

No.7

信令系统技术手册

杨晋儒 吴立贞 等 编著

(修订本)



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

No. 7 信令系统技术手册

(修订本)

杨晋儒 吴立贞 等编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

No. 7 信令系统技术手册/杨晋儒等编著. —修订本. 北京:人民邮电出版社, 2001. 5
ISBN 7-115-09212-5

I. N... II. 杨... III. 通信网—信号系统—技术手册 IV. TN915.02-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 18911 号

No. 7 信令系统技术手册(修订本)

- ◆ 编 著 杨晋儒 吴立贞 等
责任编辑 梁 凝
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
读者热线 010-67129212 010-67129211(传真)
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18.75
字数: 454 千字 2001 年 5 月第 2 版
印数: 9 001-14 000 册 2001 年 5 月北京第 3 次印刷

ISBN 7-115-09212-5/TN·1704

定价: 29.00 元

内 容 提 要

本手册汇编了 No. 7 信令系统的各种技术资料。内容包括系统结构,各种信号单元格式,消息传递部分(MTP)和电话用户部分(TUP)、信令连接控制部分(SCCP)、事务处理能力应用部分(TCAP)、综合业务数字网用户部分(ISUP)、移动应用部分(MAP)、智能网应用部分(IN-AP)、宽带综合业务数字网信令等部分的消息、消息格式和信号流程,并汇编了 No. 7 信令设备测试、系统集中监控及 No. 7 信令网的相关内容。

本手册以图表形式为主,内容丰富,使用方便,实用性较强。本手册可供通信专业的工程技术人员查阅使用,也可作为通信专业大专院校师生的教学参考书。

修订本前言

随着经济的发展和技术的进步,我国数字化通信技术和程控交换技术得到迅速发展。No. 7信令系统是最适于在数字通信网中采用的公共信道信号技术。近几年来,No. 7信令在我国得到了越来越广泛地应用。在推广使用 No. 7 信令过程中,不少同志反映需要一本内容精炼、使用方便的技术参考书,为了适应这种需要,我们编写了这本《No. 7 信令系统技术手册》。

本手册是在综合国外文献资料基础上,结合我国颁布的技术规范,以及编者的体会编写而成的。编写中力求做到面向实际、内容精炼、图表结合、使用方便。本手册出版发行以来,受到广大读者的欢迎。为适应新技术发展,满足读者的需要,我们对本手册进行了修订,增加了一些新内容,并对原手册中的某些内容进行了修改。本手册共分 15 章。第一章介绍 No. 7 信令系统结构,第二章介绍信号单元格式,第三章介绍信令网管理消息,第四章介绍电话用户部分(TUP)消息,第五章介绍信令连接控制部分(SCCP),第六章介绍事务处理能力应用部分(TCAP),第七章介绍综合业务数字网用户部分(ISUP),第八章介绍 No. 7 信令系统各部分的定时器,第九章介绍 No. 7 信令设备测试,第十章介绍 No. 7 信令网,第十一章介绍 No. 7 信令网的监视和测量,第十二章介绍移动通信中的 No. 7 信令,第十三章介绍智能网应用部分(IN-AP),第十四章介绍宽带综合业务数字网信令,第十五章介绍 No. 7 信令集中监测系统,附录是 No. 7 信令系统专用术语汇编和专用缩写词。

本手册第一章至第六章、第八章至第十五章由杨晋儒编写,第七章由吴立贞编写,附录部分由杨毅编写,杨毅还为本手册提供很多资料。由于作者水平所限,本手册中谬误之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

