

公共信道信号

(修订本)

王立言 编著

人民邮电出版社



IN915
W28
(2)

449039

公共信道信号

(修订本)

王立言 编著



00449039

人民邮电出版社

内容提要

本书主要介绍了公共信道信号的工作原理、公共信道信号网的建立和性能指标、CCITT No. 6 信号方式和 CCITT No. 7 信号方式;详细讨论了 No. 7 信号方式的消息传递部分和 TUP、ISUP 等几种用户部分;并对四种典型机型的 No. 7 信号方式设备和 No. 7 信号方式的测试作了简要介绍。

本书着重原理性说明,编写上注意采用由浅入深、循序渐进的方法,特别注意叙述的条理性和系统性,适合初学者入门和深入理解。本书可供通信专业的工程技术人员阅读使用,也可作为有关大中专院校师生的教学参考书。

公共信道信号(修订本)

王立言 编著

责任编辑:覃春林

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街 14 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

开本:850×1168 1/32 1993 年 12 月第 2 版

印张:12.75 1997 年 4 月北京第 5 次印刷

字数:335 千字 插页:1 印数:18 001—22 000 册

ISBN7-115-05081-3/TN·688

定价:19.00 元

修订再版序言

公共信道信号是适用于程控交换局局间使用的新型信号方式,它具有信号速度快、功能强、灵活可靠等优点。CCITT 从 60 年代至今已推荐使用 CCITT No. 6 和 No. 7 两种公共信道信号方式。CCITT No. 6 信号方式是以模拟电话网为目标设计的,在 70 年代开始在国际和部分国内网中使用。CCITT No. 7 信号方式是最适于在数字通信网中使用的公共信道信号。随着国际上数字电话网的迅速发展,它得到了越来越广泛地应用。

近几年来,我国一些省市引进了数字交换机,局间也开始采用 No. 7 信号方式。CCITT No. 7 信号方式的公共信道信号技术,已经成为我国程控交换工作者和维护人员进行信号网规划、设计以及维护管理必须掌握的一种技术。为了适应当前的这种需要,编写了本书。

本书是在综合研究了 CCITT 和国外公布的大量文献资料,以及参加制订我国 No. 7 信号方式的技术规范和国内开通调测 No. 7 信号方式的基础上写成的。全书共分十二章。第一章主要介绍公共信道信号的基本原理和特点,第二章介绍公共信道信号网。第三章讲述 CCITT No. 6 信号方式,第四章至第十二章是 CCITT No. 7 信号方式。考虑到 CCITT No. 7 信号方式是一多功能的模块化信号方式,目前我国国内电话网使用的是消息传递部分(MTP)和电话用户部分(TUP),因此重点是第五章和第六章分别介绍的 MTP 和 TUP。考虑今后我国电信网中要逐渐引入 ISDN 用户部分(ISUP)和信号连接控制部分(SCCP)和事物处理能力(TC)的功能,因而在第七、八和第九章分别介绍了 CCITT 的 ISUP、SCCP 和 TC 的功能和程序。第十章描述 ISDN 补充业务的信号程序,另外我国目前已经引进了多达八种的交换机,所以第十一章对典型的几种机型的 No. 7 信号方式设备作了简要介绍,并且为了检查测试这些交换机之间采

用 No. 7 信号方式是否符合 CCITT 和我国规定的技术规范,编写了第十二章 No. 7 信号方式的测试,供参考。

本书中的第八章由邮电部传输所的续合元编写,第九章由邮电部传输所的盛蕾编写,在此表示感谢。

王立言

1993 年 2 月 10 日

初版序言

公共信道信号是适用于程控交换局之间使用的信号方式。它具有信号速度快、功能强、灵活可靠的优点。CCITT 从 60 年代至今已经推荐使用 CCITT No. 6 和 No. 7 两种公共信道信号方式。CCITT No. 6 信号方式是以模拟电话网为目标设计的,70 年代已在美国国内网和一些国际电路中使用。CCITT No. 7 信号方式是适用于数字通信网的公共信道信号,它具有功能模块化、结构化的特点,最利于在数字的电话网向综合业务数字网过渡时期使用。因此,国际上正日益广泛地使用 CCITT No. 7 信号方式。

