

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21645.3—2009

---

## 自动交换光网络(ASON)技术要求 第3部分:数据通信网(DCN)

Technical requirements for automatically switched optical network—  
Part 3: Data communication network

(ITU-T G. 7712:2003, Architecture and specification of  
data communication network, NEQ)

2009-09-30 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、缩略语 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 缩略语 .....	3
4 DCN 应用 .....	4
4.1 一般应用 .....	4
4.2 ASON 应用 .....	5
4.3 各种应用的划分 .....	5
5 ASON DCN 总体要求 .....	5
5.1 ASON DCN 传送方式 .....	5
5.2 DCN 协议封装 .....	6
5.3 DCN 协议互连 .....	6
6 管理通信网(MCN)要求 .....	7
6.1 MCN 体系结构 .....	7
6.2 MCN 可靠性 .....	9
6.3 MCN 安全性 .....	9
6.4 MCN 的数据通信功能(DCF) .....	10
7 信令通信网(SCN)要求 .....	11
7.1 SCN 体系结构 .....	11
7.2 SCN 一般要求 .....	12
7.3 SCN 可靠性 .....	12
7.4 SCN 安全性 .....	16
7.5 SCN 的数据通信功能(DCF) .....	16
8 DCN 结构和功能要求 .....	17
8.1 DCN 功能结构 .....	17
8.2 ECC 访问功能 .....	17
8.3 ECC 数据链路层终结功能 .....	17
8.4 网络层 PDU 到 ECC 数据链路层帧的封装功能 .....	19
8.5 以太网 LAN 的物理终结功能 .....	20
8.6 网络层 PDU 到以太网帧的封装功能 .....	20
8.7 网络层 PDU 的转发功能 .....	20
8.8 网络层 PDU 互连功能 .....	21
8.9 网络层 PDU 封装功能 .....	21
8.10 网络层隧道功能 .....	21
8.11 网络层路由功能 .....	21
8.12 IP 路由互连功能 .....	21

8.13	将应用映射到网络层的功能 .....	21
8.14	MPLS PDU 到 ECC 数据链路层的封装功能 .....	21
8.15	MPLS PDU 到以太网帧的封装功能 .....	21
8.16	MPLS LSP 信令功能 .....	22
8.17	MPLS LSP 转发功能 .....	22
8.18	MPLS LSP 通道计算功能 .....	22
8.19	网络层分组到 MPLS 的封装功能 .....	22
8.20	MPLS 保护功能 .....	22
8.21	消息优先级(可选) .....	22
9	DCN 网络性能 .....	22
9.1	基本要求 .....	22
9.2	网络性能参数 .....	22

广东省网络空间安全协会受控资料

## 前 言

GB/T 21645《自动交换光网络(ASON)技术要求》由以下部分组成:

- 第1部分:体系结构与总体要求;
- 第2部分:术语和定义;
- 第3部分:数据通信网(DCN);
- 第4部分:信令;
- 第5部分:路由;
- 第6部分:管理平面;
- 第7部分:自动发现。

本部分为 GB/T 21645 的第3部分。

本部分对应于 ITU-T G. 7712《数据通信网体系结构与规范》(英文版),其一致性程度为非等效。

本部分的以下章条在技术内容上与 ITU-T G. 7712 协调一致:

- 第6章管理通信网(MCN)要求对应 ITU-T G. 7712 的 6.1;
- 第7章信令通信网(SCN)要求对应 ITU-T G. 7712 的 6.2;
- 第8章 DCN 结构和功能要求对应 ITU-T G. 7712 第7章。

本部分与 ITU-T G. 7712 的主要差异如下:

- 结合我国具体情况增加规定以下章条内容:

- 第4章 DCN 应用;
- 第5章 ASO DCN 总体要求;
- 6.3 MCN 安全性;
- 7.2 SCN 一般要求;
- 7.3.3 SCN 故障处理;
- 第9章 DCN 网络性能等。

- 修改以下章条内容:

- 7.4 SCN 安全性;
- 8.11 网络层路由功能;
- 8.16 MPLS LSP 信令功能;
- 8.20 MPLS 保护功能等。

- 删除附录部分。

- 采用不同的文本结构。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由中国通信标准化协会归口。

本部分负责起草单位:工业和信息化部电信研究院。

本部分参加起草单位:华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、上海贝尔阿尔卡特股份有限公司。

本部分主要起草人:王郁、高建华、向奇敏、张国颖、徐云斌、肖杰。

# 自动交换光网络(ASON)技术要求

## 第3部分:数据通信网(DCN)

### 1 范围

GB/T 21645 的本部分规定了自动交换光网络(ASON)数据通信网的体系结构和功能,主要包括数据通信网(DCN)应用、ASON DCN 总体要求、管理通信网(MCN)要求、信令通信网(SCN)要求、DCN 功能和结构要求以及 DCN 的网络性能。

本部分适用于 ITU-T G. 803 定义的同步数字系列(SDH)传送网络和 ITU-T G. 872 定义的光传送网络(OTN),其他通信网络中的 DCN 应用也可参照使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 21645 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- ISO/IEC 9577 信息技术 网络层协议验证
- ISO/IEC 10589 信息技术 系统间电信和信息交换 与提供无连接模式的网络服务(ISO 8473)协议共同使用的中间系统到中间系统域内路由信息交换协议-1992
- ITU-T G. 783 同步数字体系(SDH)设备功能块特性
- ITU-T G. 784 同步数字体系(SDH)管理
- ITU-T G. 798 光传送网(OTN)体系设备功能块特性
- ITU-T G. 803 基于同步数字系列(SDH)的传送网网络结构
- ITU-T G. 872 光传送网网络结构
- ITU-T G. 874 光传送网(OTN)管理
- ITU-T G. 7712 数据通信网体系结构与规范
- ITU-T G. 8080 自动交换光网络体系结构
- ITU-T M. 3010 电信管理网(TMN)总则
- ITU-T M. 3013 电信管理网(TMN)细则
- ITU-T M. 3016 电信管理网(TMN)安全
- ITU-T Q. 811 Q3 和 X 接口低层协议框架
- ITU-T X. 263 信息技术 网络层协议验证
- ITU-T Y. 1720 MPLS 网络保护倒换
- IEEE 802.3 局域网协议标准
- IETF RFC 791 互联网协议
- IETF RFC 826 用于在以太网硬件传输的以太网地址转换协议或将网络协议地址转换为 48 比特以太网地址
- IETF RFC 894 IP 数据包通过以太网的传输标准
- IETF RFC 1122 Internet 主机要求 通信层
- IETF RFC 1195 在 TCP/IP 和双协议栈环境中 OSI IS-IS 路由的应用