2001 年 2 月

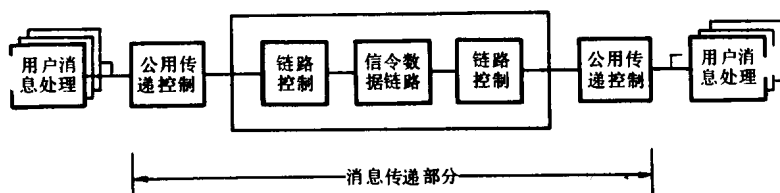
目 录

第一章 No. 7 信令系统结构	1
1.1 No. 7 信令系统的基本功能结构	1
1.2 消息传递部分的功能结构	1
1.3 No. 7 信令系统的规程结构	2
1.4 No. 7 信令的运行、维护和管理部分模式	3
1.5 No. 7 信令方式技术规范目录一览表	5
1.6 No. 7 信令链路名称及定义	6
第二章 信号单元格式	8
2.1 信号单元基本格式	8
2.2 链路状态信号单元	9
2.3 信令链路测试消息	9
2.4 业务信息八位位组	9
2.5 信令网管理消息	10
2.6 电话消息信号单元	11
2.7 ISUP 消息格式	11
2.8 SCCP 消息格式	12
2.9 事务处理能力部分(TC)消息格式	12
第三章 信令网管理消息	14
3.1 消息格式	14
3.2 标题码分配及消息名	15
3.3 消息具体格式	17
3.4 信令网管理消息举例	18
第四章 电话用户部分(TUP)	21
4.1 消息格式	21
4.2 标题码分配	21
4.3 消息名	22
4.4 各种消息格式	24

4.5	信号传递程序.....	36
4.6	信令配合.....	41
第五章	信令连接控制部分	61
5.1	概述.....	61
5.2	原语和参数.....	61
5.3	SCCP 消息格式	65
5.4	SCCP 消息类型编码及基本功能	68
5.5	SCCP 消息参数	69
5.6	SCCP 业务	74
5.7	SCCP 管理	77
第六章	事务处理能力部分	79
6.1	事务处理能力的功能.....	79
6.2	成份子层.....	80
6.3	TC 消息格式和编码	83
第七章	综合业务数字网用户部分	93
7.1	概述.....	93
7.2	ISDN 提供的业务	93
7.3	ISUP 的功能和支持的业务	100
7.4	ISUP 信令消息和参数	101
7.5	ISUP 信令消息应用示例	108
7.6	呼叫建立程序	109
第八章	定时器.....	114
8.1	MTP 第二级定时器	114
8.2	MTP 第三级定时器	115
8.3	TUP 定时器	116
8.4	ISUP 定时器	120
第九章	No. 7 信令设备测试	124
9.1	测试类型	124
9.2	测试环境	124
9.3	MTP 第三级测试结构	125
9.4	MTP 第二级测试项目	127
9.5	MTP 第三级测试项目	129
9.6	电话用户部分(TUP)测试项目	133
9.7	SCCP 测试	139
9.8	ISUP 测试	141

第十章 No. 7 信令网	150
10.1 我国 No. 7 信令网的网路结构	150
10.2 信令网的组织原则	151
10.3 信令网的路由选择	153
10.4 信令点编码	157
10.5 电话呼叫的应用	161
10.6 信令网的性能指标	165
第十一章 No. 7 信令网的监视和测量	168
11.1 MTP 的监视和测量	168
11.2 SCCP 的监视和测量	172
11.3 ISUP 的监视和测量	174
11.4 事务处理能力(TC)的监视和测量	176
第十二章 移动通信网 No. 7 信令系统	180
12.1 我国移动通信网	180
12.2 900MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网	183
第十三章 智能网应用部分	225
13.1 智能网概况	225
13.2 智能网应用部分	229
第十四章 宽带综合业务数字网信令	234
14.1 概述	234
14.2 元信令	241
14.3 用户网络接口信令	244
14.4 网络节点接口信令	250
第十五章 No. 7 信令集中监测系统	254
15.1 概述	254
15.2 系统的应用范围	254
15.3 系统的体系结构	254
15.4 系统的功能要求	256
15.5 系统管理的要求	259
15.6 系统的其他技术要求	259
15.7 电话用户部分集中监测系统	260
附录一 No. 7 信令系统专用缩写词	263
附录二 No. 7 信令系统专用术语解释	278

No. 7 信令系统由消息传递部分(MTP)和多个不同的用户部分(UP)组成,其结构图如图 1.1 所示。



消息传递部分的主要功能是作为一个消息传递系统,为用户部分提供信令信息的可靠传递。消息传递部分又分为数据链路功能(第一功能级),信令链路功能(第二功能级)和信令网功能(第三功能级)(见图 1.2)。用户部分主要包括电话用户部分(TUP)、数据用户部分(DUP)和 ISDN 用户部分(ISDN-UP)等。