近几年来,我国一些省市引进了一些数字程控交换机。从 1985 年至今,已有北京、上海、天津、广州和大连等城市陆续开通使用了符合我国 No. 7 信号方式技术规范 of No. 7 信号方式。CCITT No. 7 信号方式的公共信道信号技术,已经成为我国程控交换工作者及维护人员必须掌握的一种技术。但由于我国开始研究起步较晚,至今还未见到一本专门讲述公共信道信号的书。为了适应当前的这种形势需要,编写了本书。

本书是在综合研究了 CCITT 和国外公布的大量文献资料,以及参加制订我国 No. 7 信号方式的技术规范和国内开通调测 No. 7 信号方式设备的基础上写成的。全书共分八章。第一、二章主要介绍公共信道信号的基本原理和特点。第三章讲述 CCITT No. 6 信号方式。第四章至第八章是 CCITT No. 7 信号方式。考虑到 CCITT No. 7 信号方式虽是多功能的公共信道信号方式,但其功能的开发 CCITT 仍在研究中,估计到 1992 年才能基本完成研究工作。同时目前各国国内通信网大多首先在电话网中采用 No. 7 信号方式,所以,在第六和第七章重点介绍了目前广泛使用的 No. 7 信号方式的消息传递部分(MTP)和电话用户部分(TUP)。另外,考虑到我国引进了多种制式的交换机,所以要对几种机型的 No. 7 信号方式的设备作

简要介绍,并且为了检验这些交换机之间采用 No. 7 信号方式是否符合 CCITT 和我国规定的技术规范,编写了第八章 No. 7 信号方式的测试,供参考。

王立言

1988 年 4 月

引 言

通信网的信号是用户通过通信网中交换节点(或交换局)建立接续使用的一种通信语言。它是通信网的重要组成部分。通信网的信号与交换局采用的控制技术密切相关,随着新的交换控制技术的出现,信号技术也会得到更新和发展。这已被电话通信交换技术由步进制到纵横制(包括布控准电子制)进而发展到存储程序控制(SPC)技术的过程所证实。

在直接控制的步进制系统中,接续是在用户拨号脉冲的直接控制下逐位建立的,因此,不允许把监视功能的信号(占用、应答、拆线等信号)和选择信号(数字0—9)的功能分开。在步进制交换系统的信号方式中,地址信号是十进制脉冲,选择过程较慢,但是由于是直接控制的,用户拨号后的等待时间很短。由于没有记发器,直接控制交换系统允许的信号性能,即信号数量是有限的,不能满足现代通信网的要求。

纵横制(包括布控准电子制)的公共控制技术克服了步进制存在的主要缺点。在这种公共控制系统中,有了记发器和控制器等公用设备如图1所示。采用记发器设备后,可以把监视信号和选择信号的功能分开。选择信号通常采用多频记发器信号以传送地址信号,它比步进制的十进制脉冲速度快,而且还有可能利用记发器信号传送接续控制方面的信号。

引入存储程序控制的处理机取代布线逻辑的公用设备后,大大提高了交换局的逻辑处理能力,因而可以提供比纵横制局更多的性能。这时如果仍然采用多频记发器信号,在信号速度、信号容量等方面已不能满足SPC系统的要求。因此,设计了一种新的信号系统即公共信道信号(CCS)。公共信道信号的最大特点是在局间集中的一

条信号链上采用数字编码格式分时传送一群话路的信号,由于 SPC 系统的处理机可以满足数字信号的高速处理,信号链的传输速度又很高,所以,在信号速度、信号内容数量等方面能够满足 SPC 通信网的要求。公共信道信号由于利用与话路分开的专门的信号链传送信号,在交换局内和交换局间的话音和信号通路完全分离,而形成两个分开的通信网,如图 2 所示。

