

# 前 言

本技术体制主要参照了国际电信联盟电信标准化部门 (ITU-T) 的有关建议 G. 784、Q. 811、Q. 812、G. 773 和“光同步传输技术体制(暂行规定, TZ015—94)”等内容,并结合我国 SDH 管理网的自主开发、设备引进和运营维护的具体情况而制定,编写格式和顺序符合我国标准化工作导则的有关规定。本技术体制主要叙述以光缆为传输介质,以 SDH 设备为对象的 SDH 管理网、分层结构、管理功能、ECC 的七层协议栈、ECC 的互通和 Q3 接口协议栈规范。在管理功能部分,按设备引进、规划设计和运行维护的具体需要扩充了 G. 784 的故障管理和性能管理,新增了配置管理、安全管理功能和网元管理系统的界面显示(包括网络拓扑、子框/机架/电路盘、汉字要求、即告/非即告颜色等)。考虑到省际干线和省内干线以及全国网管的需要,把 DDN 扩充进了 Q3 接口协议栈 CLSN2 的物理层。

本技术体制从 1997 年 4 月 1 日起实施。

本技术体制由中华人民共和国邮电部提出。

本技术体制由武汉邮电科学研究院负责起草。

本技术体制的主要起草人:余少华

# 邮电部技术规定

## 同步数字体系(SDH)管理网管理功能、 ECC 和 Q3 接口协议栈规范

YDN 037—1997

### 1 范围

1.1 本标准主要规定了 SDH 管理网、分层结构、管理功能、ECC 的协议栈、ECC 互通和 Q3 接口的协议栈等内容,是进行 SDH 管理网规划、设计、设备研制开发和引进以及维护运行的基本技术依据。

1.2 本标准适用于以 SDH 设备作为传输手段的公用电信网中的长途网(省际干线、省内干线等)、中继网和接入网的管理,适用于以光纤光缆为基本的传输媒质,原则上也可以用于其它传输手段(例如微波和卫星)。采用其它传输手段所产生的特殊要求将由其它相关标准规定。

1.3 为了保证全程全网的畅通,保证其功能、质量、互操作性和可靠性,所有引进或自行开发的 SDH 管理网都必须遵守本标准所规定的管理功能、ECC 协议栈、ECC 互通和 Q3 接口协议栈等基本的 SDH 管理网规范。

### 2 引用标准

下列标准包括的条文,通过在本标准中引用而成为本标准的条文。在本标准发布时,所示的版本均为有效。下列所有的标准都会被修定,使用本标准的各方应探讨、使用下列最新标准的可能性。

- TZ 015-94: 1994-邮电通信网技术体制“光同步传送网技术体制”  
ISO 8073: 1988-信息处理系统-开放系统互连-面向连接的传送协议规范  
ISO 8073/AD2:1989-信息处理系统-开放系统互连-面向连接的传送协议规范/附录  
2:基于无连接网络服务的第 4 类操作  
ISO 8473: 1988-信息处理系统-无连接模式网络服务数据通信协议  
ISO 8208: 1987-信息处理系统-基于数据终端设备(DTE)的 X.25 分组级协议

中华人民共和国邮电部 1997—03—26 批准

1997—04—01 实施

- ISO 9542: 1988-信息处理系统-系统间电信和信息交换-与无连接模式网络服务(ISO 8473)共同使用的末端系统--中间系统路由交换协议
- ISO 9595-1: 1992-信息处理系统-开放系统互连-公共管理信息服务定义(CMIS)
- ISO 9596-1: 1992-信息处理系统-开放系统互连-公共管理信息协议规范(CMIP)
- ISO 10589: 1992-信息处理系统-系统间电信和信息交换-与无连接模式网络服务(ISO 8473)共同使用的中间系统-中间系统域内路由信息交换协议
- ITU-T Rec. G. 773: 1990-传输设备管理的 Q 接口协议栈
- ITU-T Rec. G. 774: 1994-同步数字体系(SDH)网元信息模型(包括 1996 年修改/增补稿)
- ITU-T Rec. G. 774-01: 1994-同步数字体系(SDH)网元性能监视
- ITU-T Rec. G. 782: 1992-同步数字体系(SDH)设备类型和一般特性
- ITU-T Rec. G. 783: 1994-同步数字体系(SDH)设备功能块特性(包括 1996 年修改/增补稿)
- ITU-T Rec. G. 784: 1994-同步数字体系(SDH)管理(包括 1996 年修改/增补稿)
- ITU-T Rec. G. 826: 1993-在基群和基群速率以上的固定比特率国际数字连接的误码性能参数和目标(包括 1996 年修改/增补稿)
- ITU-T Rec. G. 841: 1995-同步数字体系(SDH)保护、环和其它结构
- ITU-T Rec. M. 2120: 1992-数字通道、段和传输系统的故障检测和定位规程
- ITU-T Rec. M. 3010: 1992-电信管理网(TMN)原理
- ITU-T Rec. Q. 811: 1996-Q3 接口的下三层规范(包括 1996 年修改/增补稿)
- ITU-T Rec. Q. 812: 1996-Q3 接口的上四层规范
- ITU-T Rec. Q. 821: 1993-基于 Q3 接口告警监测的状态二和状态三描述
- ITU-T Rec. Q. 822: 1994-基于 Q3 接口性能管理的状态一、状态二和状态三描述
- ITU-T Rec. Q. 920: 1993-数字用户 1 号信令系统(DSS1)-ISDN 用户网络接口的数据链路通则
- ITU-T Rec. Q. 921: 1993-ISDN 的用户网络接口的数据链路规范
- ITU-T Rec. X. 25: 1988-数据终端设备(DTE)和数据电路终端设备(DCE)之间接口的 X. 25 接口
- ITU-T Rec. X. 209: 1988-开放系统互连-抽象语法记法一(ASN. 1)的基本编码规则的规范
- ITU-T Rec. X. 215: 1988-ITU-T 应用的开放系统互连的会话服务定义
- ITU-T Rec. X. 216: 1988-ITU-T 应用的开放系统互连的表示服务定义
- ITU-T Rec. X. 217: 1988-ITU-T 应用的开放系统互连的联系控制服务定义
- ITU-T Rec. X. 219: 1988-远程操作:模型、记法和服务定义

ITU-T Rec. X. 225:	1988-ITU-T 应用的开放系统互连的会话协议规范
ITU-T Rec. X. 226:	1988-ITU-T 应用的开放系统互连的表示协议规范
ITU-T Rec. X. 227:	1988-ITU-T 应用的开放系统互连的联系控制协议规范
ITU-T Rec. X. 229:	1988-远程操作,协议规范

### 3 基本术语及名词定义

#### 3.1 缩写词

ACSE	联系控制服务要素
AI TS	确认式信息传送服务
APDU	应用协议数据单元
ASE	应用服务要素
ASN. 1	抽象语法记法一
CLNP	无连接网络层协议
CLNS	无连接网络层服务
CMIP	公共管理信息协议
CMISE	公共管理信息服务要素
CONP	面向连接的网络层协议
CSMA/CD	带有冲突检测的载波侦听多路访问
DCC	数据通信通路
DCF	数据通信功能
DCN	数据通信网
DCE	数据电路终端设备
DS	缺陷秒
DTE	数据终端设备
EBC	误码块计数
ECC	嵌入控制通路
ES	末端系统(在 ECC 和 Q3 接口的规范中出现)
ESA	误码秒类型 A
ESB	误码秒类型 B
FBBE	远端背景块误码
FC	失效次数
FES	远端误码秒
FPME	远端性能监视事件
FSES	远端严重误码秒
FU	功能单元
GNE	网关
IFU	互通功能单元

IP	互通协议
IS	中间系统
ISO	国际标准化组织
LAPB	B 通道链路接入规程
LAPD	D 通道链路接入规程
LCN	本地通信网
LLC	逻辑链路控制
MAC	介质访问控制
MAF	管理应用功能
MCF	消息通信功能
MD	协调设备
MF	协调功能
MO	被管对象
MOC	被管对象类
NBBE	近端背景块误码
NE	网络单元(或网元)
NEF	网络单元功能
NES	近端误码秒
NLR	网络层转接
NNE	非 SDH 网元
NPDU	网络协议数据单元
NPME	近端性能监视事件
NSAP	网络服务访问点
NSES	近端严重误码秒
OAM&P	操作、管理、维护和指配
OS	操作系统
OSF	操作系统功能
OSI	开放系统互连
PDU	协议数据单元
PJC	指针调整计数
PPDU	表示协议数据单元
PSC	保护倒换计数
PSD	保护倒换间隔时间
PSN	分组交换网
QAF	Q 适配功能
QOS	服务质量
ROSE	远端操作服务要素
SAPI	服务访问点标识符

SDH	同步数字体系
SMN	SDH 管理网
SMS	SDH 管理子网
SNDCF	子网从属会聚功能
SPDU	会话协议数据单元
STM	同步传送模块
SVC	交换虚电路
TEI	终端端点标识符
TMN	电信管理网
TPDU	传送协议数据单元
UAS	不可用秒
UAT	不可用时间
UI	无编号信息
UITS	不确认式信息传送服务

### 3.2 名词定义

#### (1) 数据通信通路(DCC)

在一个 STM-N 信号中有两个 DCC 通路：一条由 D1-D3 字节组成，构成一条 192kbit/s 的通路；一条由 D4-D12 字节组成，构成一条 576 kbit/s 的通路。D1-D3(DCCr) 是所有 SDH NE 可接入的，D4 - D12(DCCm) 不属于再生段的开销部分，在再生段不能接入。D4-D12 通路可作为一个通用的、宽范围的通信通路，以支持包括 SDH 范围以外的 TMN。这将包括 OS 之间的通信和 OS 与网元(包括 SDH 网元)之间的通信。

#### (2) 嵌入控制通路(ECC)

ECC 提供 SDH NE 之间的逻辑通路，利用数据通信通路(DCC)作为它的物理层。

#### (3) SDH 管理网(SMN)

SDH 管理网是 TMN 的一个子集，负责管理 SDH NE。SMN 可以进一步划分为一系列 SDH 管理子网。

#### (4) SDH 管理子网(SMS)

SDH 管理子网(SMS)由一系列分立的 SDH ECC 以及相关的站内数据通信链路组成，这些通信链路在任意给定的 SDH 传送拓扑结构内互连起来构成数据通信控制网。SMS 代表了一个 SDH 的特定的本地通信网(LCN)部分，从而构成了整个的网络运营者的数据网或 TMN。

#### (5) 管理应用功能(MAF)

参与系统管理的应用进程。管理应用功能包括一个代理(Agent)和/或管理者(Manager)。每个 SDH 网元(NE)和操作系统(OS)或协调设备(MD)都必须支持至少包括有一个代理的管理应用功能。对于所有 TMN 的消息来说，起始点和终结点都在管理应用功能。

#### (6) 管理者(Manager)

MAF 的一部分，它能发出网络管理操作命令(如检索告警记录，设置门限)和接收事

件报告(如告警、性能)。SDH NE 可以有也可以没有管理者,而 SDH OS/MD 应至少包含有一个管理者。

#### (7) 代理(Agent)

MAF 的一部分,它能够响应由管理者发出的网络管理操作命令,并可以在被管对象上执行操作命令,发出事件报告。被管对象可以在该实体内,也可以在另一个开放系统中。另一个开放系统中的被管对象可由本地管理者通过远端代理来控制。所有 SDH NE 都至少需要支持一个代理。某些 SDH NE 将提供管理者和代理(被管理)功能。某些 NE (如再生器)只支持一个代理。

#### (8) 被管对象(MO)

从管理角度看的电信资源,它可由代理管理。SDH 中属被管对象的例子有设备,接收器,发送器,电源,插件板,虚容器,复用段和再生段。

#### (9) 被管对象类(MOC)

具有某些共同特性的被管对象的同一类,如:“设备”与“插件板”具有共同的特性。

#### (10) 消息通信功能(MCF)

消息通信功能提供设施以传送来自 MAF 和送往 MAF 的 TMN 消息,同时还提供设施发送消息。消息通信功能并不起始和终结消息(在较高协议层的意义上)。

#### (11) 操作系统功能或协调功能(OSF/MF)

处理管理信息以监控 SDH 网络的电信管理网(TMN)实体。在 TMN 的 SDH 部分中,不区别操作系统功能和协调功能;这个实体就是一个 MAF,它至少包含有一个管理者。

#### (12) 网络单元功能(NEF)

SDH 实体中的一种功能。它支持基于 SDH 的网络传送服务。如复用,交叉连接,再生等。网络单元功能可利用被管对象来模型化。

#### (13) 操作系统或协调设备(OS/MD)

支持 OSF/MF 但不支持 NEF 的独立的物理实体。它包含一个消息通信功能(MCF)和一个管理应用功能(MAF)。

#### (14) Q 适配功能(QAF)

用来完成非 TMN 接口与标准 TMN 接口的转换,将那些不具备 TMN 接口的 NEF 和 OSF 连接到 TMN。

#### (15) 数据通信功能(DCF)

作为 TMN 交换信息的手段,完成信息传送的职能,涉及 OSI 下三层协议的功能。

#### (16) 网元(NE)

至少支持一个 NEF,也可能支持 OSF/MF 的独立的物理实体。它包含被管对象、一个 MCF 和一个 MAF。

#### (17) Q 接口

Q 接口可以是 Q3 接口,也可以是 Qx 接口。Q3 接口用来将 OS 连至 OS,或 OS 连至 MD,或 OS 连至 QA,或 OS 连至 NE;Qx 接口用来将 MD 连至 MD,或 MD 连至 QA,或 MD 连至 NE,或者 NE 连至 NE(其中至少有一个 NE 含 MF 功能),以实现 TMN 的互

通。

#### (18) 网关(GNE)

一个 SMS 内至少有一个 NE 可以与 OS/MD 相连,以便与 TMN 互通。这类在 SMS 内能与 OS/MD 相连的 NE 称为网关(GNE)。

## 4 SDH 管理网

### 4.1 SDH 管理网的组织模型

SDH 网络管理采用多层的分布式管理过程。每一层都有预定级别的网管能力。在组织模型的较低层中(见图 1)包括有提供传送服务的 SDH NE。NE 中的管理应用功能(MAF)能与对等的 NE 和协调设备(MD)/操作系统(OS)通信并能向它们提供管理支持。在每个实体中的消息通信功能(MCF)提供通信过程。