IETF RFC 1332	PPP 互联网协议控制协议(IPCP)
IETF RFC 1377	PPP OSI 网络层控制协议(OSINLCP)
IETF RFC 1661	点到点协议(PPP)
IETF RFC 1662	HDLC 链路帧中的 PPP
IETF RFC 1812	IPv4 路由器要求
IETF RFC 2460	Internet 协议第六版(IPv6)规范
IETF RFC 2472	IPv6 over PPP
IETF RFC 2784	通用路由封装(GRE)
IETF RFC 2961	RSVP Refresh 开销降低的扩展
IETF RFC 3031	多协议标记交换结构
IETF RFC 3032	MPLS 标记堆栈编码
IETF RFC 3147	CLNS 网络通用路由封装
IETF RFC 3209	RSVP-TE:LSP 隧道的 RSVP 扩展

### 3 术语和定义、缩略语

#### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

##### 3.1.1

###### 数据通信网 DCN

数据通信网是支持第 1 层(物理层)、第 2 层(数据链路层)和第 3 层(网络层)功能的网络。DCN 用来支持 TMN 的分布式管理通信、ASON 的分布式信令通信及其他通信应用(例如:公务联络线/语音通信、软件下载等)。

##### 3.1.2

###### 嵌入式控制通路 ECC

ECC 提供网元之间的逻辑工作通路。支持 ECC 的物理通路与具体技术相关,例如:SDH 中的 DCC 通路、OTN 中 OTUk/ODUk 的 GCC 通路或 OTN OOS 中的 COMMS OH 通路。

##### 3.1.3

###### IP 路由互连功能 IP routing interworking function

IP 路由互连功能使 IP 拓扑或路由信息可以在 2 种互不兼容的 IP 路由协议之间实现互通。例如:IP 路由互连功能在支持集成的 IS-IS 路由协议的 DCN 与支持 OSPF 路由协议的 DCN 之间形成网关。

##### 3.1.4

###### 网络层互连功能 network layer interworking function

网络层互连功能实现在不同网络层协议节点之间的互通。例如静态的 GRE 隧道或 AE-DCF。

##### 3.1.5

###### 自动封装的数据通信功能 AE-DCF

AE-DCF 支持分组的自动封装功能,使 NE 在需要时能对不支持的协议分组进行转发。经过自动封装的分组通过非兼容的网元时,AE-DCF 的解封装功能可以将其还原回去。

##### 3.1.6

###### 数据通信网可靠性 DCN reliability

当 DCN 通信发生故障时,通过 DCN 自身的保护恢复功能,使其具有网络自愈能力,以保证 DCN 通信的可用。

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本部分。

AD	Adaptation Device	适配器
AE-DCF	Automatically Encapsulating Data Communication Function	自动封装的数据通信功能
ARP	Address Resolution Protocol	地址解析协议
ASON	Automatically Switched Optical Network	自动交换光网络
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步转移模式
CallC	Call Controller	呼叫控制器
CC	Connection Controller	连接控制器
CCI	Connection Controller Interface	连接控制接口
CLNP	Connection-less Network Layer Protocol	面向无连接的网络层协议
CLNS	Connection-less Network Layer Service	面向无连接的网络层服务
COMMS OH	General Management Communications Overhead	通用管理通信开销
DCC	Data Communications Channel	数据通信通路
DCF	Data Communications Function	数据通信功能
DCN	Data Communication Network	数据通信网
ECC	Embedded Control Channel	嵌入式控制通路
EMF	Equipment Management Function	设备管理功能
E-NNI	External Network-Network Interface	外部网络-网络接口
ES	End System	终端系统
ES-IS	End System to Intermediate System	终端系统到中间系统
GCC	General Communications Channel	通用通信通路
GNE	Gateway Network Element	网关网元
GRE	Generic Routing Encapsulation	通用路由封装
HDLC	High Level Data Link Control	高级数据链路控制
ICMP	Internet Control Message Protocol	互联网控制消息协议
I-NNI	Internal Network-Network Interface	内部网络-网络接口
IP	Internet Protocol	互联网协议
ISIS, IS-IS	Intermediate System to Intermediate System	中间系统到中间系统
IWF	Interworking Function	互连功能
LAN	Local Area Network	局域网
LAPD	Link-Access Procedure D-Channel	链路接入处理 D 通路
LCN	Local Communication Network	本地通信网
LER	Label Edge Router	标记边缘路由器
LSP	Label Switched Path	标记交换路径
LSR	Label Switched Router	标记交换路由器
MAC	Media Access Control	媒质接入控制
MCF	Message Communications Function	消息通信功能
MCN	Management Communication Network	管理通信网
MD	Mediation Device	中介设备
MPLS	Multiprotocol Label Switching	多协议标记交换

MTU	Maximum Transmission Unit	最大传输单元
NE	Network Element	网元
NEF	Network Element Function	网元功能
NLPID	Network-Layer Protocol Identifier	网络层协议标识
NSAP	Network Service Access Point	网络服务接入点
ODUk	Optical Channel Data Unit	光通路数据单元
OOS	OTM Overhead Signal	OTM 开销信令
OS	Operations System	操作系统
OSC	Optical Supervisory Channel	光监控通路
OSF	Operations System Function	操作系统功能
OSI	Open System Interconnect	开放系统互连
OSILCP	OSI Network Layer Control Protocol	OSI 网络层控制协议
OSPF	Open Shortest Path First	开放式最短路径优先
OTM	Optical Transport Module	光传送模块
OTN	Optical Transport Network	光传送网络
OTUk	Optical Channel Transport Unit	光通路传送单元
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PPP	Point-to-Point Protocol	点到点协议
SCN	Signaling Communication Network	信令通信网
SNCr	SubNetwork Controller	子网控制器
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字系列
SRG	Shared Risk Group	共享风险组
TF	Translation Function	转换功能
TMN	Telecommunications Management Network	通信管理网
TNE	Transport Network Element	传送网元
UNI	User Network Interface	用户-网络接口
WAN	Wide Area Network	广域网
WS	Work Station	工作站
WSF	Work Station Function	工作站功能
xMS	X Management Subnetwork	x 管理子网