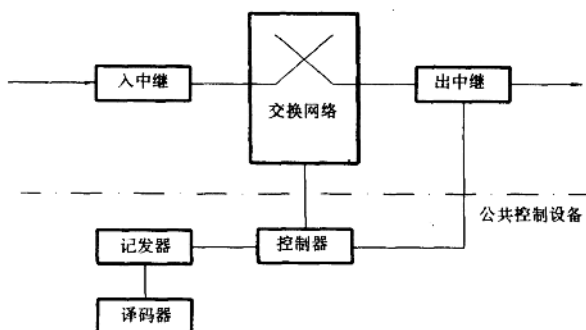


图 1 公共控制交换系统的一般结构

综上所述,目前通信网的信号按技术划分可分为两大类:随路信号和公共信道信号。随路信号是在通话电路中传送信号的技术,主要在纵横制(包括布控准电子制)、步进制局组成的通信网中使用;公共信道信号是在与话路分开的专用信号链上集中传送信号的技术,适用于由存储程序控制的交换局组成的通信网中使用。

国际上第一个 CCITT 建议的公共信道信号方式是 CCITT No. 6 信号方式,它是 60 年代中期开始研究的,主要用于模拟电话网。信号速率为 2.4kbit/s。1972 年 CCITT 又补充了 No. 6 信号方式的数字形式,信号速率为 4kbit/s 或 56kbit/s。到目前为止,国际上已有少数国际、洲际或区域电路使用 CCITT No. 6 信号方式,美国国内电话网从 1976 年开始大量采用类似 CCITT No. 6 信号方式的局间公

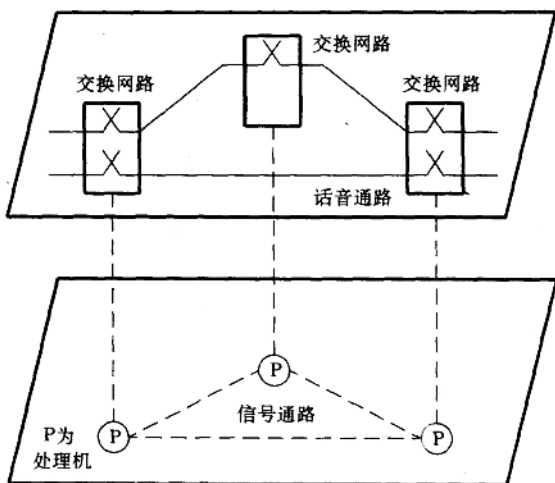


图2 存储程序控制的通信网

共信道信号(CCIS)。但从现在看,随着70年代数字PCM传输系统和数字时分交换技术的发展,通信网发展先进的国家把发展数字电话网及向综合业务数字网(ISDN)过渡作为通信网发展的战略。由于CCITT No. 6信号方式是按模拟电话网的特点设计的,虽然已经补充了数字形式,可以用于数字通信网,但因仍然保留着模拟电话网的特点,不能很好地适应将来综合业务数字网的要求。因此,CCITT决定再研究一种新型的采用最佳信号速率为64kbit/s的公共信道信号方式——CCITT No. 7信号方式。由于CCITT No. 7信号方式是以综合业务数字网为目标设计的,同时吸取了CCITT No. 6信号方式的有益经验,可以满足国际、国内通信网的各种应用(模拟、数字电话网、移动电话网以及电路交换数据网等),所以,从80年代起,已很少有再采用CCITT No. 6信号方式的国家,或象美国已将No. 6信号方式改为No. 7信号方式,而越来越多的国家采用CCITT No. 7

信号方式。

由于 CCITT No. 7 信号方式是一多功能又很复杂的信号系统, 在 1976 年至 1980 年的研究期内 CCITT 只基本提出有关电话网和电路交换数据网应用 No. 7 信号方式的建议(1980 年黄皮书)。以后在 1980 年 1984 年研究期又在黄皮书的基础上, 进行了综合业务数字网和开放智能网业务的研究。截止到 1988 年蓝皮书建议, 基本上完成了消息传递部分(MTP), 电话用户部分(TUP)和信号网的监视和测量三部分的研究, 并在 ISDN 用户部分(ISUP), 信号连接控制部分(SCCP)和事务处理能力(TC)三个重要领域取得很大进展, 基本可以满足开放 ISDN 基本业务和部分用户补充业务的需要。目前 No. 7 信号方式一方面仍在补充完善上述窄带 ISDN 以及智能网的应用, 同时开展了宽带 ISDN 的应用研究。本书一方面在介绍公共信道信号基本工作原理和特征的基础上, 对公共信道信号网进行了讨论。同时在简要介绍 CCITT No. 6 信号方式后, 重点介绍 CCITT No. 7 信号方式。考虑到我国目前和今后一段时间内采用 No. 7 信号方式的 MTP 和 TUP 两部分, 并且已制订了我国的 MTP 和 TUP 的技术规范, 因此, 主要结合我国电话网的应用介绍 MTP 和 TUP 两部分。另外考虑到我国今后也将引入 ISDN 用户业务和智能网业务, 所以结合国际 CCITT 的建议讨论 ISDN 用户部分(ISUP)、信号连接控制部分(SCCP)和事务处理能力(TC)的内容。由于公共信道信号的采用, 在原有电信网的基础上, 又产生了一个公共信道信号网。本书对信号网的结构、路由和编号也进行了介绍。为了更好地在电信网中推广使用 No. 7 信号方式, 对 No. 7 信号方式的测试也作了讨论, 并对 ITT1240、E10B、AXE10 和 NEAX61 交换机的 No. 7 信号方式的设备和特点作了简要介绍。