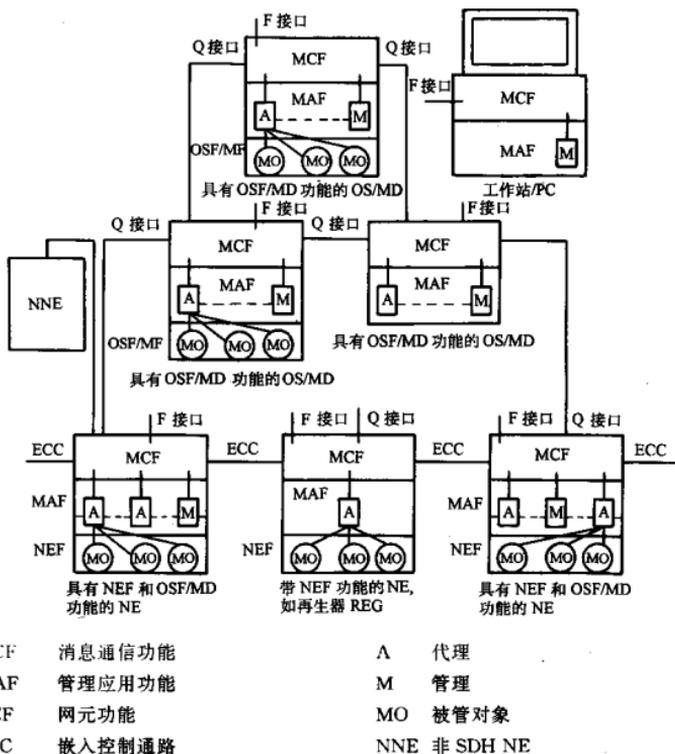


图 1 SDH 管理的组织模型

每个实体的 MAF 可以只包括代理或者只包括管理者,或者代理和管理者都包括。包含有管理者的实体可以管理其他的实体。

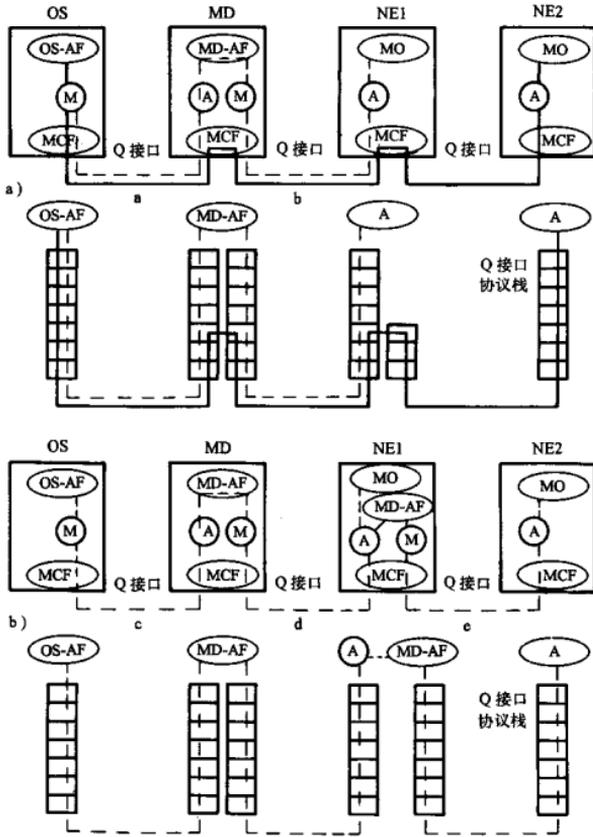
多层组织模型中的每一层可以提供附加管理功能。当然,消息结构应保持相同。SDH

NE 中的管理者可抑制它管辖的 NE 中的一个或数个由于共同故障产生的告警并用一个新的告警消息取代之, 直接发给 OS/MD, 以找出故障源。新的告警消息格式应与其它告警消息一致。

管理消息的格式并不随其传送等级提高而改变, 即 SDH NE 至 SDH NE 的消息在结构上与 SDH NE 至 MD 的消息和 SDH MD 至 OS 的消息相同。

图 2a 给出了使用 Q-接口实现管理通信的例子, 其中 Q-接口在单个物理接口上提供逻辑上独立的通信:

——在 OS 中的管理者和两个不同的代理之间; 一个在 MD 中, 一个在 NE2 中(接口



OS	操作系统	MCF	消息通信功能
MD	协调设备	A	代理
OS-AF	OS 应用功能	M	管理
MD-AF	MD 应用功能	MO	被管对象

图 2 SDH 管理示例

a);

——在 MD 中的管理者和 NE1 中的代理之间;在 OS 中的管理者和 NE2 中的代理之间(接口 b)。

图 2b 给出了在 MCF 中使用 Q-接口协议实现管理通信的例子,这些 Q 接口位于:

——OS 中的管理者和 MD 中的代理之间(接口 c);

——MD 中的管理者和 NE1 中的代理之间(接口 d);

——NE1 中的管理者和 NE2 中的代理之间(接口 e)

#### 4.2 SMN, SMS 和 TMN 之间的关系

SMN, SMS 和 TMN 之间的内部关系示于图 3 中, TMN 是最一般的电信管理网范畴,而 SMN 是它的子集,负责管理 SDH NE,它与 SDH 紧密联系在一起, SMN 由若干个 SMS 所组成。这样, SMS 便是我们必须关心的。图 4 示出 SMN, SMS 和它们在 TMN 范围内的连接情况的一个特例。下面再更详细地说明 SMS:

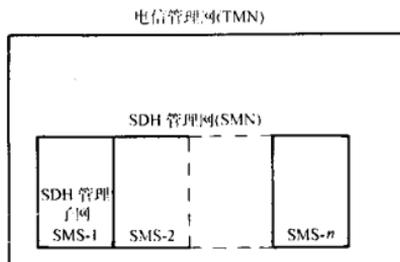


图 3 SMN, SMS 和 TMN 之间的关系

——SMS 的接入

——SMS 的结构

##### 4.2.1 接入 SMS

接入 SMS 总是利用 SDH NE 功能块实现。SDH NE 可以经由下列接口连接 TMN 的其他部分:

- 1) 工作站(F)
- 2) 协调设备(Qx-接口)
- 3) 操作系统(Q3-接口)
- 4) 非 SDH NE 或与信息有关的部位(其接口待定)

SDH NE 支持的功能决定了要提供的 Q 接口的类型。例如,两种主要类型 SDH NE 是具有协调功能(MF)的 SDH NE 和“常规”SDH NE。

##### 4.2.2 SDH 管理子网体制

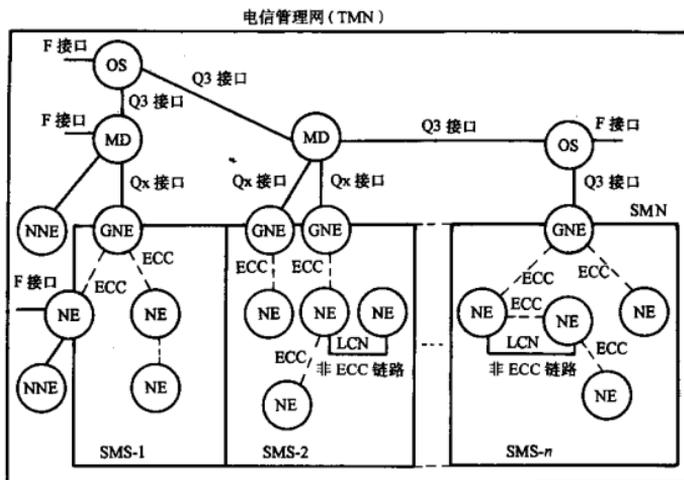
在图 4 中应注意许多涉及 SMS 体制地方。

###### 4.2.2.1 在单个部位的多个 NE

在给定的区域内可能会出现多个可寻址的 SDH NE。例如,在图 4 中, SMS-2 的两个 GNE 可以被安排在单个设备区内。

###### 4.2.2.2 SDH NE 及其通信功能

SDH NE 的消息通信功能能够(在较低协议层的意义上)终结路由选择,或者处理



GNE	SDH 网关	NNE	非 SDH NE
LCN	本地通信网	OS	操作系统
ECC	SDH 嵌入控制通路	MD	协调设备

图 4 TMN, SMN, SMS 模型

ECC 上的消息,或者由外部 Q-接口连接。

1) 所有的 NE 都要求能够终结 ECC。在 OSI 的术语中,这意味着每一个 NE 都必须能实施末端系统的功能。

2) 也可能要求 NE,按照保持在 NE 中的路由选择控制消息,在端口之间选取 ECC 消息的路由。在 OSI 术语中,这意味着要求一些 NE 能实施中间系统的功能。

3) 还可能要求 NE 支持 Q 接口和 F 接口。

#### 4.2.2.3 SDH 站与站之间的通信

SDH NE 站与站之间或局与局之间通信链路通常由 SDH ECC 构成。

#### 4.2.2.4 SDH 站内的通信

在某些站内,SDH NE 可用站内 ECC 或用 LCN 通信。图 4 显示了该接口的两种实例。

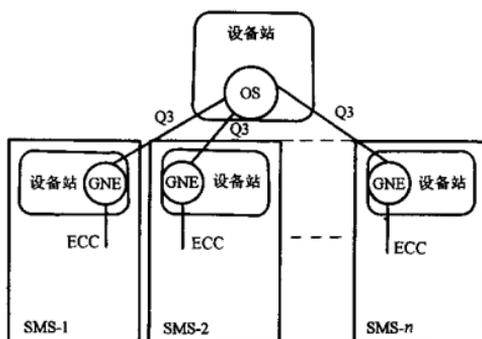
注:已推荐网元之间通信的标准 LCN 作为 ECC 的另一替换方案。LCN 很可能将用于 SDH NE 和非 SDH NE (NNE)之间的一般区域通信网服务。LCN 是 TMN 的一部分,因而 LCN 的技术规范不属于本文的范围。

### 4.3 SMS 拓扑结构和参考模型

#### 4.3.1 SDH 管理子网的 ECC 拓扑

本标准对 ECC 传送拓扑不作专门的限制。但是,希望 ECC 能连接串形(总线)、星形、环形或网状拓扑。

每个 SDH 管理子网(SMS)都必须至少有一个连接 OS/MD 的网元。这就是网关(GNE),如图 5、图 6、图 7。GNE 应能为 SMS 中任何末端系统指定的 ECC 消息实现中间系统网络层路由选择功能。



GNE 网关

OS 操作系统

设备站可能包含 SDH NE 和非 SDH NE 的混合

图 5 包含 OSF/MF 功能的 SDH NE 局站的 ECC 拓扑

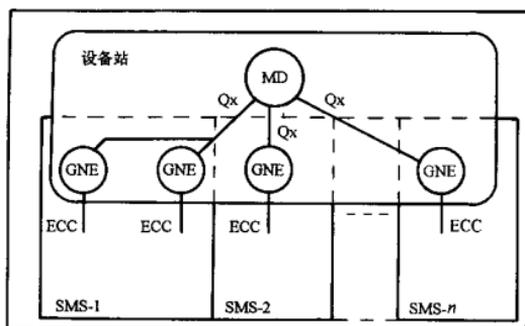


图 6 具有 MD 的局站的 ECC 拓扑

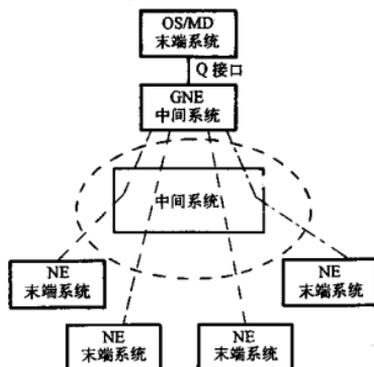


图 7 中间系统和末端系统的概念

OS/MD 与任何末端系统的消息传送由 GNE 和中间的中间系统进行路由选择, 通信功能如图 7 所示。

#### 4.3.2 SDH NE 的消息路由

对于不同的子网之间和同一子网之内的路由控制信息的产生和管理, 在 7.3 所规定的网络层中描述。

#### 4.3.3 SMS 子网的参考模型

参考模型特别适用于测试和设计验证。图 8、图 9 的参考配置是 SMS 管理的测试示例。

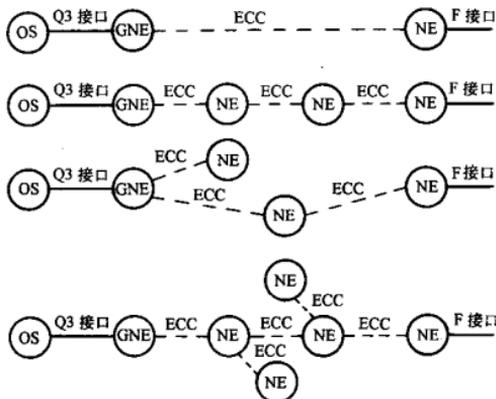


图 8 ECC 配制的参考模型

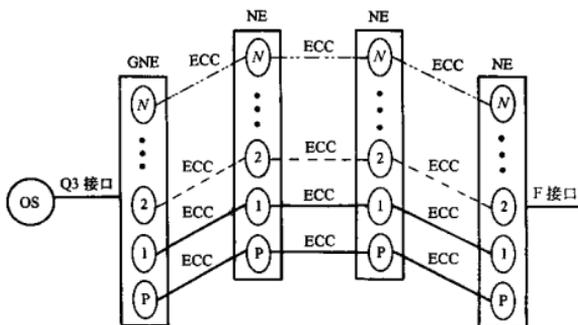


图 9 在 1:N 的 SDH 线路系统中提供保护的 ECC 参考模型

## 5 SDH 管理网的分层结构

SDH 网络管理可以划分为 5 层:从下至上为网元层(NEL)、网元管理层(EML)、网络管理层(NML, 又称网络控制层)、业务管理层(SML)和商务管理层(BML)(见图 10)。

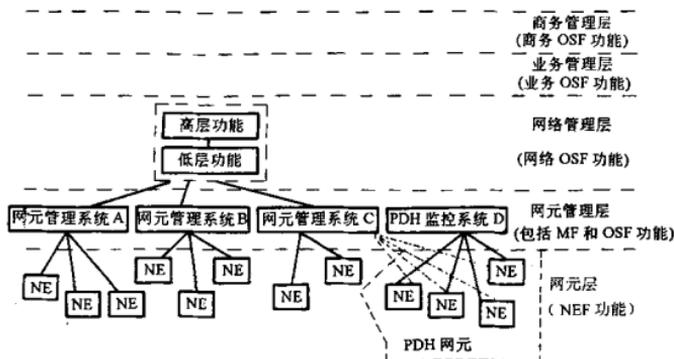


图 10 SDH 管理网的分层结构

### 5.1 网元层(NEL)

网元本身也具有一些管理功能。对特定的管理区域,把单元管理者设置在一个网元内可带来一定的灵活性。网络单元的基本功能应包含单个的配置、故障、性能等管理功能。在某些情况下可以实现分布式管理。此时单个单元具有很强的管理功能。这种实现就网络响应各种事件的速度来说有很大好处,尤其是为保护倒换目的而进行的通路恢复情况更是如此。

另一种选择是给网元以很弱的功能,将大部分管理功能集中在网元管理层上。

### 5.2 网元管理层(EML)

网元管理层应提供诸如配置管理、故障管理、性能管理、安全管理等功能,还应提供一些附加的管理软件包以支持进行资源及维护分析功能。通常的作法是在某些操作系统(如工作站)上开发一系列软件(包括界面显示)来完成该层的功能,这套装置习惯上称之为网元管理系统或网元管理器(EM)。有些情况下,又可利用子网级管理系统管理多个 EM,以便在更大的范围内实现网元管理层的功能。