## 4 DCN 应用

### 4.1 一般应用

DCN 支持网络的第 1 层(物理层)、第 2 层(数据链路层)和第 3 层(网络层)的功能,并提供路由和交换功能。DCN 的通信链路由各种接口实现,包括嵌入式控制通路(ECC)、局域网(LAN)接口和广域网(WAN)接口。

DCN 支持分布式管理通信、分布式信令通信和其他应用,如图 1 所示。根据网络的设计,上述应用可采用各自独立的 DCN,也可共用同一个 DCN。在 TMN 应用中,TMN 需要 DCN 在 TMN 元件(如:NEF 元件和 OSF 元件)之间传递管理消息,此时 DCN 作为管理通信网(MCN)。在 ASON 应用中,除了需要传递管理消息之外,ASON 还需要 DCN 在 ASON 元件之间(如:CC 元件)传递控制消息,此时 DCN 还作为信令通信网(SCN)。



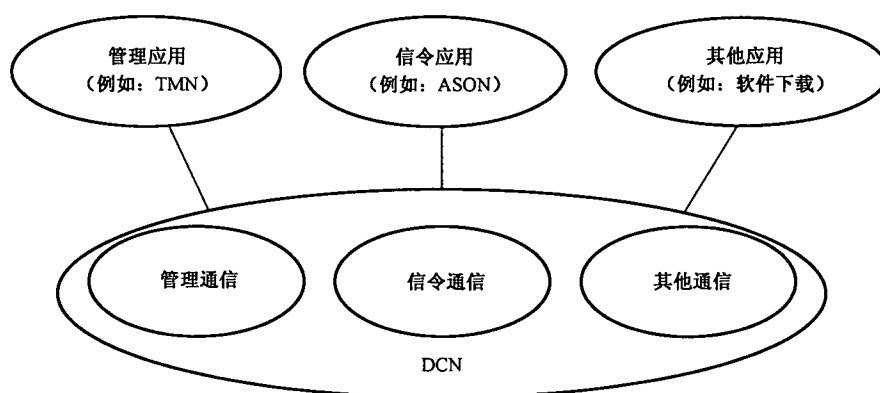


图 1 DCN 应用

## 4.2 ASON 应用

ITU-T G. 8080 建议对自动交换光网络(ASON)框架结构进行了描述,ASON 中的数据通信网(DCN)是为网络提供管理信息和信令消息的传送通道,它提供了一种基于分组的传送网络,从而可以在不同网元之间传送信息。

在自动交换光网络中,DCN 由 MCN 和 SCN 2 部分组成。MCN 主要为管理平面与其他平面之间的信息交互传递管理信息;SCN 主要为控制平面的分布式控制提供信令传送通道。其中,信令传送通道主要包括在节点之间以及 UNI 处传送控制消息的通信通道。控制消息包含了信令消息、路由消息和自动发现消息等。MCN 和 SCN 可以采用相同的物理传送通道,也可以采用不同的物理传送通道实现。

## 4.3 各种应用的划分

根据网络的设计、网络规模、链路容量、安全需求和性能需求,可以在多个应用之间划分不同的层次。分层方式可以为运营商和制造商在设计网络时提供一种选择。以下列举出几种分层的实例。

实例 A:DCN 可以设计成将 MCN、SCN 和其他应用(例如:操作人员的特殊通信)的网络由相同的第 3 层网络来提供,例如:共享相同的 IP 网。

实例 B:DCN 可以设计成 MCN、SCN 和其他应用由分离的第 3 层网络来提供,但它们可以共享某些物理链路。

实例 C:DCN 可以设计成 MCN、SCN 和其他应用由分离的物理网络来提供,例如:采用分离的第 3 层网络,并且不共享任何物理链路。

## 5 ASON DCN 总体要求

### 5.1 ASON DCN 传送方式

许多通信技术都支持 DCN 功能,例如:电路交换、分组交换、SDH 和 OTN 等。根据不同的应用技术,提供分布式通信的 DCN 所采用的物理传送通道也不相同。在 ASON 应用中,DCN 主要采用 2 种消息传送方式:光纤内方式和光纤外方式。

#### a) 光纤内(In-fiber)方式:

光纤内方式是指管理和信令消息由光纤链路内部的嵌入在传送业务信息中的 ECC 或专用信道承载,例如:SDH 中的 DCC 开销、OTN 中的 GCC 开销和光监控信道(OSC)中的通信开销。对于 SDH 系统,通常使用 DCC 作为管理和信令通信的通道。为了保证不同厂商设备 DCC 的互通,设备必须支持对 DCC 字节的可配置功能。应支持以下 3 种带宽选择方案:

- 1) 采用 SDH 再生段开销(RSOH)中 D1~D3 字节,速率可达 192 kbps;
- 2) 采用 SDH 复用段开销(MSOH)中 D4~D12 字节,速率可达 576 kbps;
- 3) 同时采用 SDH 段开销中 D1~D3 和 D4~D12 字节,速率可达 768 kbps。

MCN 和 SCN 消息可共享 DCC 字节,也可以分离使用。

当网络规模、设备数量以及传送速率等方面不断增长时,在 DCN 上传送的用于管理、信令和维  
护的消息量会因此不断增加,最终会由于带宽不足而导致 DCN 消息的拥塞,网络性能降  
低。因此,为了提高光纤内方式 DCN 的传送性能,可以采用特定字节进行带宽的扩展,例如:  
利用其他预留的开销字节提供 2 Mbps 或更高速率的通信带宽。

对于 OTN 和其他类型的网元,DCN 的带宽要求待研究。

b) 光纤外(Out-of-fiber)方式:

管理和信令消息由专用的通信通道来承载,它与承载业务信息的光纤链路分离,例如:外部 IP  
网络或专用电路。

光纤外方式应能提供 10 M/100 M 自适应以太网接口,并符合 IEEE 802.3 的规范。所有网元  
必须能够终结 ECC 通道,当终结 ECC 通道的网元与另一个提供以太网端口的网元之间通过  
ECC 通道相连时,支持以太网接口的网元应该可以访问被终结的 ECC 通道。不要求所有  
具备 ECC 通道的网元都支持以太网端口。

5.2 DCN 协议封装

DCN 上层封装支持 3 种协议类型:OSI 协议、IP 协议和 MPLS 协议。

a) 当 DCN 采用光纤内方式(如 ECC)时,上层协议封装可选择以下方式实现:

- OSI/LAPD/DCC;
- IP/PPP(HDLC)/DCC;
- MPLS/PPP/DCC。

b) 当 DCN 采用光纤外方式(如 LAN)时,上层协议封装可选择以下方式实现:

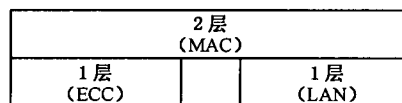
- OSI(CLNP/IS-IS/ES-IS)/802.3;
- IP/Ethernet(第 2 版);
- MPLS/Ethernet(第 2 版)。

DCN 的数据通信功能(DCF)要求应符合本部分 6.4 和 7.5 的要求,详细功能描述见第 8 章。

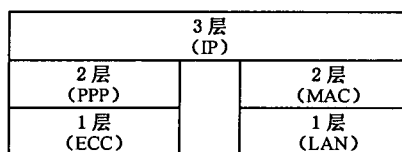
5.3 DCN 协议互连

ASON 可采用基于 IP 的 DCN、基于 OSI 的 DCN 或混合(IP 和 OSI)DCN 网络。当 DCN 是 ECC  
和 LAN 的混合网络时,应考虑 ECC 与 LAN 之间的 DCN 互连。DCN 提供物理层(第 1 层)、数据链路  
层(第 2 层)和网络层(第 3 层)的通信,本部分描述的协议之间的互连是指下 3 层之间协议的任意互连。  
协议互连由数据通信功能(DCF)提供。

图 2 描述了 DCN 协议互连的实例。实例 a)描述了不同物理层通过公共的第 2 层协议实现互连,即:  
将 MAC 帧从 LAN 接口桥接到 ECC 接口。实例 b)描述了不同数据链路层协议通过公共的第 3 层协议实  
现互连,即:将 LAN 接口的 IP 分组路由到 ECC 接口上。实例 c)描述了不同网络层协议通过第 3 层隧道  
功能来实现互连,该实例是将 OSI 分组封装到 IP 报文中,当然 IP 分组也可以封装到 OSI 报文中。

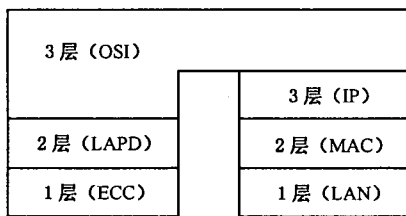


a) 第 2 层协议互连



b) 第 3 层协议互连

图 2 DCN 互连实例



c) 第3层隧道功能

图 2 (续)

## 6 管理通信网(MCN)要求

电信管理网(TMN)应具有一个管理通信网(MCN),用来在 TMN 元件(如 NEF 构件和 OSF 构件)之间传递管理信息。在 ASON 应用中,由于 ASON 管理平面可以看作是 TMN 的功能延伸,因此 ASON 中的管理平面与 TMN 所使用的管理通信网应是等效的。

### 6.1 MCN 体系结构

#### 6.1.1 MCN 与 ASON 管理平面之间的关系

图 3 描述了 MCN 和 ASON 管理平面之间的关系,图中不同单元(如 OS、WS、NE)和 MCN 之间的接口是逻辑接口,可由单个或多个 MCN 物理接口来实现。