目 录

引言.....	1
第一章 公共信道信号的工作原理和特征.....	1
1.1 概述	1
1.2 信号消息的传送方法	4
1.2.1 两种信号单元	4
1.2.2 CCITT No. 6 信号方式的信号消息传送方法	5
1.2.3 CCITT No. 7 信号方式的信号消息传送方法	5
1.3 信号单元的定位方法	8
1.3.1 两种信号单元的定位方法	8
1.3.2 两种定位法的比较	9
1.4 标记方法.....	11
1.4.1 隐含的标记方法.....	12
1.4.2 明确的标记方法.....	13
1.5 差错控制.....	14
1.5.1 差错检测.....	15
1.5.2 差错校正.....	15
1.6 话路导通检验.....	17
第二章 公共信道信号网	19
2.1 概述.....	19
2.2 信号网结构.....	20
2.2.1 信号网的分类和特点.....	20
2.2.2 信号网的等级.....	21
2.2.3 第一级信号转接点间的连接方式.....	26
2.2.4 信号点和信号转接点间连接方式.....	27
2.2.5 信号网结构示例.....	30
2.2.6 信号网和电话网的对应关系.....	34

2.2.7 设置直达信号链的条件.....	35
2.3 信号网的路由选择.....	38
2.3.1 路由的种类和含义.....	38
2.3.2 信号路由选择的一般原则.....	39
2.3.3 二级信号网的路由选择.....	41
2.3.4 三级信号网的路由选择.....	43
2.4 信号网的安全性措施和负荷分担.....	43
2.4.1 信号网的安全性措施.....	43
2.4.2 信号网的管理功能.....	44
2.4.3 负荷分担.....	45
2.5 具有地址信号网的信号点编码.....	47
2.5.1 对信号点编码的基本要求.....	48
2.5.2 国际信号网信号点编码.....	49
2.5.3 我国国内信号网信号点编码.....	49
2.5.4 日本国内信号网的信号点编码.....	50
2.6 信号网的性能指标.....	50
2.6.1 可用性指标.....	50
2.6.2 可依赖性指标.....	53
2.6.3 时延指标.....	53
第三章 CCITT No. 6 信号方式	55
3.1 基本概念.....	55
3.2 信号单元的格式和编码.....	58
3.2.1 基本原理.....	58
3.2.2 格式和编码.....	58
3.2.3 电话信号.....	63
3.2.4 信号系统控制信号.....	67
3.2.5 信号网管理信号.....	70
3.3 差错控制方法及同步方式.....	70
3.3.1 差错控制.....	70

3.3.2 同步	77
3.4 No. 6 信号方式的负荷	79
3.4.1 信号排队迟延时间的计算	79
3.4.2 计算示例	81
第四章 CCITT No. 7 信号方式概述	84
4.1 基本特点	84
4.2 系统的结构	86
4.3 系统功能块的主要功能	90
4.3.1 消息传递部分	90
4.3.2 信号连接控制部分	95
4.3.3 电话用户部分	97
4.3.4 ISDN 用户部分	99
4.3.5 事务处理能力应用部分	102
4.4 基本的消息格式	103
4.4.1 MTP 处理的必备部分	104
4.4.2 用户部分处理的信号信息部分	108
4.5 典型的基本呼叫控制和信号程序	114
4.5.1 概述	114
4.5.2 电路交换数据呼叫控制和信号程序	114
4.5.3 ISDN 用户部分的基本呼叫控制和信号程序	116
第五章 消息传递部分	120
5.1 信号数据链路	120
5.1.1 数字信号数据链路	120
5.1.2 模拟信号数据链路	123
5.2 信号链路控制功能	124
5.2.1 信号单元的分界	124
5.2.2 初始定位程序	126
5.2.3 差错控制	128
5.2.4 信号单元差错率监视	134