### 5.3 网络管理层(NML)

网络管理层负责对所辖管理区域进行监视和控制,应具备 TMN 所要求的主要管理应用功能,完成对若干个网元管理系统(EM)或子网级管理系统的管理和集中监控。

在部署 NML 的初期阶段,要求 NML 能同来自一定范围的不同厂家的网元管理系统通信。这些网元管理系统可包含通过协调设备提供监视现存准同步设备(PDH)的系统。

#### 5.4 业务管理层(SML)

只关心合同方面。在提供和中止服务、计费、服务质量、故障报告方面提供与用户的基本联系点；与服务提供者交互；与 NML 交互；与 BML 交互；保持统计数据。

#### 5.5 商务管理层(BML)

负责总的计划和运营者之间达成的协议。

本标准暂不涉及业务管理层和商务管理层。

### 6 管理功能

根据 ITU-T M. 3010 的要求,本标准将管理功能分为故障、性能、配置、安全和计费管理五大项,规定 SDH 网元管理层和网元层管理功能的基本要求,也就是网元管理系统及其所管辖的各个 NE,子网级管理系统和网络层管理系统不在此范围。管理功能在被管对象类、属性、包和信息结构等方面的详细规范见 G. 774 系列建议,其基本依据之一是 G. 783 所描述的设备功能块以及对这些功能块实施管理的同步设备管理功能(SEMF)。

SEMF 提供了一种通过内部或外部管理者管理网元功能(NEF)的方法。如果 NE 包含有内部管理者,那么该管理者是 SEMF 的一部分。

SEMF 通过 MP 参考点与其它基本功能块交换信息。它包含有一组过滤器,用此过滤器可滤掉大量的冗余数据。通过 NE 的资源模块和管理应用功能(MAF),过滤器的输出可为代理使用。

NE 资源模块提供事件处理和存储功能。MAF 则处理从 MCF(消息通信功能)传送而来的提供给 NE 资源模块的信息或处理由 NE 资源模块传送来的向上层提供的信息。然后代理(Agent)把这些信息转换成 CMISE(公共管理信息服务要素)消息向管理者发送或响应从管理者发来的 CMISE 消息,并对被管对象实施操作。

图 12 描述了 NE 内部的监控过程,左边方框执行基本功能块内部的监控处理,而右边方框则执行 SEMF 功能的监控处理,故障管理和性能管理功能分别在 6.2 和 6.3 中规定。SEMF 的过滤功能、NE 资源模块、MAF 功能、代理以及 MCF 之间的关系在图 11 中描述。

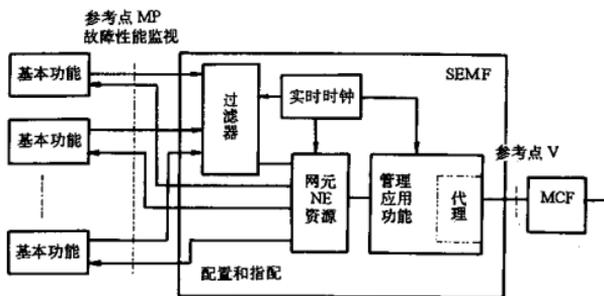


图 11 同步设备管理(SEMF)功能

图 12 中基本功能块监控处理和 SEMF 监控处理之间的接口用虚线画出。它表示了 G. 783 所定义的 MP 参考点。对于性能监视,通过此参考点的是 1s 信号 pXXX(例如,XXX 为近端误块计数的 XXX=N\_EBC,远端缺陷秒的 XXX=F\_DS,正指针调整计数的 XXX=PJC+)。对于故障管理,通过此参考点的信号是故障源信号 cXXX(例如 XXX 为 LOS, TIM 等),经过滤后产生正式的故障 fXXX。

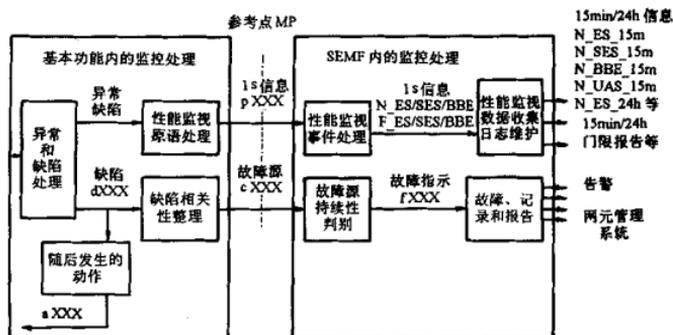


图 12 同步设备管理功能(SEMF)的监控处理

## 6.1 一般的管理功能

### 6.1.1 网元管理系统的用户界面(显示)的要求

(1) 能客观地、实时地显示所管辖的 SDH 网元的网络拓扑结构,并能反映出实际的站与站之间以及设备与设备之间的物理连接关系和实际工作状态。地名应用中文显示。界面菜单(至少在第一、二级)用中/英文两种文字显示(由用户选择),并要求在两种语言间能随时相互切换,对于省际、省内干线工程还应有中文地图显示作配合。

(2) 能客观地形象地反映出各单站的 SDH 网元机架或子框内的各机盘之间的位置关系和实际工作状态。机盘、子框或机架的命名要充分反映出其实际的物理含义,即它属什么速率等级 (STM-N 或 155, 622, 2.5G, 4 × 2.5G [波分复用] 等),是 TM(终端复用器)、ADM(分插复用器)、REG(再生器)、DXC(数字交叉连接设备)或其它类型的设备中的哪一种,单盘要指明是哪一种类型的单盘(英文缩写名的含义应在用户界面或用户说明书中有明确定义)。与配置有关功能在 6.4 中规定。

(3) 在用户界面中应通过菜单方式,或拖放方式,或其它直观易用的方式体现出故障(维护)管理、性能管理、配置管理、安全管理和计费管理等功能的各个方面。这 4 大管理功能的详细规定见 6.2, 6.3, 6.4 和 6.5。

(4) 统一约定:即告用红色指示,非即告用黄色指示,若某机盘拔出,则用黑色指示,或原来的颜色不变,而用“单盘拔出,类似抽屉拉出一部分”的图形形象地显示。

### 6.1.2 对于嵌入控制通路(ECC)管理的一般要求

(1) 获取网络参数,如分组尺寸、超时、服务质量、窗口尺寸等。

(2) 建立 DCC 节点之间的路由。

- (3) 管理网络地址。
- (4) 获取节点的 DCC 工作状态。
- (5) 允许或禁止接入 DCC。

### 6.1.3 时间标记

凡是要求打上时间标记的事件、性能报告和包含事件计数的寄存器应以 1 秒(s)为最小单位进行时间标记或打上时戳。时间应以 NE 所在地的本地实时时钟指示。15min 和 24h 的起始精度在  $-1 \sim +1s$ 。

## 6.2 故障(维护)管理

### 6.2.1 对故障源的持续性校对规则

从故障出现到正式入册之前,在网元内的设备管理功能应能进行故障源持续性校对。若持续时间在 2~3s 以上就定为正式的传输故障,如果连续 10s(准确说是 9.5~10.5s)该故障不出现了,则定为故障消除或消失。

### 6.2.2 告警监视

告警监视是指对网络中出现的有关事件/条件进行检测和报告。在网络中设备和输入信号的事件/条件,以及设备的外部事件应是可报告的。告警是当设备有故障时 NE 自动产生的指示。其主要类型与功能块的对应关系如表 1 所示。网元管理系统应能够确定哪些事件/条件要产生自动(告警)报告,哪些事件/条件则根据其请求才能报告。

表 1 主要告警类型与功能块的对应关系

描述	SPI	RS	MS	HOVC	HTC	LOVC	LTC	PPI/LPA
跟踪标识失配				HP-TIM	HT-TIM	LP-TIM	LT-TIM	
未装载	LOS			HP-UNEQ	HT-UNEQ	LP-UNEQ	LT-UNEQ	LOS
发送失效	TF							
发送劣化	TD							
远端缺陷指示			MS-RDI	HP-RDI	HT-RDI HT-ODI	LP-RDI	LT-RDI LT-ODI	
误码超限			MS-EXC	HP-EXC		LP-EXC		
同步丢失	LOF		AU-LOP	TU-LOP TU-LOM	HT-LTC		LT-LTC	FAL
告警指示信号			MS-AIS AU-AIS	TU-AIS	HT-AIS		LT-AIS	
净荷不匹配				HP-PLM		LP-PLM		
信号劣化			MS-DEG	HP-DEG	HT-DEG		LT-DEG	
保护倒换事件			MS-PSE	HP-PSE				

续表 1

描述	SPI	RS	MS	HOVC	HTC	LOVC	LTC	PPI/LPA
协议差错 PE			K2 失配, K1/K2 失配					
<p>TIM:跟踪标识失配    LOS:信号丢失    UNEQ:未装载    TF:发送失效    TD:发送劣化  RDI:远端缺陷指示    ODI:输出缺陷指示    EXC:误码超限    LOF:帧丢失    LOP:指针丢失  LOM:复帧丢失    P-LTC:(高、低阶)通道串联连接丢失    FAL:帧(对齐)同步丢失  AIS:告警指示信号    PLM:净荷失配    DEG:劣化    PSE:保护倒换事件  K2 失配:指 K2 字节的第 5 比特与实际的“长/短”意义不匹配。  K1/K2 失配:指 K1 的第 5~8 比特, K2 的 1~4 比特与实际的“目的节点和源节点标识码”的意义不匹配。  LTI:定时输入丢失(此项应与 SETS 功能块对应,应补充进来作为一种告警类型)    SPI:SDH 物理接口  RS:再生段    MS:复用段    HOVC:高阶通道虚容器    HTC:高阶通道串联连接  LOVC:低阶通道虚容器    LTC:低阶通道串联连接    PPI/LPA:PDH 物理接口/低阶通道适配</p>								

网元管理系统应提供的告警监视和控制功能有:

- 告警(通过界面显示)的自动报告;
- 请求各 NE 报告所有告警;
- 允许/禁止告警的自动报告;
- 报告“允许/禁止告警请求状态”;
- 允许/禁止 AIS、RDI 和 ODI 告警(可选);
- 告警屏蔽功能:可屏蔽即告,也可以屏蔽非即告;可以屏蔽部分即告,也可以屏蔽部分非即告。此功能在 SDH 工程开通、调测、维护、或遇到意外事故需要修复时使用。超级用户或较高级别的用户可以允许或禁止“告警屏蔽功能”。
- 告警过滤功能:用于过滤掉重复的、冗余的即告和非即告;
- 告警优先级设定功能:能设定各类即告的优先级;
- 清除告警功能,清除某一时间段内的所有即告或非即告。只有超级用户或较高级别的用户方可进行此项工作;
- 告警确认功能(可选):超级用户或较高级别的用户可决定是否使用此项功能;
- 告警相关性分析功能(可选):当同一故障发生而引发多种告警时,网元管理系统应能确定哪一种是最主要的,并进行必要的记录,而丢掉不必要的从属告警。

表 2 规定了哪些是即告,哪些是非即告,哪些告警指示的即告和非即告定义与传输系统的实际配置有关。对于按 1994 年和 1994 年以前的 G. 784 版本开发的设备,即告和非即告的定义见附录 A。

表 2 即告和非即告的划分

类型	SPI	RS	MS	HOVC	HTC <sup>注5</sup>	LOVC	LTC <sup>注5</sup>	PPI/LPA	SETS
TF**	R								
LOS**注2	R							R	
LOF**注2	R								
LOP**注1				R		R			
RDI <sup>#</sup>			R	R	R	R	R		
TIM**注1				R	R	R	R		
PLM**				R		R			
LOM**				R <sup>注4</sup>					
AIS**			R <sup>注2</sup>	R <sup>注1</sup>	R	R <sup>注1</sup>	R		
EXC**			R <sup>注2</sup>	O <sup>注1</sup>		O <sup>注1</sup>			
LTI <sup>注3</sup>									R
DEG**			R <sup>注2</sup>	O <sup>注1</sup>	O		O		
ODI**					R		R		
UNEQ**				R <sup>注1</sup>	R	R <sup>注1</sup>	R		
TD**	R								
FAL**								R	
P-LTC**					R		R		
PSE <sup>#</sup>			R	R					
PE**			R						

R: 必备的告警 O: 可选 \*\* : 即告(UA, 要求可闻, 且用红色指示) # : 非即告(NUA, 用黄色指示)

注 1: 一般情况下, 这些告警量均为即告。在检测到其中一个或多个发生时, 如果具有通道保护设施, 会自动启动通道保护倒换(对于子网连接 SNC 保护倒换, SNC/N 的自动倒换条件与通道保护倒换相同, 而 SNC/1 的自动倒换条件只有高阶或低阶的 LOP 和 AIS), 完成倒换动作后, 通道业务恢复, 相应的即告则转化为非即告; 即告经倒换转化为非即告后, 是继续用红色(灯)指示, 还是改用黄色(灯)指示, 应通过人机界面由用户设定。

注 2: 一般情况下, 这些告警量均为即告。当检测到其中一个或多个发生时, 如果具有复用段保护设施, 会自动启动复用段保护倒换, 完成倒换动作后, 通道业务恢复, 相应的即告则转化为非即告; 即告经倒换转化为非即告后, 是继续用红色(灯)指示告警, 还是改用黄色(灯)指示告警, 应通过人机界面由用户设定。

注 3: 在所管辖的网络范围, 若外部定时输入有主用和备用, 则为非即告。若外部定时输入只有一路, 其即告和非即告的定义由用户决定。

注 4: 仅用于要求复帧指示的净荷。

注 5: 与高、低阶通道串联连接有关的这两列即告、非即告的划分是初步的, 随着应用发展, 其定义可能会有变化。

SETS: 同步设备定时源 LTI: 定时输入丢失

### 6.2.3 故障定位

通过网元管理系统的告警监视功能和界面显示,能把故障准确地定位在某一站某一子框的某一单盘上,或定位到某一 NE 的某个功能块上。对于“光缆断”这类重大事故,同样能把断点定位到某站与站之间(包括方向)。

### 6.2.4 告警日志管理

告警日志管理的主要对象是告警记录。对于 SDH NE,其日志数据应储存在寄存器中,每一寄存器应包括告警信息的所有参数。这些记录可在需要时读取,也可定时读取。对于寄存器装满的情况,网元管理系统应能够设置寄存器的操作方式:停止或覆盖,也可以在任何时间刷新或停止记录。

对于网元管理系统,其告警日志的管理包括:

- 告警记录的浏览和打印;
- 查询并打印出某一告警、某一类告警、所有的告警记录;
- 按时间范围检索并打印出某一告警、某一类告警、所有的告警记录;
- 按时间范围检索并打印出某一个 NE 或某一个站的告警记录;
- 按时间范围检索并打印出所管辖的某一个段(MS 或 RS)、或某一个系统的告警记录(可选);

——按各个单盘、各个 NE 或站、各个段(MS 或 RS)或某个系统、或对整个管辖范围的 NE 产生故障管理的季度报表(包括月报表)(可选)。

## 6.3 性能管理

性能管理最基本的功能是完成性能监视。性能监视功能包括:性能事件的处理、性能数据收集和日志处理。在性能监视范围内,使用“近端”和“远端”的概念来定位和处理与双向传输有关的性能监视信息。对于从 A 到 Z 的双向路径:

——在节点 A,近端信息表示从 Z 到 A 单向路径的性能,而远端信息表示从 A 到 Z 单向路径的性能;

——在节点 Z,近端信息表示从 A 到 Z 单向路径的性能,而远端信息表示从 Z 到 A 单向路径的性能;

——对于从 A 到 Z 单向路径的中间节点 I,近端信息表示从 A 到 I 单向路径的性能,而远端信息表示从 Z 到 A 单向路径的性能;

——对于从 Z 到 A 单向路径的中间节点 I,近端信息表示从 Z 到 I 单向路径的性能,而远端信息表示从 A 到 Z 单向路径的性能。

在路径 A 或 Z 的任一端,近端和远端信息的结合表示该路径的双向性能。在该路径的中间节点 I,在 A 到 Z 路径信号的远端和在 Z 到 A 路径信号远端信息的结合表示该路径的双向性能。

### 6.3.1 性能监视事件的处理

图 13 表示了近端性能监视事件功能(NPME)的处理过程和相互关系。

如果缺陷秒(NDS)有效或近端误码块计数(NEBC)大于或等于 1: $NES(t) \leftarrow (NDS = true) \text{ or } (NEBC \geq 1)$ ,那么将产生近端误码秒(NES)事件。

如果缺陷秒(NDS)有效或近端误码块计数(NEBC)大于或等于 1s 内总块数的 30%:

$NSES(t) \leftarrow (NDS = \text{true}) \text{ or } (NEBC \geq 1s \text{ 内总块数的 } 30\%)$

那么将产生近端严重误码秒(NSES)事件。

如果这一秒还不足以是近端严重误码秒(NSES),那么在 1s 内近端背景块误码(NBBE)应等于 NEBC。要不然就是 NSES 为有效,FBBE 为 0。

$NBBE(t) \leftarrow NEBC(NSES = \text{false}) \text{ or } 0(NSES = \text{true})$

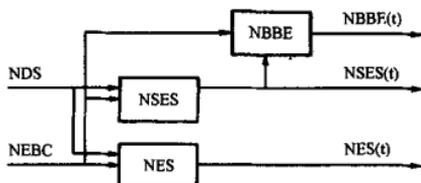


图 13 近端性能监视事件(NPME)功能

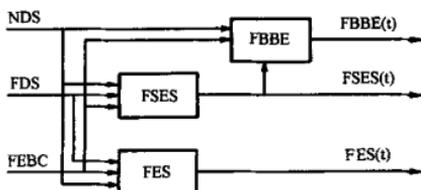


图 14 远端性能监视事件(FPME)功能

图 14 表示了远端性能监视事件功能(FPME)的处理过程和相互关系。如果缺陷秒(FDS)有效或远端误码块计数(FEBC)大于或等于 1:

$FES(t) \leftarrow (NDS = \text{false}) \text{ and } (FDS = \text{true}) \text{ or } (FEBC \geq 1)$ ,

那么将产生远端误码秒(FES)事件。

如果缺陷秒(FDS)有效或远端误码块计数(FEBC)大于或等于 1s 内总块数的 30%, 并且 NDS 为无效:

$FSES(t) \leftarrow (NDS = \text{false}) \text{ and } ((FDS = \text{true}) \text{ or } (FEBC \geq \text{每秒总块数的 } 30\%))$

那么将产生远端严重误码秒(FSES)事件。

如果这一秒还不足以是远端严重误码秒(FSES),并且这 1s 也不对应 NDS,那么在 1s 内远端背景块误码(FBBE)应等于 FEBC。要不然的话,FSES 为有效时,FBBE 为 0。

$FBBE(t) \leftarrow FEBC(FSES = \text{false}) \text{ and } (NDS = \text{false}) \text{ or } 0(FSES = \text{true} \text{ or } NDS = \text{true})$

### 6.3.2 性能数据收集

性能数据收集是指与性能事件 BBE,ES,SES(在 ITU-T G. 826 中描述)和表 3 所列监视事件有关的性能事件计数。关于性能数据收集有两个类型:

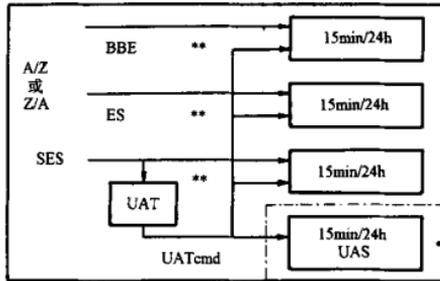
——用于维护目的的性能数据收集,把每一方向的传送信息单独考虑,按 M. 2120 的规范操作。

——用于传输性能评估的数据收集,把两个方向的传送信息一起考虑,按 G. 826 的规范操作。

对于这两种类型,在 MS、RS 和 HOVC 上 BBE/ES/SES 事件的收集是必须的,其它项目(如 LOVC)的 BBE/ES/SES 事件收集,可根据需要由用户选取。

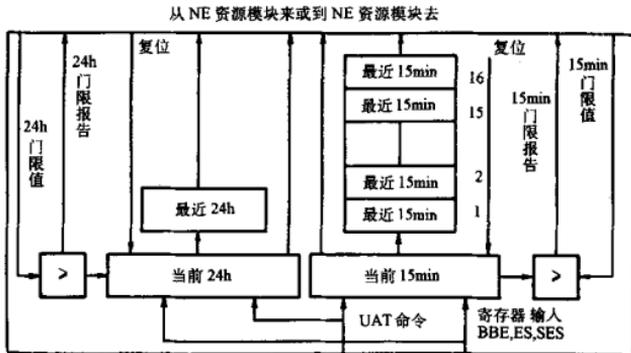
6.3.2.1 用于维护目的的性能数据收集

这类性能数据收集以 15min 和 24h 为固定时间进行事件计数,在不可用时间停止计数。这两类计数器操作如下(见图 15a、15b、15c)：



- \* 15min 和 24h 寄存器,对于不可用秒是可选的
- \*\* UAT 会引起 10s 的时延,当对 BBE,ES 和 SES 计数时,应考虑该时延。

图 15a 基于维护目的的性能监视数据收集和日志

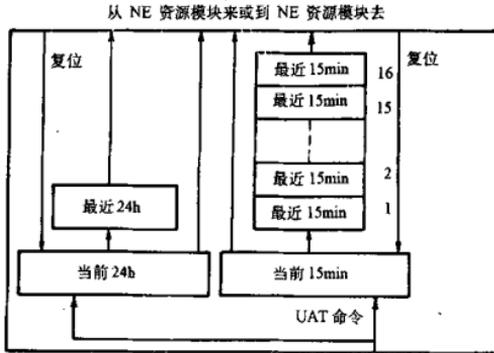


说明:在可用时间,15min 和 24h 寄存器用输入值累计寄存器内容。在不可用时间,忽略寄存器输入。UAT 命令用来指示 1s 是可用还是不可用。

图 15b 基于维护目的的寄存器处理

(1) 15min 计数器

性能事件以每类事件一个计数器的形式在 15min 周期内累计性能事件。这些计数器又称为当前寄存器。在 15min 末尾,把当前的 15min 寄存器的内容传送给第一个最近的寄存器,并打上时戳(包括日期),将当前寄存器清零。如果在 15min 的末尾,当前的 15min



说明:15min 和 24h 寄存器用输入值累计寄存器。在不可用时间,

UAT 命令用来指示 1s 是不可用的。

图 15c 不可用时间内寄存器的处理

寄存器的内容是零,其内容可传送也可以不传送给第一个最近 15min 寄存器。按 G. 774-01 的规定,可通过外部命令将个别的当前寄存器清零。

#### (2) 24h 计数器

性能事件以每类事件一个计数器的形式在 24h 周期内累计性能事件,而与 15min 计数器无关,这些计数器又称为当前寄存器。在 24h 末尾,当前寄存器的内容被传送给第一个最近寄存器,并打上时戳(包括日期),将当前寄存器清零。如果 24h 末尾,当前寄存器的内容是零,其内容可传送也可以不传送给第一个最近的 24h 寄存器。按 G. 774 和 G. 774-01 的规定,可通过外部命令将个别的当前寄存器清零。

任何一个其内容记录被暂停的寄存器应作标记(使用 Q. 822 提供的“暂停标记”),对于近端和远端计数,其标记要分开。

#### 6.3.2.2 用于传输性能评估的数据收集

这类数据收集只进行 24h 为周期的性能计数。而且在不可用时间也应停止计数。其操作如下(见图 16):

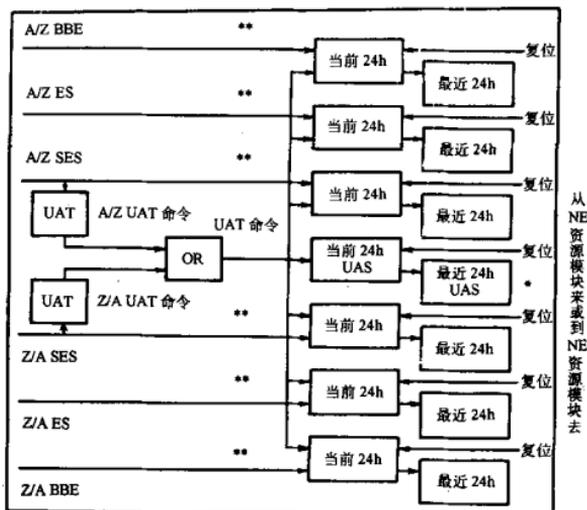
性能事件以每类事件一个计数器的形式在 24h 周期内累计性能事件,这些计数器又称为当前寄存器。在 24h 周期结束时,把当前寄存器的内容传送给第一个最近的寄存器,并打上时戳(包括日期),之后将当前寄存器清零。按 G. 774-01 的规定,可通过外部命令将个别的当前寄存器清零。

任何一个其内容记录被暂停的寄存器应作标记(使用 Q. 822 提供的“暂停标记”),对于近端和远端计数,其标记同样要分开。

#### 6.3.3 不可用秒时间内的性能数据收集

不可用时间的进入和退出在 G. 826 和 M. 2120 的附录 A 中定义。不可用时间以 10 个连续的 SES 事件的开始为起点,这 10s 也是不可用时间的一部分。在不可用时间,应停止 ES、SES 和 BBE 的事件计数。

——对于维护目的的性能数据收集,是哪个传输方向不可用,就停止哪个方向的计



\* 24h 寄存器在不可用时间内是可选的。

\*\* 不可用时间会引入 10s 的时延,在对 BBE,ES,SES 事件计数时应考虑这项时延。

图 16 基于误码性能评估的性能数据收集和日志

数。

——对于误码性能评估的数据收集,双向通路不可用发生时将停止两个方向的计数。

#### 6.3.4 不可用秒(UAS)时间内可用数据的收集

在不可用秒(UAS)发生时,NE 应以时戳的方式储存这个时间段的起始点和结束点。而且 NE 应能够容纳至少 6 个这样的时间段。提供不可用秒(UAS)的计数是可选的。在 UAS 内的每一秒都是不可用秒。在 15min 和 24h 计数器中都要计 UAS。

在以维护为目的的性能数据收集过程中,每一方向都有 UAS 计数器。而在误码性能评估的数据收集过程中,在两个方向上只用一个 UAS 计数器。

#### 6.3.5 性能监视日志

性能日志数据对于评估传输系统近期的性能是必须的。这些信息可用于分段查找故障和定位瞬间的误码源。以事件计数形式存放的日志数据可储存在 NE 或 MD 的寄存器中,所有的日志寄存器必须打上时戳(包括日期)。其操作如下:

##### (1) 15min 寄存器

15min 监视日志顺序存放在 16 个寄存器中,每一类被监视的事件都要分配一个由 16 个寄存器组成的先进先出(FIFO)结构。这些寄存器被称为最近寄存器。对于每一个 15min 时间段,都要将当前寄存器的内容传送给第一个最近寄存器。当所有的 15min 寄存器都用满时,用覆盖的方法丢掉最早的信息。

##### (2) 24h 寄存器

24h 监视日志存放在一个寄存器中,每一类被监视的事件都分配一个寄存器。这个寄

存器被称为最近寄存器。对于每一个 24h, 均将当前寄存器的内容传送给最近寄存器。这意味着 24h 以后, 该 NE 内的数据会丢弃(这个问题可通过 NE 定时向网元管理系统传送得到解决)。

### 6.3.6 门限的使用

门限机制可用来解决当传输实体的性能低于预定值时产生自动报告的问题。使用门限的一般策略在 M. 20, M. 2100 和 M. 2120 中描述。

#### 6.3.6.1 门限的设置

NE 中的门限值可通过网元管理系统设置。网元管理系统在必要时可查询和改变 15min 和 24h 门限值的设定值。对于 15min 为周期的事件评估, 门限值可在 0 到最大值之间设定。事件数目的最大值定义如下:

- 900 (对于 ES 和 SES 事件);
- $2^{16}-1$  (对于从 VC12 到 VC4 通道的 BBE 事件);
- $2^{24}-1$  (对于 VC4-Xc 通道和 STM-N [ $X \leq 16, N \leq 16$ ] 的 BBE 事件);
- $2^{16}-1$  (对于每一 AU PJE 事件的正计数和负计数)。

对于 24h 为周期的事件数目, 其最大值是  $2^{16}-1$ , 门限值应在  $2^{16}-1$  到 0 的范围可编程。

#### 6.3.6.2 门限报告

在 15min 和 24h 周期内, 对于给定的性能事件, 只要一到或超过门限值, 应产生门限报告(TR)。作为选项, 可使用门限报告交替法。对于给定的性能事件, 当第一次到达或超过门限值时, 应产生门限报告。在随后的 15min 和 24h, 如果仍然维持着高于或等于门限值, 都不再产生门限报告。只有当性能事件计数变为小于门限值, 才清除门限, 并产生门限复位(RTR)报告。门限机制的详细功能在 M. 2100 中解释。一旦达到或超过门限值, 性能数据可通过 NE 与网元管理系统的接口自动报告。

### 6.3.7 性能数据报告

储存在 NE 中的性能数据可以由网元管理系统收集作分析用而不影响寄存器的内容。

#### 6.3.7.1 网元管理系统对性能数据的访问

只要网元管理系统请求, 通过它与 NE 的接口, NE 上的性能数据应是可报告的。

#### 6.3.7.2 性能数据的定期报告

数据的收集可定期执行以支持趋势分析, 预测可能发生的失效条件或劣化条件。只要网元管理系统设定, 性能数据应可以定期报告。

### 6.3.8 额外的监视事件

另外有一些 SDH 性能事件(如 OFS, PSC, PSD, AU PJE, CSES, ESA, ESB 和 FC)的计数也是很有用的。它们的实现是可选的, 见表 3。OFS, PSC, PSD, AU PJE, ESA, ESB 和 FC 的事件计数可储存在 NE 的 15min 和 24h 计数器中。其操作与本标准的 6.3.2 相同。而 CSES 事件只存储在 15min 计数器中。