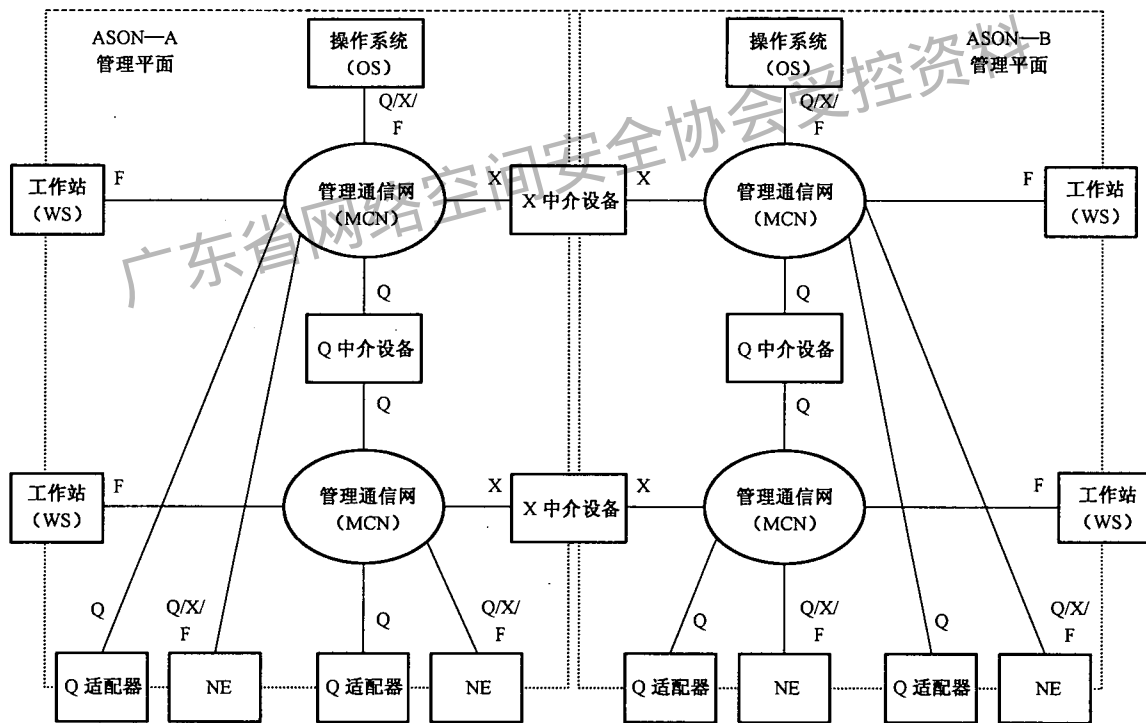


图 3 MCN 与 ASON 管理平面之间的关系

#### 6.1.2 MCN 物理实现

MCN 在管理平面元件之间传递管理信息。MCN 可以选择不同的实现方式,支持 ECC 接口、WAN 接口和 LAN 接口的任意组合。图 4 描述了支持分布式管理通信 MCN 的物理实现,并给出管理平面功能块类型,这些功能块可以由不同的物理网元来支持。与管理功能块相关的详细规范可见 M. 3010 和 M. 3013 建议。其中,数据通信功能(DCF)是每个物理设备功能的一部分,提供数据通信服务,MCN 的数据通信功能应符合本部分 6.4 的要求。

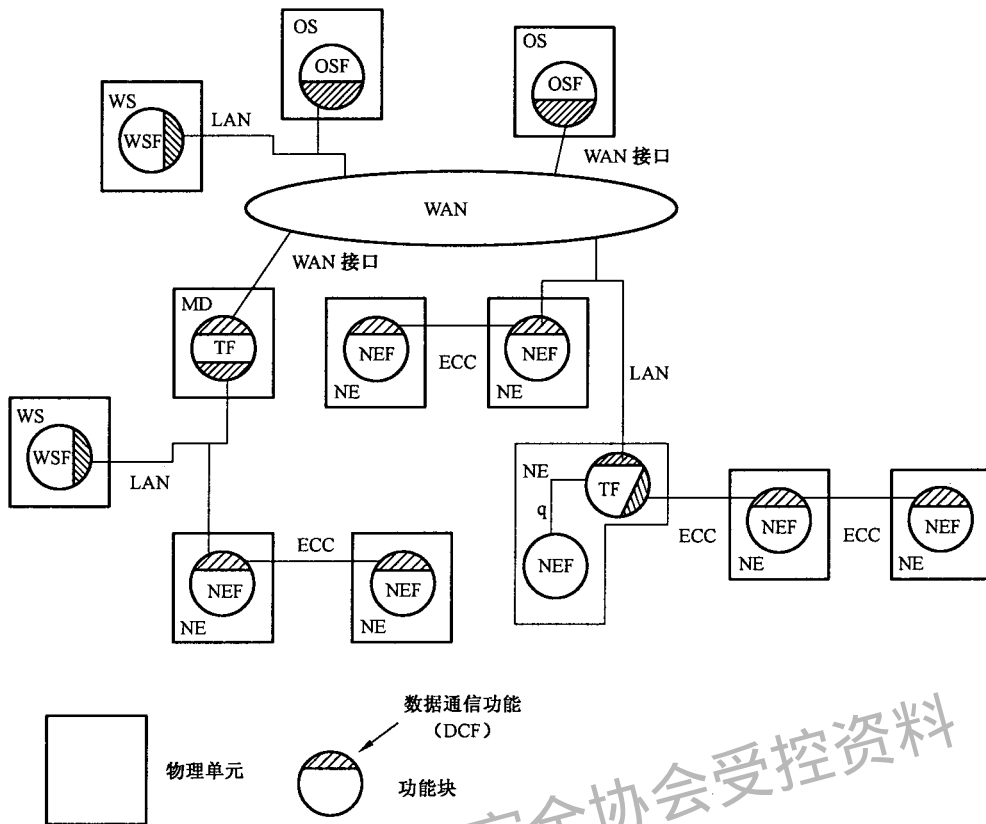


图 4 MCN 的物理实现

### 6.1.3 MCN 管理子网结构

图 5 描述了 ASON 管理通信网和管理子网的结构,其中 x 管理子网(xMS)的结构应满足以下要求:

- a) 位于一个站上的多个网元。在同一个站上可能会出现多个可寻址的 SDH 或 OTN 网元。例如:图 5 中 NE<sub>E</sub> 和 NE<sub>G</sub> 就设置在一个设备站上。
- b) SDH 或 OTN 网元及其通信功能。SDH 或 OTN 网元的信息通信功能应具有对 ECC 消息的终结、路由或其他处理能力,它们可通过外部接口相连。
  - 1) 所有网元必须能够终结 ECC,这要求每个网元必须能完成 OSI 终端系统或 IP 主机的功能。
  - 2) 网元还会根据保存的路由信息对 ECC 消息在各端口之间进行转发,这要求网元还应完成 OSI 中间系统或 IP 路由器的功能。
  - 3) 要求至少位于 TMN 接入点的网元(例如:网关网元)应具备外部接口,以访问终结的 ECC。
- c) SDH 或 OTN 各站之间的通信链路可由 SDH 或 OTN 的 ECC 构成。
- d) SDH 或 OTN 的站内通信  
 在一个站内部,SDH 或 OTN 网元通过站内网元间的 ECC 或本地通信网(LCN)进行通信,图 5 同时列举了这 2 种情况。

注:站内多个网元之间的通信可以采用标准的 LCN(如:LAN)来替代 ECC。LCN 通常用作站内 SDH、OTN 和非 SDH/OTN 网元之间的公共通信网络。

### 6.1.4 MCN 拓扑结构

当网元之间的物理链路采用 ECC 或 LAN 时,拓扑结构支持线型、环型、网格型和星型。图 6 列举

了在每种拓扑结构下是如何构建管理子网的。无论网络采用何种拓扑结构,MCN 都应具有以下特征:

- a) 应支持 2 个或 2 个以上的多网关网元(GNE)以提高管理子网内网元接入的可靠性;
- b) 为保证 MCN 的正常工作,管理子网中的每个网元到网管之间应存在多条不同的路径。