5.2.5	第2级的流量控制	135
5.2.6	第2级各种定时器的时限和容限	137
5.2.7	链路状态信号单元	138
5.3	信号网功能	141
5.3.1	消息处理功能	141
5.3.2	信号网管理功能	147
5.4	消息传递部分的测试和维护	183
第六章	电话用户部分	185
6.1	概述	185
6.2	电话信号消息格式和编码	187
6.2.1	电话消息的标记	187
6.2.2	标题码的分配	188
6.2.3	初始地址消息	193
6.2.4	一般请求消息(GRQ)和前向建立信息消息(GSM)	198
6.2.5	电路群监视消息	200
6.2.6	我国国内电话网的电话用户部分的信号消息和编码	202
6.3	信号程序	205
6.3.1	概述	205
6.3.2	正常呼叫处理程序	205
6.3.3	各级交换局的地址信号发送方式	207
6.3.4	请求主叫用户线身份的程序	208
6.3.5	回声抑制器控制程序	210
6.3.6	双向电路的同抢处理	211
6.3.7	自动重复试呼	213
6.4	信号配合	214
6.4.1	引言	214
6.4.2	No.7信号方式 TUP 至 No.1信号方式	214

6.4.3 国内 No.1 信号方式至 No.7 信号方式 TUP	220
第七章 综合业务数字网用户部分	226
7.1 概述	226
7.2 ISUP 消息格式和编码	227
7.2.1 ISUP 消息的一般格式	227
7.2.2 ISDN 用户部分的消息类型和参数	229
7.2.3 ISDN 用户部分的消息和编码示例	240
7.3 信号程序	242
7.3.1 基本的呼叫控制和信号程序	242
7.3.2 暂停和恢复	247
7.3.3 回声控制的信号程序	248
7.3.4 网路特征	251
7.3.5 自动拥塞控制	253
7.4 端到端信号	254
7.4.1 概述	254
7.4.2 传递方法	255
7.4.3 SCCP 方法	256
7.5 信号配合	257
7.5.1 ISDN 用户部分和 DSS1 的配合	258
7.5.2 ISDN 用户部分和电话用户部分的配合	259
7.5.3 ISDN 用户部分和国内各种随路信号方式的配合	262
第八章 信号连接控制部分	264
8.1 概述	264
8.1.1 SCCP 的来源	264
8.1.2 SCCP 的目标	265
8.1.3 SCCP 的基本业务	265
8.2 SCCP 消息的格式	266
8.2.1 概述	266

8.2.2	SCCP 消息类型	267
8.2.3	SCCP 消息的参数	269
8.2.4	参数格式编码举例	271
8.2.5	SCCP 消息的格式组成	275
8.3	SCCP 业务	278
8.3.1	无连接业务	278
8.3.2	面向连接业务	285
8.3.3	无连接业务和面向连接业务比较	288
8.4	SCCP 管理	288
8.5	SCCP 在智能网中应用	291
第九章	事务处理能力	293
9.1	概述	293
9.2	TC 的结构和功能	294
9.2.1	成份子层	295
9.2.2	事务处理子层	305
9.2.3	成份子层和事务处理子层的接口和业务原语	306
9.3	TC 的格式和编码	307
9.3.1	一般消息结构	307
9.3.2	标记	309
9.3.3	内容长度	310
9.3.4	内容	313
9.3.5	消息编码	313
9.4	TC 的应用	317
9.4.1	应用准则	317
9.4.2	应用业务元素	318
9.4.3	应用举例	318
第十章	综合业务数字网的补充业务	320
10.1	概述	320
10.2	主叫用户线标识显示和限制	321