当 STM-N 帧同步的处理在 OOF 状态时, 出现帧失步秒(OOF)事件。

如果提供 AU PJE 事件计数, 那么在 AU 单元被重新同步锁定到本地时钟后, 在

STM-N 的 AU 上正的和负的 PJE 计数应分开进行。

表 3 其它需要监测的 SDH 性能事件

监测事件	RS	MS	Path HOVC	Path LOVC
OFS	O			
PSC		O		
PSD		O		
CSES	O	O	O	O
AU PJE			O	
ESA		O	O	O
ESB		O	O	O
FC		O	O	O

O: 可选  
 OFS: 帧失步秒                      PSC: 保护倒换计数                      PSD: 保护倒换间隔时间  
 CSES: 在 2~9 SES 范围内可配置连续 SES 计数                      ESA: 误码秒类型 A  
 AU PJE: 管理单元指针调整事件                      ESB: 误码秒类型 B                      FC: 失效次数

当检测到包含有 X 个连续的 SES 序列时,即为 CSES 事件发生。若碰到不可用时间或碰到某一秒没有 SES 事件时,那么就认为该 CSES 序列结束。这时要有能力记录至少 6 个以上打了时戳的 CSES, CSES 事件的时戳应从第一个 SES 发生的时间算起。X 的值可由网元管理系统在 2~9 的范围内设定。在不可用时间,不再记录 CSES 事件。

当一个保护倒换系统的主用业务倒换到保护线路/通道,或者从保护线路/通道恢复到主用线路/通道时,则称为保护倒换(PS)事件发生。这个事件可能会,也可能不会引起线路/通道信号损伤。原语 PS 用来跟踪或监视由保护倒换事件引发的其它性能事件。

保护倒换计数(PSC)指的是在 15min 和 24h 周期内对 PS 事件发生次数的计数。对于工作和保护线路/通道,都要使用 PSC。

保护倒换间隔时间(PSD)指的是保护倒换发生后,启用保护线路/通道的时间长度,以秒计,对于工作和保护线路/通道,都要使用 PSD。如果倒换属非恢复性操作,则不用 PSD。

ESA 和 ESB 是 ES 的两个特例,主要用来描述那些持续时间短、具有突发性,而且量很少的误码类型。ESA 指的是在 1s 内只有 1 个误块的情况下对该类型的秒数的累计。ESB 指的是在 1s 内有 1 个以上误块的情况下对该类型的秒数的累计。FC 则用来决定 UAS 计数或 SES 计数是一次失效还是多次失效的结果。例如,在 15min 间隔内,不可用时间有 600s,而失效次数是 20 或是 1 的意义相差很大。关于 ESA, ESB 和 FC,在 G. 784 的附录中有详细定义,它们的实现是可选的。

#### 6.3.9 网元管理系统的性能事件屏蔽功能

运用网元管理系统的此项功能,可以屏蔽单个、几个、或全部性能事件。超级用户或较

高级别的用户可以允许或禁止“性能事件屏蔽功能”。此功能在 SDH 工程开通、调测、维护、或遇到意外事故需要修复时使用。

#### 6.3.10 性能事件的优先级设定功能

通过网元管理系统应可设定各类性能事件报告的优先等级。

#### 6.3.11 清除性能记录的功能

清除某一时间界限以前的所有性能数据或清除调试、维护或工程开通时出现的性能事件数据。只有超级用户或较高级别的用户方可进行此项工作。

#### 6.3.12 网元管理系统对性能监测日志的管理

网元管理系统应支持最基本的性能监测日志管理功能,它主要包括:

- 性能事件浏览和打印;
- 查询和打印出某一种性能事件、某一类性能事件、所有性能事件的数据记录;
- 不可用时间的统计;
- 按时间范围检索并打印出某一性能事件、所有性能事件的数据记录;
- 按时间范围检索并打印出某一个 NE 或某一个站的性能数据记录;
- 按时间范围检索并打印出所管辖的某段(MS 或 RS)或某系统的性能数据记录

(可选);

——按各个单盘、各个 NE 或站、各个段(MS 或 RS)或某个系统、或对整个管辖范围的 NE 的性能管理数据的季度报表(包括月报表)(可选);

- 评估管辖范围内的各个 NE 的传输性能(可选)。

### 6.4 配置管理

#### 6.4.1 指配(Provisioning)

把设备或系统投入使用所必须的各个步骤(不包括安装)组成了指配功能。它可控制单元实体的状态:使用,退出使用,备用,保留。下面对配置或指配功能的规定应以安装功能的支持为前提,或者说以实际硬设备的支持和具有可提供性为条件。此条件是必要的,但不是充分的。

##### 6.4.1.1 对 NE 及其网络的配置要求

###### 6.4.1.1.1 NE 类型的指配

NE 按类型划分有复用器,再生器和数字交叉连接设备等。对于复用器又可细分为以下几类:

(1) 类型一,提供从 G. 703 接口到 STM-N 帧结构输出的简单复用功能。该类型又分高阶通道(HOVC)和低阶通道(LOVC)连接功能的有和没有两种情况。

(2) 类型二,提供将若干个 STM- $N_1$  支路信号或 G. 702 支路信号到群路 STM-N 的复用。高阶通道(HOVC)连接功能,可能会有也可以没有,这若干个 STM- $N_1$  的 HOVC 在群路 STM-N 中的位置可能是固定的,也可能是可分配的。这样类型二就有 4 种配置种类。

(3) 类型三,分插复用功能,无需复用/解复用和终结全部信号即可分插 STM-N 群路信号内支路信号(长途光口、局内光口和电口)、高阶通道、低阶通道或 G. 703 接口。还可能在东向、西向和支路信号(有落地的和不落地的)三者之间的高阶和低阶通道具有交

又连接功能。

(4) 类型四,为了不同体制的 SDH 设备互通而出现的复用器等或者利用复用设备的各功能块重新组合而成的新的复用器。

如果需要(不包括安装),网元管理系统可以通过设置把 NE 配置成以上类型中的一种。即各类 TM(终端复用器)和 ADM(分插复用器)中的一种,包括 STM- $N$  的等级  $N$ ,群路东、西向 DCC 和支路 DCC,主用或备用类型。这里 TM 的支路端口和 ADM 的分插部分可以是光支路,也可以是电接口的形式。

如果设备结构属同一类,把 TM 或 ADM 指配成 REG(再生器)也是要求的。

对于 DXC 这类特殊的设备类型,可能只完成高阶通道的交叉功能,或只完成低阶通道的交叉功能,或者既完成高阶又完成低阶交叉的全交叉功能 DXC;除现在常用的 DXC 1/0,DXC 4/1 和 DXC4/4 外,将来还可能会出现等级更高的传输交叉设备,或光交叉,用 WDM 实现波之间的交叉,或者把 ATM 等其它非 SDH 制式混合进 SDH 的 DXC。因为情况比较复杂,一般由等级较高的网元管理或子网级管理系统进行配置,不在本标准范围。

#### 6.4.1.1.2 NE 端口和通道类型的指配

——对于 2Mbit/s 支路端口,应有支路物理口线路使能功能。

——对 G. 703 接口各速率等级 2Mbit/s、34Mbit/s 和 140Mbit/s 接口能灵活指配。

——对于 140Mbit/s 支路和 STM-1 支路,要求能灵活地配置(不包括安装)成 140Mbit/s 电接口、STM-1 电接口、STM-1 局内光接口、STM-1 长途光接口中任何一种。

——对于 STM- $N$ ( $N=64$  等)传输系统所支持的更高速率的光支路和电支路的指配同样是必备的功能。

——当工程应用要求改变原端口配置时,应能对以上配置进行修改或重新指配。

#### 6.4.1.1.3 对通道标记的指配(可选)

##### (1) 高阶通道标记

高阶通道标记反映:高阶通道是否未装载,装载的是非特定净荷、ATM、MAN(城域网)、FDDI 中的哪一种,C-3 和 C-4 容器中装载的是哪种信号,TUG 结构等等。

##### (2) 低阶通道标记

低阶通道标记反映:低阶通道是否未装载,装载的是否非特定净荷,同步方式是异步、比特同步、字节同步中的哪一种等等。

要求通过通道标记能对通道的以上属性进行指配。

#### 6.4.1.1.4 对通道层路径(Trail)连接的指配(可选)

能够对端到端的高阶通道层路径或低阶通道层路径的连接建立和拆除进行指配。

#### 6.4.1.1.5 对交叉连接实体的指配

在网元管理系统上使用交叉连接图、表或其它直观易用的方式,能够完成 ADM 设备上低阶通道(如 VC12)或高阶通道(如 VC3/VC4)的交叉连接功能。或者从逻辑上讲,通过交叉连接矩阵,完成对低阶通道连接和高阶通道交叉连接功能的指配。从而实现灵活的通道分配(包括各支路间的本地交叉,如两个本地 STM-1 支路间的 2Mbit/s 交叉等)。

#### 6.4.1.1.6 对 NE 中各功能的指配

能够设置 NE 内功能(实体)的激活/不激活状态。能对指定的功能(实体)进行复位操

作。

#### 6.4.1.1.7 对 NE 同步定时设施的指配

——网元管理系统应能设置各同步定时源的优先级。

——通过网元管理系统能设定或改变时钟同步工作模式：选择自动模式时，系统自动选择级别最高的输入为定时参考；还可以选择保持模式。

——网元管理系统能锁定/释放提供给系统的同步定时源。

#### 6.4.1.1.8 对保护倒换功能的指配

实现 SDH 保护倒换策略的通常作法是根据设备的操作和配置模式由网元自动设置。如果这一功能不能提供，则要求用外部指配(本地或远端)的方法实现，它主要包括：

——保护的建立，指定保护操作方式(复原/不复原)，参予保护的实体，它们的作用(工作/保护)和优先级。

——保护的更改，增加/拆除参予倒换的实体，或修改保护特征。

——保护倒换的关闭或锁定。

#### 6.4.1.1.9 对激光器的控制(可选)

通过网元管理系统(超级用户)对激光器进行强制控制，主要完成激光器强制打开与关断功能。

#### 6.4.1.1.10 对 NE 上实时时钟的管理

对 NE 的时间设置，包括年、月、日、时、分、秒。网元管理系统可随时或定时对 NE 进行时间校准或重新设定。

### 6.4.2 状态和控制

#### 6.4.2.1 保护倒换的状态和控制

当工程应用采用了保护倒换策略，如复用段线路保护、复用段共享保护环、复用段专用保护、通道保护、子网连接保护时，对应的网元管理系统应具有以下功能：

- (1) 启动/释放保护锁定功能；
- (2) 启动/释放强制保护倒换；
- (3) 启动/释放人工保护倒换(可选功能)；
- (4) 对于复用段保护，能设置自动保护倒换(APS)参数，如设置保护复原时间等。

#### 6.4.2.2 对设备调试状态的监视

当使用便携(PC)机或专用手持终端在 NE 的调试口(如 RS-232)上直接进行本地维护和调试时，要求：

- (1) 通过网元管理系统可设置此调试口的允许接入/禁止接入。
- (2) 在便携(PC)机或专用手持终端接入 NE 后，网元管理系统应有状态指示(用浅兰色)和记录。

#### 6.4.2.3 设备当前配置资源的报告(可选)

如果网元管理系统请求，NE 应报告当前配置，报告的内容至少包括：

- (1) NE 类型；
- (2) 端口配置，通道类型，通道净荷类型和连接矩阵(如果有)；
- (3) 同步时钟工作模式，时钟源列表及优先级顺序；

- (4) 如果配有保护倒换,应提供保护倒换类型和命令,有关参数;
- (5) 支路口时隙(可选);
- (6) 属性和状态改变的记录;
- (7) 硬件版本,软件版本,协议栈及其版本,版本修改记录,网络地址,配置实体标识符,时间(年,月,日,时,分,秒)。

#### 6.4.3 安装功能(可选)

通过网元管理系统实现各个 NE 的远程维护和软件下载。主要完成:

- (1) NE 软件版本升级,远程下载;
- (2) 修改 NE 的非易失内存中的配置数据。

#### 6.4.4 配置数据的管理

网元管理系统应支持最基本的配置数据管理,它主要包括:

——配置数据、属性和状态改变的记录,包括所改变的配置内容、时间、权限和用户名等信息。要求网元管理系统中继续保留原配置数据的备份。

——对象的产生和删除记录(可选)。

——配置数据的合法性检查,当通过网元管理系统下达改变网络或设备配置的指令时,应检查被管设备是否可提供此类配置、与其它相关联的配置是否冲突、是否具有足够的权限。如有差错应立即报告。

——配置数据的一致性检查,检查网元管理系统上的配置与设备的实际配置是否一致。

——配置数据的浏览、查询、检索和打印(可选功能)。

——端口和通道使用情况的季度和年度汇总(可选)。

### 6.5 安全管理

网元管理系统在安全管理方面至少具有以下功能:

——网元管理系统具有用户名、权限级别和口令的设定功能;高级用户可以创建和删除下一级的用户,可设定下一级用户的读写权限、访问项目和进行合法性检查。

——网元管理系统(如超级用户)可允许/禁止 NE 上调试口的接入,修改接入调试口的用户名和口令。

### 6.6 与计费管理有关的功能

如果应用需要,网元管理系统应向上层提供 MS,RS,HOVC 和 LOVC 等有关各项的使用时间、传输距离、传输性能、服务质量等基础数据供计费结算使用。

一般认为,计费管理功能在业务管理层完成。

## 7 ECC 的协议栈

图 17 规定了 SDH DCC 管理消息通信的七层协议栈,它与面向对象的方法相一致。

### 7.1 物理层(DCCm,DCCr 通路)

SDH 的数据通信通路 DCC 构成了嵌入控制通路(ECC)协议栈的物理层。再生段 DCC(或 DCCr)使用 STM-N 段开销字节 D1-D3 作为 192kbit/s 基于消息的一个通路接

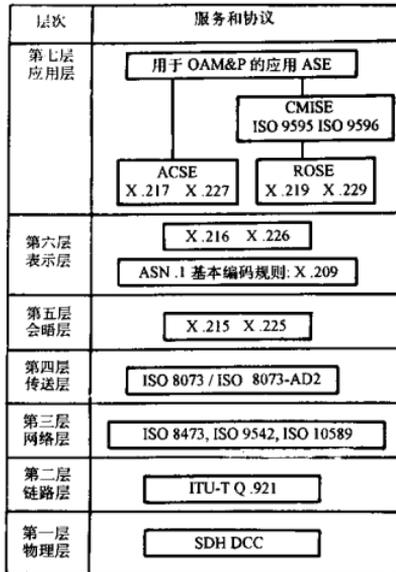


图 17 SDH ECC 的协议栈

作。复用段 DCC(或 DCCm)则使用 STM-N 段开销字节 D4-D12 作为 576kbit/s 基于消息的一个通路操作。

## 7.2 数据链路层

数据链路层通过相邻网络节点之间的单个或多个逻辑通路,在 SDH DCC 上提供网络服务数据单元(NSDU)的点对点数据传送。该数据链路层应遵循 Q.921 的规程,又称 LAPD(D 通道链路接入规程),它同时支持不确认式信息传送服务(UITS)和确认式信息传送服务(AITS),其中 AITS 为默认方式,适用于点对点的多帧传送。而 UITS 既适用于点对点,又适用于广播方式。关于连接模式的数据链路服务原语与 Q.920 原语之间的映射见表 4。

