷机的发明，直到近代以电报、电话为代表的电信等信息手段的发展，在不同时期，使人类社会一次又一次地取得了飞跃的进步。

现在，电子革命又迎来了把电信与计算机融合在一起的信息革命时代。在社会需求与技术革新推动下，信息技术领域必将获得无止境的发展。

本书是为了介绍我多年来在国内外提倡的INS (Infomation Network System: 包含计算机的高度信息网络系统) 所必需的技术而在几年前写成的。INS是以“不分地点、时间、距离远近，不间断地、公平地向更多的人提供廉价、方便、丰富的通信服务”作为理念而提出来的。我认为，这种能够超越空间和时间、利用光通信技术的INS，对于国土辽阔的中国来说是理想的通信系统。

为了具体实现INS，必须开发、导入新的技术，本书即是

9010003

为了适应这种需要而撰写的。它是一部对 INS 新技术进行深入浅出解说的通俗读物，如果能对为发展今后中国电信事业而努力的读者诸兄稍有裨益的话，作者将感到不胜荣幸。

最后，对热心翻译本书的陈芳烈、冯昭奎、马桐山三位先生表示敬意，并再次向为本书能呈现给中国读者作出努力的诸位先生表示感谢。

日本电信电话株式会社

顾问 北原 安定

1988年9月

目 录

第一章 向 INS 方向发展的电信网	(1)
1.1 通信网的现状和向数字化发展的动向	(2)
1.1.1 通信网的现状	(2)
1.1.2 数字通信网的特点	(5)
1.1.3 数字通信网的业务	(8)
1.2 对通信网的展望	(11)
1.2.1 INS构想的背景	(11)
1.2.2 建设INS 时对通信网构成的考虑	(13)
1.2.3 建设INS的步骤	(17)
1.2.4 新型通信网的基本设想	(22)
第二章 数字交换技术	(24)
2.1 数字交换原理和主要技术	(25)
2.1.1 数字交换原理	(25)
2.1.2 数字交换机的主要技术	(26)
2.2 INS 中应用的交换技术	(35)
2.2.1 交换机在通信网中的作用	(35)
2.2.2 实现INS 所必要的交换技术	(37)
2.2.3 交换软件	(40)
2.3 日本的数字交换机	(41)
第三章 数字传输技术	(46)
3.1 INS 的传输系统	(47)
3.2 数字编码方式	(49)

3.2.1	声音信号的编码	(49)
3.2.2	数据信号的编码	(52)
3.2.3	映象信号的编码	(53)
3.3	同步多路复用技术	(54)
3.3.1	非同步多路复用	(54)
3.3.2	相位同步多路复用	(54)
3.4	网同步方式	(56)
3.5	光缆中继传输方式	(57)
3.5.1	光纤的传输特性	(58)
3.5.2	发光元件	(59)
3.5.3	光检测器件	(60)
3.5.4	使用波长	(61)
3.5.5	光缆中继传输方式的示例	(62)
3.5.6	海底光缆传输方式	(63)
3.6	用户线传输方式	(64)
3.6.1	采用光纤的映象信号传输	(64)
3.6.2	时分方向控制传输方式(乒乓传输方式)	(64)
3.6.3	用户线多路传输方式	(65)
3.7	电路终端功能	(65)
第四章	无线技术	(66)
4.1	固定无线技术	(67)
4.1.1	中继系统传输电路	(67)
4.1.2	用户系统的传输电路	(72)
4.2	移动通信技术	(73)
4.2.1	汽车电话业务	(74)
4.2.2	无线寻呼业务	(75)
4.2.3	内航船舶自动电话业务	(77)

4.2.4	无绳电话方式·····	(78)
4.2.5	携带式无线电话方式·····	(79)
4.3	卫星通信技术·····	(80)
第五章	信息处理技术 ·····	(84)
5.1	构筑INS系统所必须的信息处理技术·····	(85)
5.1.1	数据库技术·····	(85)
5.1.2	分散处理技术·····	(87)
5.1.3	视听觉信息处理技术·····	(90)
5.1.4	多媒体通信技术·····	(92)
5.2	通信网的发展与通信处理技术·····	(97)
5.2.1	通信网的发展与通信处理技术·····	(97)
5.2.2	通信处理的基本技术·····	(98)
5.3	常规信息社会的实现·····	(100)
5.3.1	智能处理技术·····	(100)
5.3.2	常规化的进展·····	(102)
第六章	图象通信技术 ·····	(103)
6.1	图象通信的特征和作用·····	(103)
6.2	图象通信的基本技术·····	(105)
6.2.1	图象输入、输出技术·····	(105)
6.2.2	图象信息的压缩、编码技术·····	(107)
6.2.3	文件化技术·····	(109)
6.2.4	图象处理技术·····	(109)
第七章	用户系统的技术 ·····	(111)
7.1	电话用户技术·····	(112)
7.1.1	数字电话的原理和特征·····	(112)
7.1.2	数字电话机·····	(115)
7.1.3	数字公用电话机·····	(117)