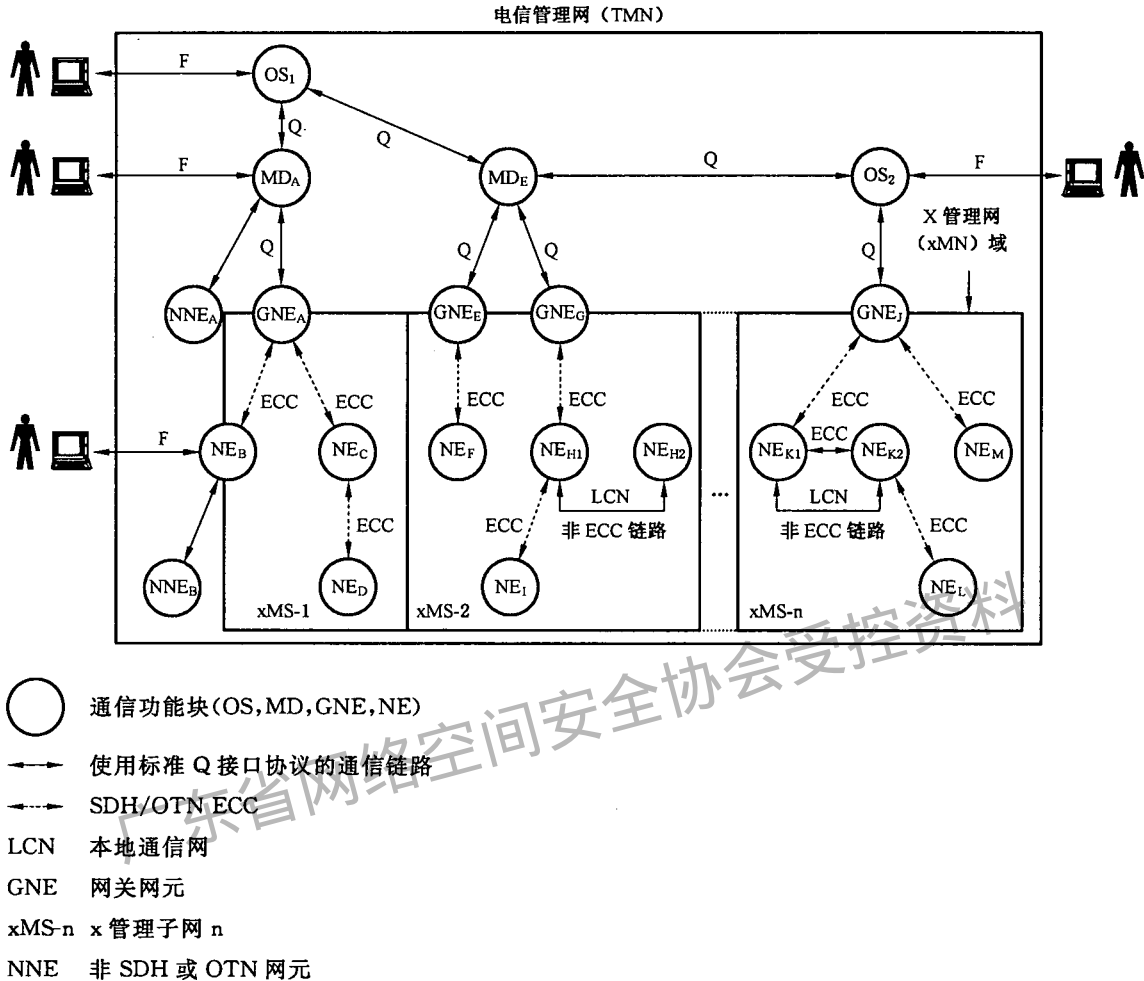


图 5 TMN 管理网和管理子网模型

### 6.2 MCN 可靠性

MCN 应满足以下可靠性要求:

- a) 当发生单个故障时,MCN 的设计仍然能保证重要管理消息的传送;
- b) 当 MCN 发生网络拥塞时,MCN 的设计应保证用于纠正失效或网络故障的管理消息不会被阻塞或过度延迟;
- c) MCN 冗余设计:提供紧急功能的网管系统和网元需要多条通道接入 MCN。

### 6.3 MCN 安全性

MCN 应满足以下安全性要求:

- a) MCN 应保证用户在未经许可的情况下无法获取网管和网元中的信息;
- b) MCN 应保证通信和存储的数据的私密性;
- c) MCN 应保证通信和存储的数据的完整性;
- d) MCN 中的网元应该提供关闭组网中未用的通信通道的功能,以避免不安全的接入。