表 4 数据链路服务与 Q.920 原语的映射

数据链路服务原语	Q.920 原语
DL-CONNECT request	DL-ESTABLISH request
DL-CONNECT indication	DL-ESTABLISH indication
DL-CONNECT response	(注 1 和注 2)
DL-CONNECT confirm	DL-ESTABLISH confirm
DL-DATA request	DL-DATA request
DL-DATA indication	DL-DATA indication
DL-DISCONNECT request	DL-RELEASE request

续表 4

DL-DISCONNECT indication(注 3)	DL-RELEASE indication
	DL-RELEASE confirm
<p>注 1: 该原语指示数据链路的连接是打开的。</p> <p>注 2: Q. 921 将忽略这个响应。</p> <p>注 3: 网络层将忽略这个证实。</p>	

### 7.2.1 不确认信息传送服务(UITS)

在这种方式下,传送用户数据的帧不带编号,传送之后不需要证实,不提供差错和流量控制。接收端发现有差错时将帧丢弃,但不通知发送端。UITS 方式主要支持点对点 and 广播方式的通信。子网从属会聚功能(SNDCF)提供对数据链路层的直接映射。详见 ISO 8473/AD3[2]中 8.4.4.1 节的说明。对于此项应用,规定和可选的服务及协议参数按表 5 中规定的值实施。

表 5 UITS 规范

a)	无编号信息(UI)帧按 Q. 921 的相关规定进行数据传送操作。
b)	UI 帧总是作为命令。对于用户侧或网络侧的指定(即 C/R bit 的值)应在初始化之前进行。
c)	服务访问点标识符(SAPI)的值为 62。
d)	终端端点标识符(TEI)的值为 0。
e)	信息字段的帧长应能支持多到 512 个八位组。
f)	不支持管理规程。
g)	查询/终止 bit 应总是置 0。

### 7.2.2 确认信息传送服务(AITS)

AITS 提供面向连接的信息传送,采用异步平衡模式,数据传送使用带编号的帧。在传送数据之前,第二层对等实体的任何一方都均可发出连接建立请求,链路层实体对两侧所发送和接收的帧进行监视,以实施差错和流量控制。在数据传送阶段,发出的帧一般都能得到对方回送的证实信号,从而保证数据传送的正确性。在连接拆除阶段,对于连接的终止可由收发双方的任何一方发出请求,当对方响应之后,通信即被终止。流量控制和差错控制是数据传送阶段需要解决的主要问题。LAPD 的流量控制采用“滑动窗口协议”(窗口尺寸用 k 表示),差错控制采用“GO-BACK-N 自动请求重发”规程。对于 AITS,子网从属会聚功能(SNDCF)提供对数据链路层的映射,见 ISO 8473/AD3[2]中 8.4.4.2 节的说明。对此应用,规定的和可选的服务及协议参数应按表 6 中规定的值操作。此外,表 5 中 c)到 f)所规定的要求也是要遵守的。

表 6 AITS 规范

a)	对于用户侧或网络侧的指定,即 C/R bit 的值,应在初始化之前进行。
b)	(k)的默认值是 7。
c)	T200 的默认值是 1s。
d)	T203 的默认值是 10s。
e)	N200 的默认值是 3。
f)	象 Q. 921 的规定一样,数据链路的监视功能是可选的。
g)	象 Q. 921 中附录 IV 描述一样,可通过协商来选择别的参数值。

### 7.3 网络层

网络协议 ISO 8473 提供适合于高速、高质量的底层网络的数据报服务。对于面向连接和无连接的数据链路子网的操作,ISO 8473 专门定义了会聚协议。

#### 7.3.1 网络层属性

按 Q. 811 的 5.3.3 规定,网络层协议采用 ISO 8473。所有的 NE 设计成具有中间系统,或具有末端系统功能,或两者皆有。另外,用服务质量(QoS)维护功能来选定第二层的工作方式: AITS 和 UITS。相应的网络层的 QoS 参数的编码规定如下:

- a) 网络层没有 QoS 参数时,链路层选 AITS。
- b) 在 QoS 参数中,bit8,7,1 设为 1 时,选 AITS。
- c) 在 QoS 参数中,bit8,7 设为 1,而 bit1 设为 0 时选 UITS。
- d) QoS 参数 bit2,3,4,5,6 的使用与此无关。

AITS 和 UITS 的选择由网络提供者负责。无连接模式网络层服务和协议的有关规定见表 7。

表 7 网络层服务和协议参数

a)	协议所使用的目的地址和源地址应是网络服务访问点(NSAP),ISO 8348/AD2 或 ITU-T X. 213 附录 A 中定义。目的地址和源地址长度可变,地址信息的编码在 ISO 8348/AD2 中规定。
b)	差错报告标志(E/R)的设置是本地事件。 注意:差错报告的使用和把 E/R 标志置为 1 都可能会导致网络拥塞。
c)	不支持部分源路由选择功能。
d)	关于不激活子集,不传送 ISO 8473 不激活子集编码的 PDU。如接收到用不激活子集编码的 PDU 也将丢弃。
e)	分段,不使用不段子集。然而,实现时应能接收和正确处理不包含分段部分的 PDU。
f)	分段允许标志,实现时不产生无分段部分的数据 PDU,分段允许标志(SP)应置 1。

续表 7

g)	生命周期控制,生命周期参数采用 ISO 8473 中 6.4 的定义。其初始值至少是网络跨度(网络实体数)的三倍或最大传输时延(以 500ms 为单位)的三倍,取二者中的较大者。
h)	重组定时器,其值必须比所有分段 PDU 中所有寿命参数的最大值小。默认值是 12s。
i)	拥塞通知,推荐使用该选项,起始一个 PDU 时默认值是 0。当 NE 和 MD 作为中间系统使用时,最好支持拥塞通知功能,这样末端系统可采取适当措施来避免网络拥塞,并从拥塞中尽快恢复。
说明:“使用差错报告和把 E/R 标志置为 1”可能会导致网络通信信息过载。	

表 8 规定了无连接模式网络服务原语和参数。

表 8 无连接模式网络服务原语和参数

原 语	参 数
N-UNITDATA Request	NS 源地址
N-UNITDATA Indication	NS 目的地址
	NS-QOS
	NS 用户数据

### 7.3.2 ES-IS 路由选择

使用 CLNP 的 TMN 实体应支持 ISO 9542 所规定的 ES-IS 路由协议。要么起中间系统作用,要么起末端系统作用,根据其作用在 TMN 实体内所提供的通信功能决定。按子网类型的不同,应支持 ES-IS 协议子集;路由配置信息和重定向信息。表 9、表 10 和表 11 分别规定了各种子网类型中的配置信息/重定向信息的选取、末端系统和中间系统的定时器配置、功能选项等等。

表 9 ES-IS 子集

协议子集	子网类型		
	点对点子网 <sup>注1</sup>	广播子网 <sup>注2</sup>	一般子网 <sup>注3</sup>
配置信息	必备	必备	不支持
重定向信息	不支持	必备	必备
注 1;SDH DCC 是点对点子网的例子。 注 2;CSMA/CD LAN 是广播子网的例子。 注 3;X.25 分组交换网是一般子网的例子。			

表 10 末端系统的 ES-IS 协议定时器和选项

	值/范围/选项	默认值
定时器:		
配置定时器	1~200s	50s
保持定时器	1~500s	105s
功能:		
PDU 分组头校验和产生	可选,使用,不使用	不使用
配置通知 <sup>(注1,3)</sup>	可选,使用,不使用	使用
刷新重定向 <sup>(注2)</sup>	使用,不使用	使用
地址和 SNPA 屏蔽处理 <sup>(注2)</sup>	可选,使用,不使用	使用
ISO 9542 附录 B 的增补功能:		
优化 <sup>(注4)</sup>	可选,使用,不使用	使用
快速配置	可选,使用,不使用	—
注 1: 应用于配置信息(CI)子集 注 2: 应用于重定向信息(RI)子集 注 3: 见 ISO 9542 的 § 6.7 注 4: 见 ISO 9542 附录 B 的 § B.4		

表 11 中间系统的 ES-IS 协议定时器和选项

	值/范围/选项	默认值
定时器:		
配置定时器	1~200s	10s
保持定时器	1~500s	25s
功能:		
PDU 分组头校验和产生	可选,使用,不使用	不使用
配置通知 <sup>(注1,3)</sup>	可选,使用,不使用	使用
地址和 SNPA 屏蔽处理 <sup>(注2)</sup>	可选,使用,不使用	使用
ISO 9542 附录 B 的增补功能:		
快速配置	可选,使用,不使用	—
注 1: 应用于配置信息(CI)子集 注 2: 应用于重定向信息(RI)子集 注 3: 见 ISO 9542 的 § 6.7		

## 7.3.3 IS-IS(在第一级和第二级域内)的路由选择

使用 CLNP 的 TMN 实体应支持 ISO 10589 所规定的 IS-IS 域内协议进行路由选

择。TMN 内的每一 IS 应具有域内路由选择功能,由此必须提供第一级 IS 功能。另外,IS 也要支持第二级 IS 功能,以提供从一个域到另一个域的路由选择,因此需要包含另一个域的路由信息。在 TMN 内的 IS 不是每一个都需要提供第二级 IS 功能。具有第二级 IS 功能的一个例子是网关 GNE。表 12 到表 17 给出了详细的使用规定。

表 12 IS-IS 通用协议功能

协议功能	值/范围/选项	默认
证实功能	可选,使用,不使用	不使用
时延机制(测量转接时延)	可选,使用,不使用	不使用
费用机制(估算实用花费)	可选,使用,不使用	不使用
差错机制(测量残差率)	可选,使用,不使用	不使用

表 13 IS-IS 通用处理模式

功 能	值/范围/选项	默认
(路径)裁决规程: 相同费用路径	可选,使用,不使用	不使用
下行路径	可选,使用,不使用	不使用

表 14 IS-IS 第一级(L1)特有功能

功能	值/范围/选项	默认
协议概要: 最大域地址 <sup>注1</sup>	0~12	3
域内 IS 计数 <sup>注1</sup>	1~512	512

注 1: 这些数字是初步的,随着应用和研究的发展,可能会改变。

表 15 IS-IS 第二级(L2)特有功能

功能	值/范围/选项	默认
协议概要: 第二级(L2)IS <sup>注1</sup>	可选,使用,不使用	不使用
* 第二级(L2)IS 计数	1~512	256
IS 计数 <sup>注2</sup>	1~512	512
可达地址前缀	可选,使用,不使用	不使用
外部制 <sup>注3</sup>	使用,不使用	不使用
分区修复	可选,使用,不使用	不使用

续表 15

功能	值/范围/选项	默认
决策规程: 第二级(L2)隶属标志 <sup>注2</sup> 第二级(L2)分区 DIS 选择 <sup>注4</sup> 第二级(L2)分区域地址计算 <sup>注4</sup> 第二级(L2) DIS 分区修复 <sup>注4</sup>	可选,使用,不使用 使用,不使用 使用,不使用 使用,不使用	不使用 不使用 不使用 不使用
发送/接收规程: 第二级(L2) NPDU 封装 <sup>注4</sup> 第二级(L2) NPDU 拆封 <sup>注4</sup>	使用,不使用 使用,不使用	不使用 不使用
* :这些数字是初步的,随着应用和研究的发展,可能会改变。 注 1:这些功能只有第二级 IS 才使用。 注 2:当支持第二级 IS 功能时,此功能是必须的。 注 3:当支持可达地址前缀时,此功能是必须的。 注 4:当支持分区修复功能时,此功能是必须的。		

表 16 第二级(L2)子网从属功能

功能	值/范围/选项	默认
ISO 8208 动态分配: 呼叫建立尺度增量(电路动态分配) 反向路径 Cache	可选,使用,不使用 可选,使用,不使用	不使用 不使用
注 1:这些数字是初步的,随着应用和研究的发展,可能会发生变化。		

表 17 IS-IS 参数值和定时器

类型	值/范围/选项	默认
参数值: 默认尺度 最大路径尺度 最小 LSP 接收缓冲区分大小 IS-IS 多路保持 最大路径分割 最大虚拟邻近节点	1~63 1023 1492 八位组 10 1~32 0~32	20 — — — 2 2

续表 17

类型	值/范围/选项	默认
定时器:		
最大年龄	1200s	—
零岁寿命	60s	—
IS-IS Hello 定时器	0~3s	3s
完全 SNP 间隔定时器	0~10s	10s
最大 LSP 产生间隔定时器	0~15min	15min
最小 LSP 产生间隔定时器	1~30s	30s
最小 LSP 发送间隔定时器	0~5s	5s
部分 SNP 间隔定时器	0~2s	2s
ES Hello 频度定时器	0~50s	50s
等待定时器	0~60s	60s
保留定时器	2~6s	6s

#### 7.4 传送层

传送协议确保网络信息进行准确地端到端传送。选择第 4 类传送(TP4)来保证经过无连接模式网络层服务的数据的可靠传递。

对于无连接模式网络层服务,传送服务必须遵循 ISO 8072 和 ISO 8072/AD2。在无连接模式网络层服务(CLSN)之上的传送层协议的操作必须遵循 ISO 8073/AD2 的第四类操作 TP4。具体规范按表 18 的规定执行。

表 18 基于无连接模式网络服务(CLNS)的传送层属性

	取值/范围/选项	默认值
最大的 TPDU(八位组)	128,256,512,1024。 2048,4096 为可选	128 —
TSAP-ID	多到 32 个八位组	—
服务类别	4	—
优选类	4	—
替换类	没有	—
加速数据	不使用	—
选项:		
安全参数	可选	—
数据 TPDU 计数	正常,扩展	正常
校验和	可以用,也可不用	不用
参数:		
重发时间(T1)	0.25~64s	8
重发次数(N)	2~15	2
参考边界(L)	1~256s	32
不激活时间(I)	2~512s	64

表 19 规定了这一层传送服务的原语和参数,对应的加速数据服务不作要求。

表 19 传送服务原语和参数

原 语	参 数
T-CONNECT Request Indication	主叫地址 被叫地址 QOS TS 用户数据
T-CONNECT Response Confirm	响应地址 QOS TS 用户数据
T-DATA Request Indication	TS 用户数据
T-DISCONNECT Request	TS 用户数据
T-DISCONNECT Indication	拆除连接原因 TS 用户数据

## 7.5 会话层

会话层应遵循 X. 215/ISO 8326 的服务定义和 X. 225/ISO 8327 的协议定义。会话协议的第二版是必须的。核心功能单元和双工功能单元是必备的。核心功能单元和双工功能单元的必选参数也是必备的。

——与核心功能单元和双工功能单元有关的 SPDU 有:CN SPDU, AC SPDU, RF SPDU, FN SPDU, DN SPDU, AB SPDU, AA SPDU 和 DT SPDU, 这些是互连操作必须的(见表 20)。