消息传递部分由信令数据链路、信令链路功能和信令网功能三个功能级组成。MTP 的功能方框图如图 1.2 所示。

信令数据链路定义了信令数据链路的物理、电气和功能特性,确定与数据链路的连接方法,它是信令传递的物理介质。信令链路功能(第二级)规定了信令消息在一条信令数据链路上传递的功能和程序,第二级功能与第一级功能相配合,为两点间的信令消息的传递提供一条可靠的信令链路。信令链路功能包括:信号单元分界、信号单元定位、差错检测、差错校正、初始定位、信令链路差错率监视和流量控制等。

信令网功能规定在信令点之间传递消息的功能和程序,信令网功能包括信令消息处理和信令网管理两部分。信令消息处理由消息路由、消息识别和消息分配三部分组成,消息路由功能是根据信号单元路由标记中的目的地信令点编码(DPC)和信令链路选择字段(SLS)选择合适的信令链路,以传递信令消息。消息识别是在信令点收到一消息信号单元后,判断该信令点

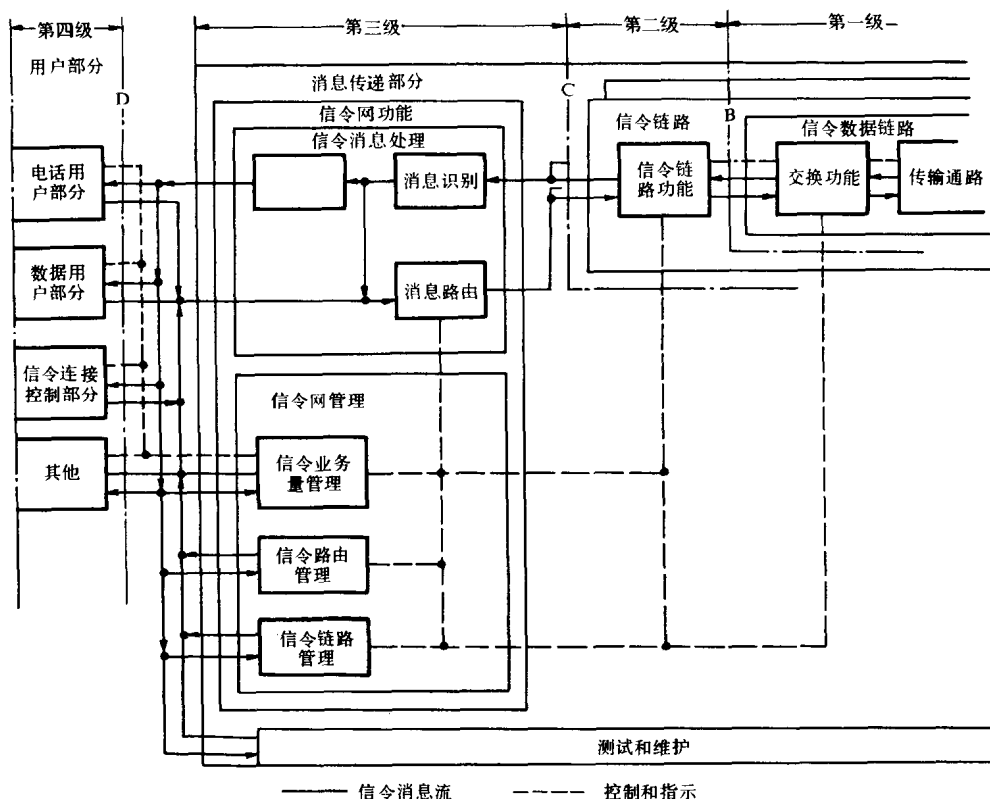


图 1.2 消息传递部分功能方框图

是否是信令消息的终点,如果信令点是信令消息的终点,则将该信令消息传送到消息分配功能;如果该信令点不是信令消息的终点,则该信令点是一信令转接点,将此信令消息传送给消息路由功能,再发送到新选择的信令链路。消息分配是信令消息到达终端点的处理功能,它的功能是确定信令消息属哪个用户部分,并把信令消息分配给相应的用户部分。

信令网管理功能包括信令业务管理、信令链路管理和信令路由管理三部分。信令业务管理功能是当信令链路或信令路由出现故障时,控制将信令业务从一条不可用的信令链路或信令路由转移到一条或多条不同的信令链路或信令路由;或当拥塞产生时控制减少到拥塞信令链路或信令路由上的信令业务。信令业务管理功能包括倒换、倒回、强制重选路由、受控重选路由、管理阻断和信令业务流量控制等程序。信令链路管理用来控制本地连接的信令链路,该功能为建立和维持一个链路组的预定能力提供一些手段,当信令链路发生故障时,为恢复该链路组的预定能力而采取行动。信令链路管理包括信令链路接通,恢复和断开等程序。信令路由管理功能用来保证在信令点之间可靠地交换有关信令路由信息,包括禁止传递程序、允许传递程序、受限传递程序、受控传递程序等。