7.1.4	用户控制设备	(119)
7.1.5	复合事务所集团电话设备	(123)
7.1.6	写画通信设备	(125)
7.1.7	对数字电话机的供电方式	(126)
7.2	数据用户技术	(130)
7.2.1	数据用户技术的特征和作用	(130)
7.2.2	输入、输出技术	(133)
7.2.3	复合用户技术	(140)
7.3	传真技术	(142)
7.3.1	传真的特征和作用	(142)
7.3.2	传真的原理	(143)
7.3.3	数字传真机	(147)
第八章	支持INS的基础技术	(149)
8.1	超大规模集成电路	(149)
8.1.1	LSI化技术	(150)
8.1.2	今后的LSI元件	(153)
8.2	光缆	(156)
8.2.1	光纤概要	(157)
8.2.2	光缆技术	(162)
8.2.3	光缆的建设技术	(172)
8.2.4	光缆测定技术	(174)
8.3	卫星通信	(176)
8.3.1	卫星通信的历史	(177)
8.3.2	通信卫星的种类和特征	(179)
8.3.3	构成卫星通信方式的装置	(181)
8.3.4	新的通信方式技术	(184)
8.3.5	卫星通信的利用	(188)

第九章 分立网路的形成	(192)
9.1 数字数据交换(DDX) 网	(193)
9.1.1 DDX 网的主要技术	(193)
9.1.2 以DDX 网为中心的现有网路的合并	(195)
9.1.3 今后的技术开发动向	(198)
9.2 传真通信网	(204)
9.3 可视图文通信网	(206)
9.4 宽频带图象通信网	(208)
9.4.1 电视会议系统	(209)
9.4.2 图象应答系统	(210)
第十章 模型系统的构筑	(212)
10.1 模型系统的目的	(213)
10.2 实施地区及规模	(214)
10.3 系统的构成	(215)
10.4 提供的业务	(217)

第一章 向INS方向发展的电信网

日本的公用电信网是由拥有4100万用户的电话网、用户电报网、数字数据交换网和最近开始运行的传真通信网等组成。自日本电报电话公社开始营业以来，用户对电报、电话的需要已超过原来的预计，同时，随着社会经济的高速发展，电信网也得到了迅速的发展。现在，它无论是在量的方面还是在质的方面，均已达到或超过欧美各国电信网的水平，在国际上获得很高的评价。

现在，日本正在向高度信息化社会过渡，信息的生产和流通具有越来越大的价值，信息与社会生活的关系也越来越密切。因此，电信事业正在从过去以电报、电话为中心的时代向着新的信息通信时代发生质的重大的转变。这个新的信息通信时代，要求提供数据、传真、图象等高级而丰富多彩的业务。

在这样一个时代，为了使国民能够真正地以廉价、方便的形式享用所需要的多种电信业务，今后应该形成一个新的电信系统，那就是本书要介绍的INS(Information Network System, 即信息网络系统，又可称为高级信息通信系统)。

为了实现INS,电报电话公社引进了由于电子计算机和大规模集成电路技术的发展而飞速进步的数字技术，以使用一个网络综合地提供多种业务。同时，还要逐步形成一个新的数字综合电信网，使用户能够随时以合理的价格享用电话以及其它非电话系统所提供的多种业务。