表 20 会话 PDU

连接	(CN SPDU)
接收	(AC SPDU)
拒绝	(RF SPDU)
完成	(FN SPDU)
正常释放	(DN SPDU)
异常释放	(AB SPDU)
异常释放接收	(AA SPDU)
数据传送	(DT SPDU)

——如果提供加速数据传送服务,应支持 X. 225 中的 PR SPDU。为指示 AB SPDU 的到达,PR SPDU 中的“Prepare Type”参数值应是放弃(ABORT)。

——会话用户数据的最大长度定为 10240 个八位组,会话选择符的最大长度为 16 个

八位组。

——传输连接的重新启用不是必须的,传输释放连接参数值(PV)字段不要求,或在相关的 SPDU 里设置为“传输连接被释放”。再者,一收到指向“保持传输连接”的拆除传输连接 PV 字段,传输连接应释放。

——分段特征不是必要的。对扩展级联的支持也不是必要的。

——一收到无效的 SPDU,会话协议可以采取 X.225 的 A.4.3.2 中规定的除“d”(不采取措施)以外的任何措施。

规定的会话服务原语和参数如表 21 所示。

表 21 会话服务原语和参数

原 语	参 数
S-CONNECT Request Indication Response Confirm	会话连接标识符,主叫会话地址, 被叫会话地址,响应会话地址, 结果,QOS,会话要求,SS 用户数据
S-DATA Request Indication	SS 用户数据
S-RELEASE Request Indication Response Confirm	结果 SS 用户数据
S-U-ABORT Request Indication	SS 用户数据
S-P-ABORT Indication	原因

## 7.6 表示层

表示层应遵循 X.216/ISO 8822 所规定的服务和 X.226/ISO 8823 所规定的协议要求。核心功能单元是必须要求的。“方式”参数取“正常模式”。

表 22 表示 PDU

连接表示	(CP PPDU)
连接表示接收	(CPA PPDU)
连接表示拒绝	(CPR PPDU)
异常释放提供者	(ARP PPDU)
异常释放用户	(ARU PPDU)
表示数据	(TD PPDU)

——与核心功能单元有关的的必备 PPDU 有:CP PPDU,CPA PPDU,CPR PPDU, ARP PPDU,ARU PPDU 和 TD PPDU,见表 22。

——与以上 PPDU 有关的参数是必须的。“表示上下文标识符”的值应以不多于 2 个八位组进行编码。“表示上下文定义表”参数的值应与应用规范标准中定义的值一致。“表示选择符”(P-selector)参数值的最大长度是 4 个八位组。

——采用 X.209 中 ASN.1 基本编码规则来导出应用协议数据单元(APDU)的传送语法。ASN.1 基本编码标记的最大值是 16383,这是用 14 比特二进制数字所能表达的最大无符号整数。

表 23 规定了表示层的服务原语和参数。

表 23 表示服务原语和参数

P-CONNECT Request	主叫/被叫表示地址,QOS,表示要求,方式,会话要求,会话连接标识符,用户数据
P-CONNECT Indication	主叫/被叫表示地址,QOS,表示要求,方式,会话要求,会话连接标识符,用户数据
P-CONNECT Response Confirm	响应表示地址,QOS,表示要求,会话要求,结果,会话连接标识符,用户数据
P-DATA Request Indication	用户数据
P-RELEASE Request Indication	用户数据
P-RELEASE Response Confirm	结果,用户数据
P-U-ABORT Request Indication	用户数据
P-P-ABORT Indication	提供者原因
说明:上下文管理和上下文还原功能单元是可选的,其使用是可协商的。如果在表示连接上不使用上下文管理功能单元,则也不应选择上下文还原功能单元。	

## 7.7 应用层

应用层结构规范在 ISO 9545 中描述。ECC 协议栈的这一层由联系控制服务要素(ACSE),远端操作服务要素(ROSE)和公共管理信息服务要素(CMISE)组成。

### 7.7.1 联系控制服务要素(ACSE)

ACSE 在两个应用实体之间提供启动和终止应用连接的服务。两个对等的应用实体之间交换信息之前,必须就所使用的功能单元、参数或对等环境达成一致。ACSE 应遵循 X.217/ISO 8649 的服务定义和 X.227/ISO 8650 的协议规范。A-ASSOCIATE 的 mode

参数的值应取“normal”。

ACSE 所规定的 APDU 有: AARQ APDU, AARE APDU, RLRQ APDU, RLRE APDU, ABRT AAPDU。ACSE 服务与相联系的 APDU 的对应关系见表 24。与建立联系有关的服务原语和参数在表 25 中规定。

表 24 ACSE 服务和相联系的 APDU

ACSE 服务	相联系的 APDU	相关的表示服务
A-ASSOCIATE	AARQ, AARE	P-CONNECT
A-RELEASE	RLRQ, RLRE	P-RELEASE
A-ABORT	ABRT	P-U-ABORT
A-P-ABORT	没有	P-P-ABORT

表 25 ACSE 的服务原语和参数

原 语	参 数
A-ASSOCIATE Request	方式, 应用上下文名称, 主叫/被叫 AP 标题, 主叫/被叫 AE 限制符, 主叫/被叫 AP 调用标识符, 主叫/被叫 AE 调用标识符, 用户信息, 主叫/被叫表示地址, QOS, 表示要求, 会话要求, 会话连接标识符
A-ASSOCIATE Indication	方式, 应用上下文名称, 主叫/被叫 AP 标题, 主叫/被叫 AE 限制符, 主叫/被叫 AP 调用标识符, 主叫/被叫 AE 调用标识符, 用户信息, 主叫/被叫表示地址, QOS, 表示要求, 会话要求, 会话连接标识符
A-ASSOCIATE Response	应用上下文名称, 响应 AP 标题, 响应 AE 限制符, 响应 AP 调用标识符, 响应 AE 调用标识符, 用户信息, 结果, 诊断, 响应表示地址, QOS, 表示要求, 会话要求, 会话连接标识符
A-ASSOCIATE Confirm	应用上下文名称, 响应 AP 标题, 响应 AE 限制符, 响应 AP 调用标识符, 响应 AE 调用标识符, 用户信息, 结果, 结果源, 诊断, 响应表示地址, QOS, 表示要求, 会话要求, 会话连接标识符
A-RELEASE Request Indication	原因, 用户信息
A-RELEASE Response Confirm	原因, 用户信息, 结果
A-ABORT Request	用户信息
A-ABORT Indication	放弃源, 用户信息
A-P-ABORT Indication	提供者原因

## 7.7.2 远端操作服务要素(ROSE)

远端操作服务要素(ROSE)允许一个系统的应用实体调用另一个系统上的应用实体的操作,同时能得到相应的结果。在 ECC 的协议栈内容中,规定此类操作为 CMISE。ROSE 应遵循 X. 219/ISO 9072-1 的服务定义和 X. 229/ISO 9072-2 的协议规范。ROSE 的记法采用 BIND, UNBIND, OPERATION 和 ERROR 四种用 X. 208 抽象语法描述的宏定义。ROSE 所规定的 APDU 有四类:ROIV, RORS, RORE, RORJ, 与它们相联系的 APDU 及相关的表示服务见表 26。

表 26 ROSE 服务和相联系的 APDU

ROSE 服务	相联系的 APDU	相关的表示服务
RO-INVOKE	ROIV	P-DATA
RO-RESULT	RORS	P-DATA
RO-ERROR	ROER	P-DATA
RO-REJECT-U	RORJ	P-DATA
RO-REJECT-P	RORJ	P-DATA

关于 ROSE 的服务原语和参数在表 27 中规定。

表 27 ROSE 的服务原语和参数

原 语	参 数
RO-INVOKE Request	操作值,操作等级,变量,调用-ID,链接-ID,优先级
RO-INVOKE Indication	操作值,操作等级,变量,调用-ID,链接-ID
RO-RESULT Request	操作值,结果,调用-ID,优先级
RO-RESULT Indication	操作值,结果,调用-ID
RO-ERROR Request	差错值,差错参数,调用-ID,优先级
RO-ERROR Indication	差错值,差错参数,调用-ID
RO-REJECT-U Request	拒绝原因,调用-ID,优先级
RO-REJECT-U Indication	拒绝原因,调用-ID
RO-REJECT-P Indication	调用-ID,返回参数,拒绝原因

## 7.7.3 公共管理信息服务要素(CMISE)

CMISE 支持对信息模型化的网络资源的管理,通过管理和代理的框架实现对管理信息库(MIB)的操作。CMISE 实施面向对象的管理。CMISE 应遵循 X. 710/ISO 9595-1 的公共管理信息服务(CMIS)定义和 X. 711/ISO 9596-1 公共管理信息协议(CMIP)规范。对核心功能单元的支持是必备的。多对象选择功能单元,筛选功能单元和多应答功能单元是可选的。不要求支持扩展服务功能单元。在联系建立期间使用哪些功能单元或不使用哪些功能单元应由对等实体协商来确定。CMIS 支持(1 种)事件报告服务和(6 种)管理操

作服务。表 28 列出了本标准所要求的 CMISE 服务项和操作类型。表 29 则规定 CMIS 的服务原语和参数。

表 28 CMISE 的服务项目和操作类型

服务项目		操作类型
M-EVENT-REPORT	(事件报告)	证实/不证实
M-GET	(取值操作)	证实
M-CANCEL-GET	(取消取值操作)	证实
M-SET	(设置操作)	证实/不证实
M-ACTION	(动作命令操作)	证实/不证实
M-CREATE	(生成操作)	证实
M-DELETE	(删除操作)	证实

表 29 CMIS 的服务原语和参数

M-EVENT-REPORT	Request Indication	调用标识符,方式,被管对象类,被管对象实例,事件类型,事件时间,事件信息
M-EVENT-REPORT	Response Confirm	调用标识符,被管对象类,被管对象实例,事件类型,当前时间,事件应答,差错
M-GET	Request Indication	调用标识符,基本对象类,基本对象实例,范围,筛选,接入控制,同步,属性标识符列表
M-GET	Response Confirm	调用标识符,链接标识符,被管对象类,被管对象实例,当前时间,属性列表,差错
M-CANCEL-GET	Request Indication	调用标识符,GET 调用标识符
M-CANCEL-GET	Response Confirm	调用标识符,差错
M-SET	Request Indication	调用标识符,方式,基本对象类,基本对象实例,范围,筛选,接入控制,同步,更改表
M-SET	Response Confirm	调用标识符,链接标识符,被管对象类,被管对象实例,属性列表,当前时间,差错
M-ACTION	Request Indication	调用标识符,方式,基本对象类,基本对象实例,范围,筛选,接入控制,同步,动作类型,动作信息
M-ACTION	Response Confirm	调用标识符,链接标识符,被管对象类,被管对象实例,动作类型,当前时间,动作应答,差错

续表 29

M-CREATE	Request Indication	调用标识符,被管对象类,被管对象实例,上级对象实例,接入控制,参考对象实例,属性列表
M-CREATE	Response Confirm	调用标识符,被管对象类,被管对象实例,属性列表,当前时间,差错
M-DELETE	Request Indication	调用标识符,基本对象类,基本对象实例,范围,筛选,接入控制,同步
M-DELETE	Response Confirm	调用标识符,链接标识符,被管对象类,被管对象实例,当前时间,差错
说明:M-EVENT-REPORT,M-SET和M-ACTION可以有证实也可以是无证实的操作。详见表28。		

## 8 ECC的互通

### 8.1 互通的一般要求

在TMN所定义的总体框架中(见M.3010),SMS与LCN属同一类。SMS和OS间的通信将在一个或多个广域DCN和LCN上进行,因此,确定SMS与DCN或SMS与另一个LCN之间的互通规范是完全必要的。本节只规定SMS与DCN之间的互通问题。

再生段和复用段DCC将采用ECC的七层协议栈,包括ISO 8473定义的无连接模式网络协议(CLNP)。OS与SMS之间的通信协议采用X.25(ISO 8208),ISO IP(ISO 8473)也是可选项。OSI参考模型规定:子网之间的互通(如SMS与DCN之间的互通),应在网络层内完成,即这种互通在末端系统与中间系统之间,或在中间系统与中间系统之间进行,而传送层及其以上各层的对等信息交换在末端系统与末端系统之间实现。ISO 7498规定:网络层应在对等的传送实体之间提供透明的数据传送,而与子网特性和服务质量无关。这就是路由选择和网络转接功能。ISO 8648具体定义了网络层中各子层内的互通原理。

### 8.2 SMS与DCN的互通

SMS的CLNP与DCN的CONP协议栈之间应能完全互通。这种在较低层上SMS与DCN的协议互通应以ISO DTR 10172为基础。

### 8.3 网络层转发(NLR)

当IFU以NLR模式工作时其功能相当于一个常规的中间系统,这是不同协议的末端系统之间互通且符合ISO标准的唯一方法。如同ISO 7498和ISO 8648的规定一样,互通是网络层功能。ISO 8473定义了CLNP和SND CF,其中SND CF规定了在X.25分组交换网(PSN)上CLNP的操作规则。

如果SMN和DCN都按ISO 8473的CLNP操作,并使用TP4连接,那么NLR就能提供SMN和DCN间的互通。这时,高层的SMS SNE-DCN OS网络服务将是无连接的,

而 X.25 PSN 提供从 IFU 经由 DCN 到 OS 的面向连接的网络协议 CONP。IFU 将检查从 SMN 收到的网络 PDU(NPDU)的目的地址,然后把这些 CLNP NPDU(来自 SMS)传递到 DCN 上适当的 X.25 交换虚电路(SVC)上去。

## 9 Q3 接口的协议栈

Q 接口分为 Qx 接口和 Q3 接口。而 Q3 接口互连 MD 与 OS、NE 与 OS、QA 与 OS、OS 与 OS。本标准规定:SMS 采用 G.773(1990)定义的协议栈 CLNS1 和 CLNS2 进行 Q3 接口的通信(如图 18 所示),CLNS1 适合于局内的 Q3 接口规范,在局外的远端 Q3 接口规范采用 CLNS2。CLNS1 是使用以太网的无连接模式接口。CLNS2 是在 X.25 分组交换网基础上使用互通协议的无连接模式接口。Q3 接口各层的规范如图 18 所示。

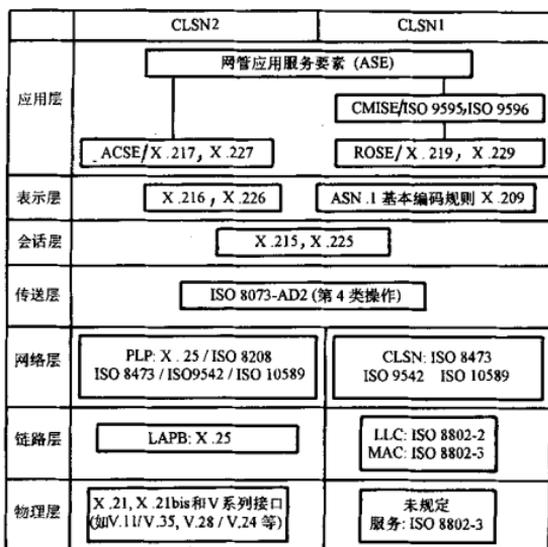


图 18 Q3 接口的协议栈

### 9.1 物理层

#### 9.1.1 CLNS2 的物理层

作为 X.25 的物理层,CLNS2 通过专用数据电路提供同步、全双工和点到点的比特流传输手段。CLNS2 的物理层应遵循以下规范:

—— X.25 § 1.1 规定的 X.21 接口(公用数据网内同步的 DTE 和 DCE 之间的通用接口)。

—— X.25 § 1.2 规定的 X.21bis 接口(为与同步的 V 系列调制解调器接口而设计的 DTE 在公用数据通信网内的应用规程)。

—— X.25 §1.3 规定的 V-系列接口。

支持的比特速率有:1200,2400,4800,9600,19200bit/s 和 64kbit/s。48kbit/s 和 56kbit/s 可供临时采用。表 30 列出了 X.21 和 X.21bis 接口所使用的连接器规范。而表 31,表 32,表 33 分别规定了 ISO 2110,ISO 2593,ISO 4902,ISO 4903 的引脚描述。

注:在遵循本层规范的前提下,如果应用需要,可加入 DDN(数字数据网)作为 CLSN2 的物理层,支持的比特速率可以是  $N \times 64\text{kbit/s}$  ( $N=1\sim 31$ ),也可以更高。

表 30 X.21/X.21bis 所使用的连接器

数据信令速率	X.21bis	X.21
2400bit/s	ISO 2110	ISO 4903
4800bit/s	ISO 2110	ISO 4903
9600bit/s	ISO 2110	ISO 4903
19200bit/s	ISO 2110	ISO 4903
48000bit/s	ISO 2593 ISO 4902	ISO 4903
56000bit/s	ISO 2593	ISO 2593
64000bit/s	ISO 4902	ISO 4903

表 31 ISO 2110 引脚描述

引脚	V.24 电路	描述
1	101	保护地
7	102	信号地
2	103	发送数据(TD)
3	104	接收数据(RD)
4	105	请求发送(RTS)
5	106	清除发送(CTS)
6	107	数据设置准备好(DSR)
20	108.2	数据终端准备好(DTR)
22	125	振铃指示(RI)
8	109	接收线信号检测(CD)
24	113	发送码元定时(DTE 到 DCE)
15	114	接收码元定时(DCE 到 DTE)

说明:在 OS/MD 与 NE 的接口处不用 113 电路。

表 32 V.35,ISO 2593 引脚描述

引脚	电路	描 述
A	101	保护地
B	102	信号地
P	103	发送数据 A 线
S	103	发送数据 B 线
R	104	接收数据 A 线
T	104	接收数据 B 线
C	105	请求发送
D	106	准备发送
E	107	数据设置准备好
F	109	数据通道接收线信号检测
Y	114	发送码元定时 A(DCE 到 DTE)
AA	114	发送码元定时 B(DCE 到 DTE)
V	115	接收码元定时 A(DCE 到 DTE)
X	115	接收码元定时 B(DCE 到 DTE)

说明:该模式在 64000bit/s 速率时是同步的。

表 33 ISO 4903 引脚描述

引脚	X.21 电路	描 述
1	—	保护地
8	G	信号地
2	T	发送 A 线
9	T	发送 B 线
4	R	接收 A 线
11	R	接收 B 线
3	C	控制 A 线
10	C	控制 B 线
5	I	指示 A 线
12	I	指示 B 线
6	S	发送码元定时 A 线
13	S	发送码元定时 B 线

### 9.1.2 CLNS1 的物理层

CLNS1 采用局域网技术实施物理层和数据链路层。管理部门应选择合适的物理介质,例如,按技术操作要求制作的同轴电缆、屏蔽双绞线、光纤。物理层的服务定义应遵循

ISO 8802-3, 必备的原语见表 34。

表 34 物理层原语

原 语
PLS-DATA-Request
PLS-DATA-Indication
PLS-CARRIER-Indication
PLS-SIGNAL-Indication

可能的比特速率是 1Mbit/s, 10Mbit/s 或更高。

## 9.2 数据链路层

### 9.2.1 CLNS2 的数据链路层

数据链路层必须符合 X.25 的 LAPB。与 LAPD 不同, LAPB 不支持广播方式, 只采用点对点的数据传送。其目的是向网络层提供无差错无重份的分组传送服务。LAPB 并不识别每个分组所在的逻辑信道(这是由网络层识别的), 其差错和流量控制适用于所有分组, 而与分组所在的虚电路无关。LAPB 不用分组交换网的介入提供数据终端设备(DTE)之间的连接, 其接口遵循 ISO 7776。

在物理层调制解调器(MODEM)提供 DCE 接口, 用于比特同步。在链路层, 一个系统应能够起动一个链路的建立和复位。另外也必须提供 A/B 地址分配。可设置的字段存储在非易失内存是必备的选择。

规定使用模 8 的基本方式操作, 模 128(扩展方式)为可选。不确认帧的窗口尺寸在 1~7 之间可选。对模 128 则可在 1~127 之间可选, 标准的默认值是 7。

用户信息是八位组的整数倍, 最大长度由用户设置, 与表 28 的参数 N1 的范围一致。应支持的最大信息字段长度是 131 和 259 个八位组, 515, 1027, 2051 或 4099 个八位组为可选。这些值的前 3 个八位组属于分组的头部, 相应的分组数据单元的最大长度分别是 128, 256, 512, 1024, 2048 和 4096。

表 35 LAPB 数据链路层属性

LAPB 协议单链路规程(SLP)			
参数	功能	范围	默认值
K	I 帧(信息帧)窗口	1~7(用模 8)	7
		1~127(用模 128)	7
T1	等待确认计时器 对于 9600bit/s 对于 56000bit/s	2~20s	3
		0.2~20s	3
T2	响应时延参数	不大于 0.3s	

续表 35

参数	功 能	范 围	默认值
T3	释放连接计时器	不规定	
T4	不活动计时器	4~120s	20
N1	每一 I 帧的比特数,对于透明传输,除去标志和零比特插入	1080,2104(用模 8),可选 4152,8248,16440,32824; 1096,2120(用模 128),可选 4168, 8264,16456,32840	2104 2120
N2	重发计数	2~16	7
A/B	地址分配	由用户选定	

由用户设置的其它帧参数应与比特率、帧大小和网络特性相一致。系统设计应非常灵活以适应不同网络中的不同参数。参数的范围在表 35 中指定。这些可选项与物理层的一样,在安装时设置,由用户改变,存储在非易失内存中。

### 9.2.2 CLNS1 的数据链路层

CLNS1 的数据链路层提供不确认无连接模式服务。所采用的访问方法是具有冲突检测的载波侦听多路访问(CSMA/CD)。其协议和服务定义遵循 ISO 8802-3。在 MAC 子层所用的地址字段长度是 48bit。

不确认无连接模式 LLC 服务定义遵循 ISO 8802-2,为第一类操作定义的所有服务原语必须支持。提供不确认无连接模式 LLC 服务的协议应遵循 ISO 8802-2,为第一类操作定义的所有命令和响应必须支持。

## 9.3 网络层

### 9.3.1 X.25 的分组层

X.25 的分组层提供没有分组网干预的 DTE 连接。为此目的,要求接口符合 ISO 8208。

表 36a X.25 永久虚电路的分组层属性

	范 围	默认值
扩展分组序列编号	模 128 可选	
分组尺寸 (八位组)	128,256,512,1024, 2048,4096 可选	128
窗口尺寸	1~7(模 8)	2
扩展序列号选择	1~127(模 128)	2
中断分组	可选	

表 36b X.25 交换虚电路的分组层属性

	范 围	默认值
流控参数分组尺寸(八位组)	128,256(512 可选)	128
窗口尺寸	1~7(模 8)	2
扩展序列号选择	1~127(模 128)	2
吞吐量速率(bit/s)	1200,2400,4800, 9600,19200,6400	2400
关闭用户组选择基本格式	二个十进制数字	
快速选择接收	128 个八位组	
搜索组(以下为可选) 转接时延选择和指示,主叫地址扩展,被叫地址扩展, 最小吞吐量协商,端到端转接时延协商		

表 36a 和表 36b 列出的属性是必须支持的。其中应注意永久虚电路和交换虚电路的属性差异。

使用分组级 X.25 接口,在重新启动时 DCE/DTE 作用的自动选择功能是必备的。详见 ISO 8208。

起始方可以提出不使用加速数据服务。响应方应能接收加速数据服务的请求,但也可以不使用该项服务。加速数据服务不是必备的,但也不排除在外。接收配置协商功能不要求,但也不能排除。

当末端系统在物理接口上只需要一条网络连接时,对吞吐量等级的支持是要求的。而在物理接口上需要多条网络连接时,对吞吐量等级的支持是可选的。

关于分组长度的协商,一般由起始方先推荐一个分组长度。响应方在 128 和该推荐值之间作出合适的选择。协商规则在 ISO 8208 中有具体约定。分组长度的选择取决于所请求的或用户所需要的服务质量、应用和子网特性。

为了能在公用数据网上通信,在 OS/MD 和 NE 之间的分组交换网上可使用公共编号计划。E.164 和 X.121 规定了公共编号计划。设备可以按照这些标准分配号码。

网络层的寻址功能是必须支持的,具体操作在 X.213 的附录 A 和 ISO 8348/AD2 中规定。

### 9.3.2 CLNS2 的网络层

CLNS2 的网络层协议由 X.25 的分组层规范(见 9.3.1)和 ISO 8473 组成(ISO 8880/3 的 §3 有具体约定),其目的是在连接模式网络服务之上提供无连接模式网络服务。对于面向连接的服务(CONS)与无连接模式网络服务(CLNS)之间的互通,ISO DTR 10172 提供了一致的规范即网络层转接(NLR)。无连接模式网络服务和协议特性在表 36a 和 36b 中规定。

### 9.3.3 CLNS1 的网络层

这一部分除 QoS 维护功能外,与第七章 7.3 所规定的 ECC 的网络层规范基本相同。对于 QoS 维护功能,ECC 的网络层规范把它用于数据链路层对 AITS 和 UITS 服务的选取。而对于 Q3 接口,QoS 维护功能的使用取决于子网的 QoS 要求。当使用 QoS 时,应遵循 ISO/IEC 8473|ITU-T Rec. X.233 的 6.16,6.19 和 7.5.6。推荐使用 QoS 维护和全球唯一的 QoS 格式,其中包括有拥塞通知选项所使用的 CE 比特。

### 9.4 CLNS1 和 CLNS2 的传送层

参见第七章 7.4

### 9.5 CLNS1 和 CLNS2 会话层

参见第七章 7.5

### 9.6 CLNS1 和 CLNS2 表示层

参见第七章 7.6

### 9.7 CLNS1 和 CLNS2 应用层

参见第七章 7.7

## 附录 A

(标准的附录)

## 告警类型和即告/非即告划分

(对于按照 1994 年以前的 ITU-T 规定开发的 SDH 设备的管理)

附表 A 告警类型和即告/非即告划分

类型	SPI	RS	MS	HOVC	LOVC	PPI/LPA	SETS
TF**	R					R	
LOS** <sup>注2</sup>	R					R	
LOF** <sup>注2</sup>		R				R <sup>注6</sup>	
LOP** <sup>注1</sup>				R	R		
FERF <sup>注</sup>			R	R	R		
TIM** <sup>注1</sup>				R	R <sup>注7</sup>		
SLM**				R	R		
LOM**				R <sup>注5</sup>			
AIS**			R <sup>注2</sup>	R <sup>注1</sup>	R <sup>注1</sup>		
Exc**			R <sup>注2</sup>	R <sup>注1</sup>	R <sup>注1</sup>		
LTI <sup>注3</sup>							R
SD <sup>注4</sup>			R <sup>注2</sup>	O <sup>注1</sup>	O <sup>注1</sup>		
LIFE <sup>注</sup>	R						

R: 必备的告警 O: 可选 \*\* : 即告(UA, 用蜂鸣器鸣笛, 红色指示) <sup>注</sup> : 非即告(NUA, 黄色指示)

注 1: 一般情况下, 这些告警量均为即告。在检测到其中一个或多个发生时, 会自动启动通道保护倒换(对于子网连接 SNC 保护倒换, SNC/N 的自动倒换条件与通道保护倒换相同, 而 SNC/I 的自动倒换条件只有高阶和低阶的 LOP 和 AIS), 完成倒换动作后, 通道业务恢复, 相应的即告则转化为非即告; 即告经倒换转化为非即告后, 是继续用红色(灯)指示, 还是改用黄色(灯)指示, 应通过人机界面由用户设定。

注 2: 一般情况下, 这些告警量均为即告。当检测到其中一个或多个发生时, 会自动启动复用段保护倒换, 完成倒换动作后, 通道业务恢复, 相应的即告则转化为非即告; 即告经倒换转化为非即告后, 是继续用红色(灯)指示告警, 还是改用黄色(灯)指示告警, 应通过人机界面由用户设定。

注 3: 若外部定时输入只有一路, 则为即告; 若外部定时输入有主用和备用, 则为非即告。

注 4: SD 在高阶通道和低阶通道分别表示为 HP-DEG(高阶通道劣化)和 LP-DEG(低阶通道劣化), 在复用段, 一般认为当 BER(误码率)为  $10^{-5} \sim 10^{-9}$  时定义为 SD(信号劣化)。

注 5: 仅用于要求复帧指示的净荷

注 6: 仅用于字节同步映射

注 7: 在 VC-12 中提供给 J2 字节使用

TF: 发送失效 LOS: 信号丢失 LOF: 帧丢失 LOP: 指针丢失 FFERF: 远端差错指示

TIM: 跟踪标识失配 SLM: 信号标记失配 LOM: 复帧丢失 AIS: 告警指示信号 Exc: 误码超限

LTI: 定时输入丢失 SD: 信号劣化 SPI: 同步物理接口 RS: 再生段 MS: 复用段 HOVC: 高阶通道虚容器 LOVC: 低阶通道虚容器 PPI/LPA: 准同步物理接口/低阶通道适配 SETS: 同步设备定时源 LIFE: 激光器寿命

**附录 B**  
**(提示的附录)**  
**参考文件**

下列参考标准包括的条文,通过在本标准中引用而成为本标准的提示条文。在本标准发布时,所示的版本均为有效。下列所有的标准都可能被修定,使用本标准的各方应探讨、使用最新参考标准的可能性。

ISO 8473/Add3;1989-信息处理系统-无连接模式网络服务数据通信协议/附录 3-基于 OSI 数据链路服务的由点对点子网提供的底层服务

ISO 8348/AD1;1987-信息处理系统-数据通信网服务定义-附录 1:无连接模式传输

ISO 8348/AD2;1989-信息处理系统-数据通信网服务定义-附录 2:网络层寻址

ISO 7498;1984-信息处理系统-开放系统互连-基本参考模型

ISO 8648;1987-信息处理系统-开放系统互连-网络层内部组织

ITU-T Rec. G. 774-02;1996-同步数字体系(SDH)网元净荷结构配置

ITU-T Rec. G. 803;1995-同步数字体系(SDH)传送网结构

---