1.3 No. 7 信令系统的规程结构

No. 7 信令系统按规程可划分为以下各种功能块:

- 消息传递部分(MTP)
- 电话用户部分(TUP)
- ISDN 用户部分(ISDN-UP)
- 信令连接控制部分(SCCP)
- 事务处理能力部分(TC)
- 应用实体(AE)
- 应用业务单元(ASE)

No. 7 信令系统的规程结构如图 1.3 所示。消息传递部分的主要功能是为各个用户功能提供通信,它是传递信令消息的公共传递系统。用户功能由 TUP、ISDN-UP 和 SCCP 组成,SCCP 又具有它的用户,包括 ISDN-UP 和 TC 等,其示意图如图 1.3 所示。

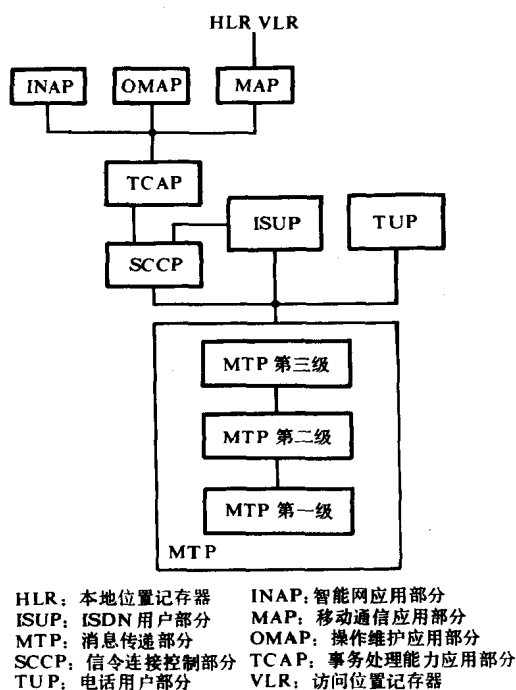


图 1.3 No. 7 信令系统的规程结构图

1.4 No. 7 信令的运行、维护和管理部分模式

图 1.4 是 No. 7 信令的运行、维护和管理部分(OMAP)的模式,通过管理信息库(MIB),OMAP 对每个功能级管理实体(LME)、对每个 No. 7 功能级需管理的项目进行控制。