本章拟先介绍电信网的现状，然后展望 INS的发展动向。

1.1 通信网的现状和向数字化发展的动向

1.1.1 通信网的现状

日本国内的公用电信网是由电报中继网、电话网、用户电报网、数字数据交换网和传真通信网等五个独立网构成的，如图1.1所示。

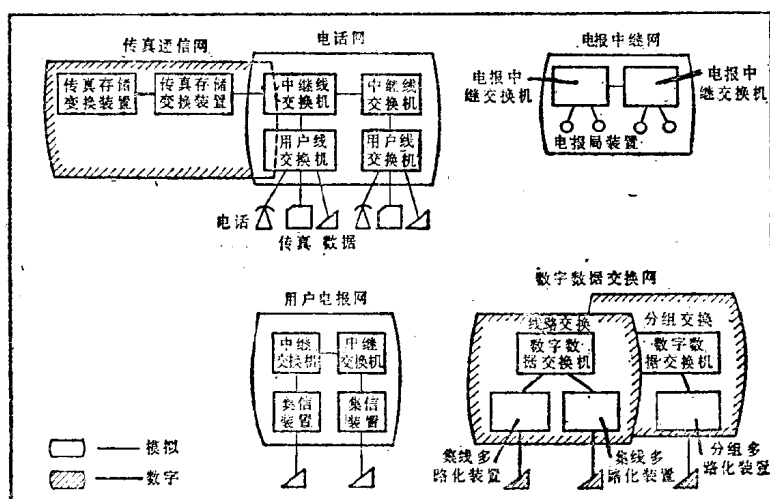


图1.1 电信网的现状

下面就来分别介绍这五个独立网的现状。

(1) 电报中继网

1869年，日本开始了电报业务，从此揭开了日本电信发展的序幕。此后，电报业务逐渐发展，到1907年，基本形成了连接全国市、镇、村的人工电报中继网。

1953年开始实现了电报中继的自动化, 1966年完成了全国电报自动中继网。但从那时开始, 随着电话的发展, 电报的通信量有所减少, 因此, 相应地将电报中继局进行了合并。现在, 日本全国的电报中继网由12个中继交换局构成。这是一个缓接制电报中继网, 其脉冲传输速率为50b/s。

(2) 电话网

现在日本的电话网约有4100万用户、6000万部电话机, 形成一个巨大的全国性的自动立即制网。这个电话网, 为了把约6800个电话局连接起来, 采用了图1.2所示的分级结构。它由562个电话集中局(相当于我国的县中心局—译者注)、81个中心局(相当于我国的县间中心局—译者注)、8个总括局(相当于我国的省间中心局—译者注)构成。

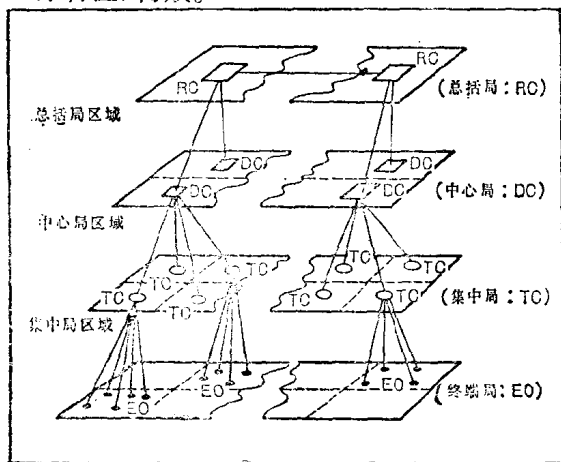


图1.2 电话局的分级和区域概况图

电报电话公社通过这个电话网, 在提供传统的各种电话业务的基础上, 又根据社会需要增加了一些新的业务, 如缩位拨号、按键拨号、遇忙转移以及移动通信业务(汽车电话、船舶电

话等)。今后，还将充分发挥电子交换机和信号专用通路方式的特点，进一步提供新的电话业务。

(3) 用户电报网

日本的用户电报业务，是在国际用户电报业务开始以后，于1956年开始提供的。现在约有5万用户。用户电报网与电报中继网一样，其脉冲传输速率也为50b/s。其规模比电话网要小得多。1976年以后，用户电报业务趋于减少，其需求逐渐转向廉价而合理的传真和数据通信。

(4) 数字数据交换网

数据通信是把电子计算机与通信线路连接起来，对数据进行统一的传输和处理的一种通信方式。近年来，这种通信方式有了较快的发展。

用电话网进行数据通信时，线路质量不能完全满足要求，还存在接通时间长等问题。为此，日本又建成了数字数据交换(DDX)网。这是一种数据通信用的新型网路，可以进行高速、高质量的数据传输。DDX网的电路交换业务是从1979年开始的，1980年开始了分组交换业务。

(5) 传真通信网

近年来，传真通信普及得很快。1972年末，日本全国利用电话网进行通信的传真机只有1300台，而现在已增加到25万台。特别是由于日语和欧美各国的语言不同，使用汉字等数量相当多的字符，所以传真通信的效果较好，将来很可能要普及到每个家庭。为此，日本在组建传真通信网时，把用户终端装置做得尽量简单、便宜，而把那些复杂的功能由网路本身来承担。