MCN 安全性要求见 M. 3016 建议。

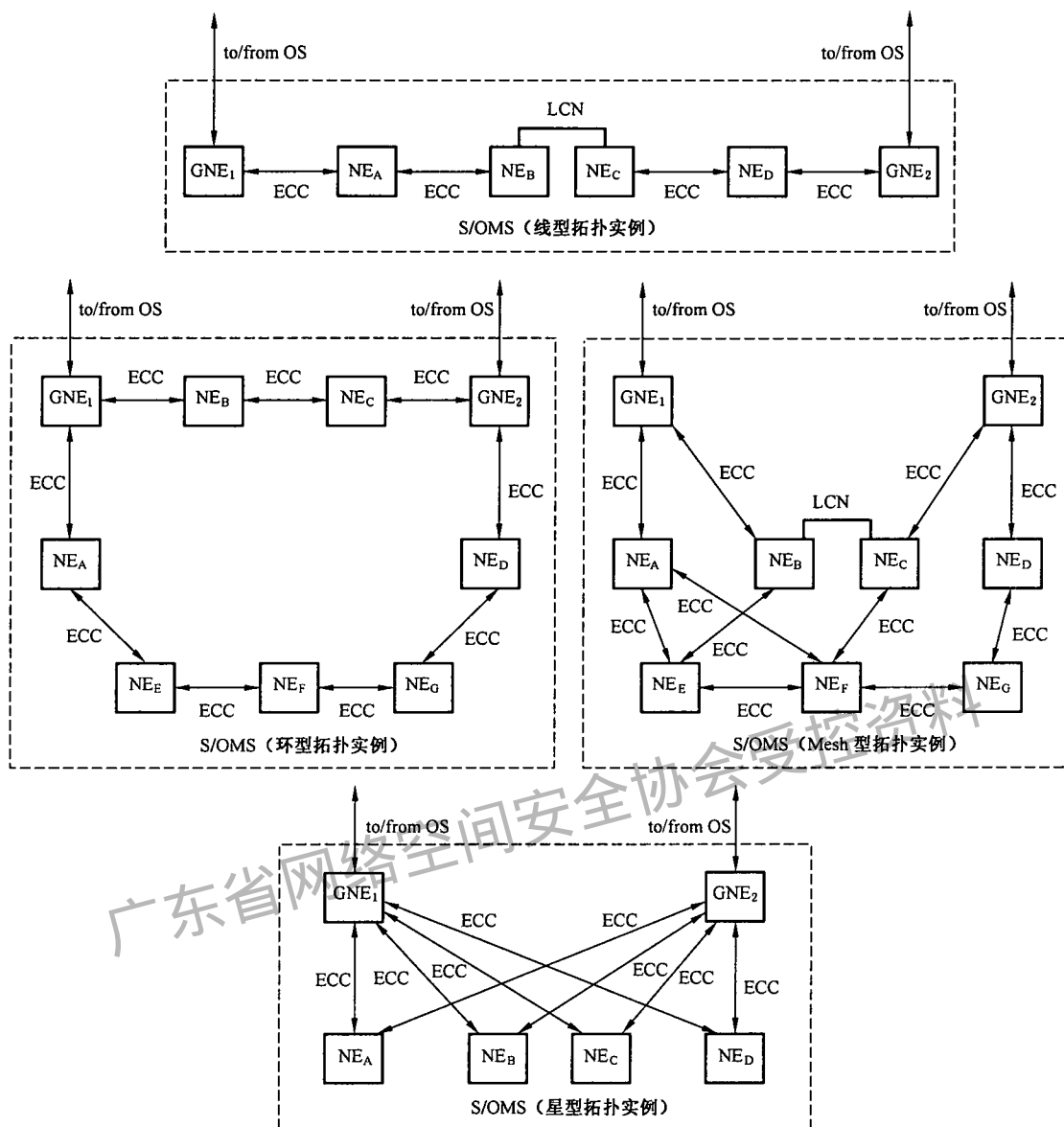


图 6 不同拓扑结构的管理子网

6.4 MCN 的数据通信功能(DCF)

- a) TMN 实体的 DCF 应支持终端系统(ES)或主机系统的功能。
  - 1) 当 TMN 实体的 DCF 支持 ECC 接口时,要求支持以下功能:
    - ECC 访问功能,见 8.2;
    - ECC 数据链路层终结功能,见 8.3;
    - 网络层 PDU 到 ECC 数据链路层的封装功能,见 8.4。
  - 2) 当 TMN 实体的 DCF 支持以太网 LAN 接口时,要求支持以下功能:
    - 以太网 LAN 物理层终结功能,见 8.5;
    - 网络层 PDU 到以太网帧的封装功能。见 8.6。
- b) TMN 实体的 DCF 可以中间系统(即 IS,属于 OSI 术语)或路由器(即:Router,属于 IP 术语)方式工作。当 TMN 实体中的 DCF 作为 IS 或 Router 来运行时,系统必须提供 Level 1(1级)区域的 IS 或 Router 功能。另外,TMN 实体中的 DCF 可提供 Level 2(2级)IS 或 Router 功能,从而支持从一个路由区路由到另一个路由区。Level 2 IS 或 Router 功能不必在所有的

TMN 实体的 DCF 中提供。例如：在网关网元中的 DCF 会支持 Level 2 IS 或 Router 功能。因此，当 TMN 实体中的 DCF 用作 IS 或 Router 时，要求支持以下功能：

- 网络层 PDU 转发功能，见 8.7；
- 网络层路由功能，见 8.11。

- c) 支持 IP 的 TMN 实体中的 DCF 会直接与仅支持 OSI 的 TMN 实体中的 DCF 相连。此时，支持 IP 的 DCF 要求具备以下功能：
  - 网络层 PDU 互连功能，见 8.8。
- d) TMN 实体中的 DCF 会转发网络层的 PDU，从而穿越不同网络层的网络。此时要求支持以下功能：
  - 网络层 PDU 封装功能，见 8.9；
  - 网络层 PDU 隧道功能，见 8.10。
- e) 支持 OSPF IP 协议的 TMN 实体中的 DCF 会直接与采用集成 ISIS 的 IP 协议的 DCF 相连，此时支持 OSPF 的 DCF 要求具备以下功能：
  - IP 路由互连功能，见 8.12。

## 7 信令通信网(SCN)要求

ASON 控制平面应具有一个信令通信网(SCN)，用来在控制平面元件(如 CC 元件)之间传送信令消息。

### 7.1 SCN 体系结构

#### 7.1.1 SCN 与 ASON 控制平面之间的关系

图 7 描述了 SCN 与 ASON 控制平面之间的关系。其中，不同网元与 SCN 之间的接口为逻辑接口，可由单个或多个 SCN 物理接口来实现。ASON 通过 SCN 在用户与网络之间以及各网络实体之间传送信令消息，以支持控制平面功能的实现。