图 1.5 表示 No. 7 各功能级间的功能关系和信令点的内部结构模式。图 1.6 为 No. 7 信令网通信协议剖面图。

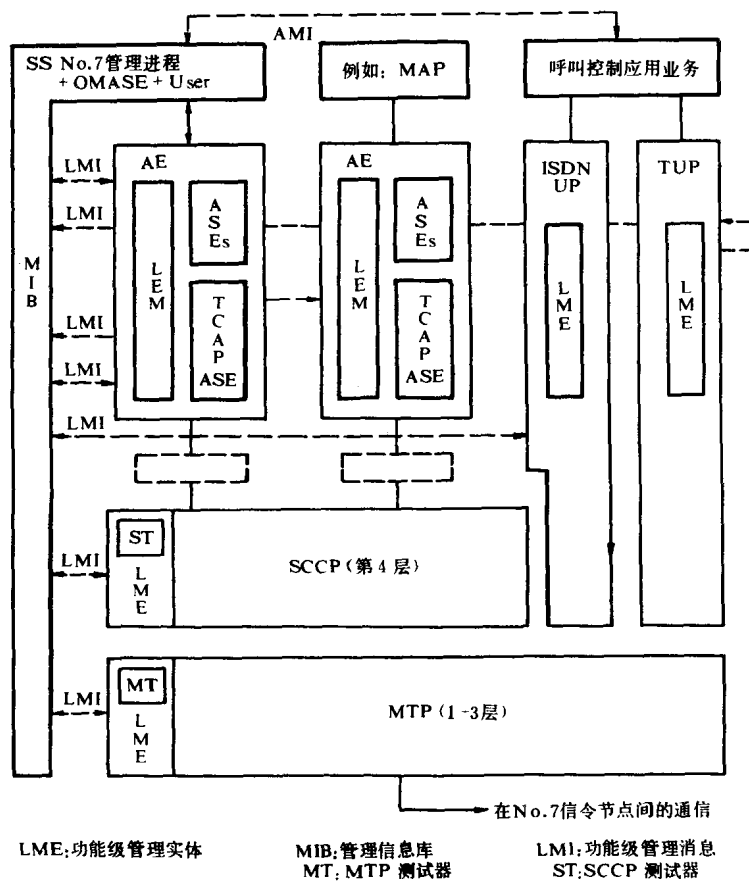


图 1.4 No.7 信令的 OMAP 模式

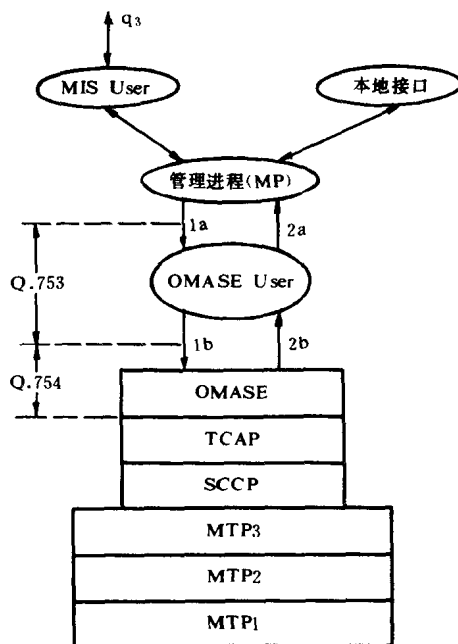
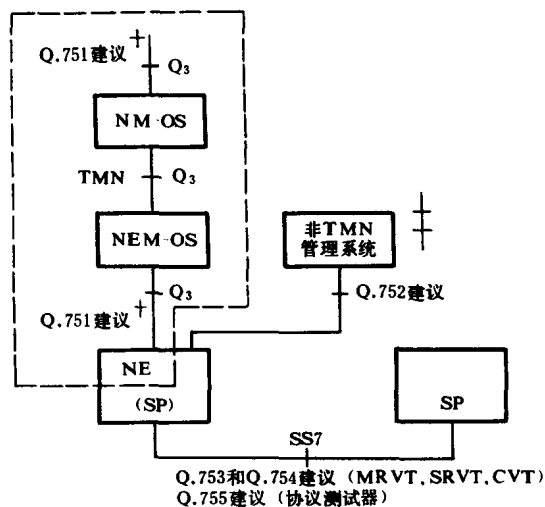


图 1.5 No.7 信令点内部结构模式



NM-OS:网络管理操作系统(OS) 注:
 NEM-OS:网络单元管理 OS + Q.751 参考 Q.752 的测量
 NE:网络单元
 SP:信令点 + 这是独立完成的系统
 ---:在线以内是 TMN 部分

图 1.6 No. 7 信令网通信协议剖面图

1.5 No. 7 信令方式技术规范目录一览表

No. 7 信令方式技术规范目录一览表见表 1.1。

表 1.1 No. 7 信令方式技术规范目录一览表

	中国 规范	国际 建议
消息传递 部 分 (MTP)	中国国内电话网 No. 7 信号方式技术规范 GF001—9001	Q. 700 No. 7 信令简述 Q. 701 一般特性 Q. 702 信号数据链路(MTP 第 1 级) Q. 703 信号链路功能(MTP 第 2 级) Q. 704 信令网功能(MTP 第 3 级) Q. 705 No. 7 信令网结构 Q. 706 MTP 性能 Q. 707 测试与维护 Q. 709 No. 7 信令网监视与测量
电话用户 部 分 (TUP)	中国国内电话网 No. 7 信号方式技术规范 GF001—9001	Q. 721 TUP 功能说明 Q. 722 消息和信号一般功能 Q. 723 格式和编码 Q. 724 信令过程 Q. 725 电话应用的信令关系

	中国规范	国际建议
信令连接控制部分 (SCCP)	国内 No. 7 信令方式技术规范信令连接控制部分 (SCCP) GF010—95	Q. 711 SCCP 的一般说明 Q. 712 协议元素集 Q. 713 格式和编码 Q. 714 SCCP 程序说明 Q. 716 SCCP 特性
事务处理能力部分 (TC)	国内 No. 7 信令方式技术规范事务处理能力 (TC) 部分 GF 011—95	Q. 771 事务处理能力的功能描述 Q. 772 信息要素定义 Q. 773 格式和编码 Q. 774 事务处理能力过程 Q. 775 应用事务处理能力的准则
测试和验收方法	中国国内电话网 No. 7 信号方式测试规范和验收方法 (暂行规定)	Q. 780 一般描述 Q. 781 MTP 第二级测试 Q. 782 MTP 第三级测试 Q. 783 电话用户部分测试
SCCP 测试方法	国内 No. 7 信令方式技术规范 SCCP 测试方法 (待定)	Q. 786 SCCP 测试技术规范
ISDN 用户部分 (ISUP)	国内 No. 7 信令技术规范综合业务数字网用户部分 (ISUP) (待定)	Q. 761 ISDN 用户部分的功能描述 Q. 762 一般特性 Q. 763 格式和编码 Q. 764 信令过程 Q. 766 ISDN 应用的性能指标 Q. 731~Q. 737 补充业务 Q. 698 ISUP 与 TUP 的配合 Q. 699 ISUP 与 DSSI 的配合
ISUP 测试规范	国内 No. 7 信令方式—ISUP 信令测试规范 (待定)	Q. 784 ISUP 基本呼叫测试规范 Q. 785 ISUP 补充业务协议测试规范
运行维护管理部分 (OMAP)	中国国内电话网 No. 7 信令方式运行、维护和管理部分 (OMAP) 的技术规范 (待定)	Q. 750 No. 7 信令方式管理的概述 Q. 751 No. 7 信令方式管理的对象 Q. 752 No. 7 信令方式的监视和测量 Q. 753 No. 7 信令方式的管理功能 MRVT, SRVT 和 CVT 以及 OMASE 用户的定义 Q. 754 运行、维护和管理部分 (OMAP) No. 7 信令方式管理 ASE 定义 Q. 755 No. 7 信令方式规程测试

1.6 No. 7 信令链路名称及定义

No. 7 信令中有 A 链路、B 链路、C 链路、D 链路、E 链路和 F 链路, 它们所处位置如图 1.7 所示。

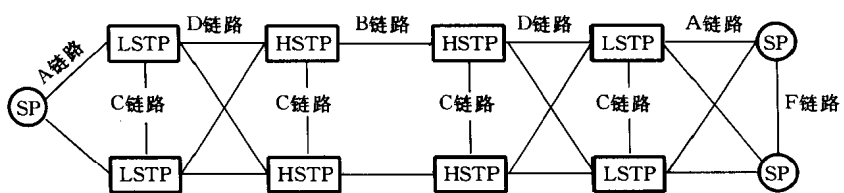


图1.7 No. 7 信令系统网络结构

第二章

信号单元格式

2.1 信号单元基本格式

No. 7 信令系统中的信号单元采用可变长度的信号单元,它有三种信号单元格式,即消息信号单元(MSU)、链路状态信号单元(LSSU)和填充信号单元(FISU),三种信号单元的格式如图 2.1 所示。

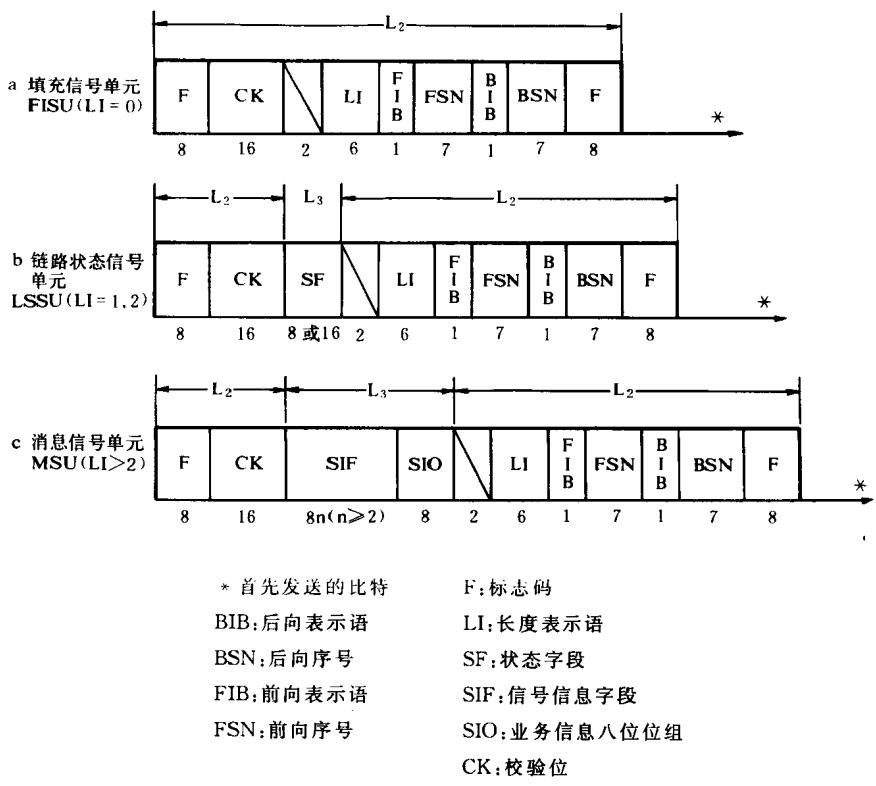


图 2.1 信号单元格式

每个信号单元都包含有开始标志码(F)、后向序号(BSN)、后向表示语(BIB)、前向序号(FSN)、前向表示语(FIB)、长度表示语(LI)、校验位(CK)和结束标志码(CK),这些字段用于消息传递的控制。标志码由八位二进制数表示,码型固定为 01111110。长度表示语由六位二进制数表示,其范围为 0~63,根据长度表示语的取值,可区分三种不同形式的信号单元。LI=0 为填充信号单元,LI=1 或 2 为链路状态单元,LI>2 为消息信号单元,当消息信号单元中

的信号信息字段(SIF)大于 62 个八位位组时,LI 应取值为 63。

2.2 链路状态信号单元

链路状态信号单元用来表示链路的状态,链路状态信号单元的格式如图 2.2 所示。

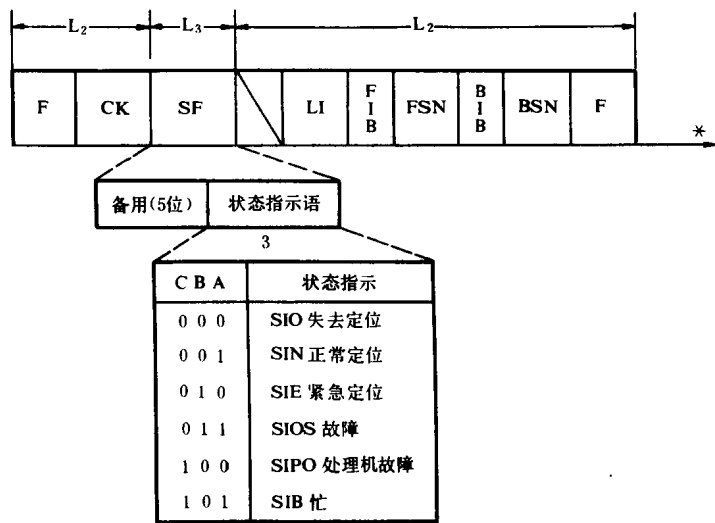


图 2.2 链路状态信号单元

2.3 信令链路测试消息

正常工作的信令链路应按规定的周期进行联机周期性测试,测试时通过信令链路测试消息完成。信令链路测试消息格式如图 2.3 所示。

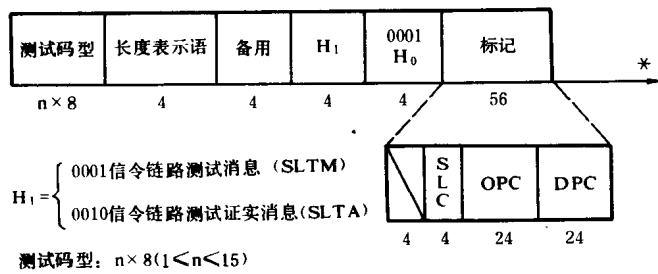


图 2.3 信令链路测试消息

2.4 业务信息八位位组

业务信息八位位组包括业务表示语和子业务字段两部分,其结构如图 2.4 所示。