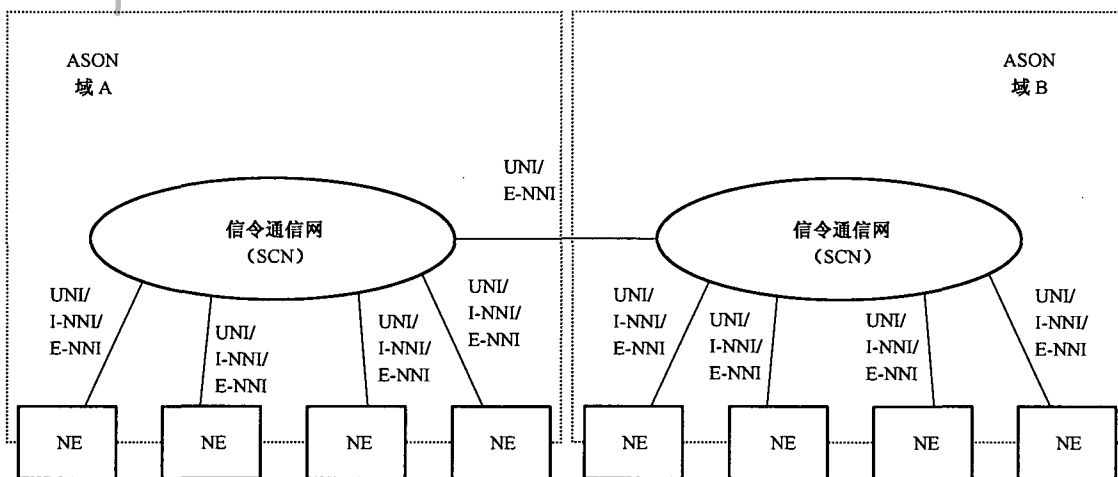


图 7 SCN 与 ASON 控制平面之间的关系

#### 7.1.2 SCN 物理实现

图 8 描述了 SCN 支持分布式信令通信的物理实现方式。SCN 可采用多种实现方式，物理网元支持 ECC 接口、LAN 接口和 WAN 接口的任意组合。图 8 描述了由不同物理网元支持的控制平面功能块的类型，关于控制功能块的详细规范可参考 ITU-T G. 807 和 ITU-T G. 8080 建议。数据通信功能(DCF)是每个物理设备功能的一部分，提供数据通信服务。SCN 的数据通信功能应符合本部分 7.5 的要求。

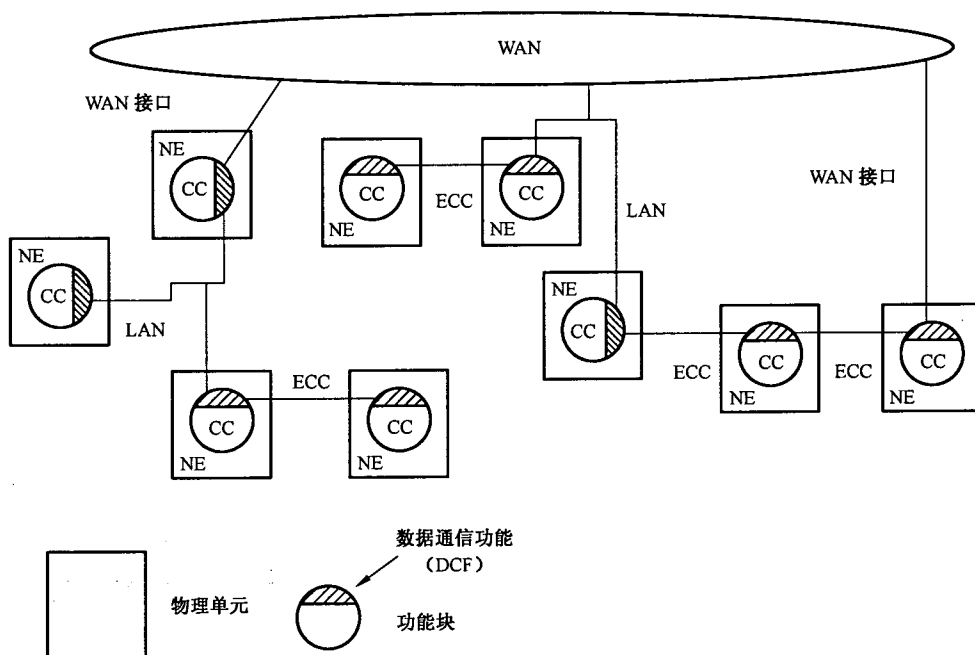


图 8 SCN 的物理实现

### 7.1.3 SCN 拓扑结构

当网元之间的物理链路采用 ECC 或 LAN 时,拓扑结构支持线型、环型、网格型和星型。图 9 列举了在每种拓扑结构下如何构建 ASON 信令网。无论网络采用何种拓扑结构,SCN 应在通信实体之间提供多条通信通道,以提高信令通信的可靠性。特别是线型拓扑结构,为提供多条通信通道,在边缘 ASON 网元之间需要提供外部的 WAN 通信链路。

图 10 描述了一个 ASON 信令网的实例。在 ASON 中,SCN 可由 3 部分构成:客户-网络部分、管理域内部分和管理域间部分。图中列举了一个网格型拓扑结构,利用 ECC、本地通信网(如:以太网 LAN)和租用线(如:DS1/E1,VC-3/4)作为 ASON 网元之间通信连接的物理链路。管理域内部的拓扑支持 I-NNI 信令在 ASON 网元之间选择不同的通信通道。管理域间的拓扑由管理域 A 和管理域 B 之间共同协商确定。图中描述了管理域之间的双点接入情况。客户-网络部分的拓扑结构取决于客户和服务提供商之间达成的协议。图中描述了客户和网络之间的单点接入情况。

### 7.2 SCN 一般要求

SCN 应符合 ITU-T G. 7712 的要求,还应满足以下一般要求:

- 应保证各通信节点可靠地访问信令通信网。
- 信令通信网应支持可靠的消息传递,应具有拥塞控制机制。
- 信令通信网应具有自己的管理和维护机制。
- 信令通信网应支持消息的优先级,使对时间敏感的消息(如用于恢复的消息等)比其他消息(如拓扑、资源发现等消息)具有更高的优先级。
- 信令通信网应具有高可靠性和故障恢复的能力。
- 如果采用隧道技术在 IP 数据网上组建 SCN,必须采用基于标准的隧道技术,如 IPsec, GRE 等。
- SCN 应具有相应的安全机制,防止未经授权的用户非法接入。

### 7.3 SCN 可靠性

SCN 是 ASON 控制平面正常运行的基础,必须保证 SCN 的通信畅通,因此对 SCN 的可靠性提出了更高的要求。

#### 7.3.1 SCN 故障类型

图 11 描述了 ASON 中 UNI、NNI 和 CCI 3 种逻辑接口,它们通过 SCN 来承载。SCN 可由不同子网构成,子网内部的逻辑链路可与传送网共享相同的物理路由,也可以选择不同的路由实现。



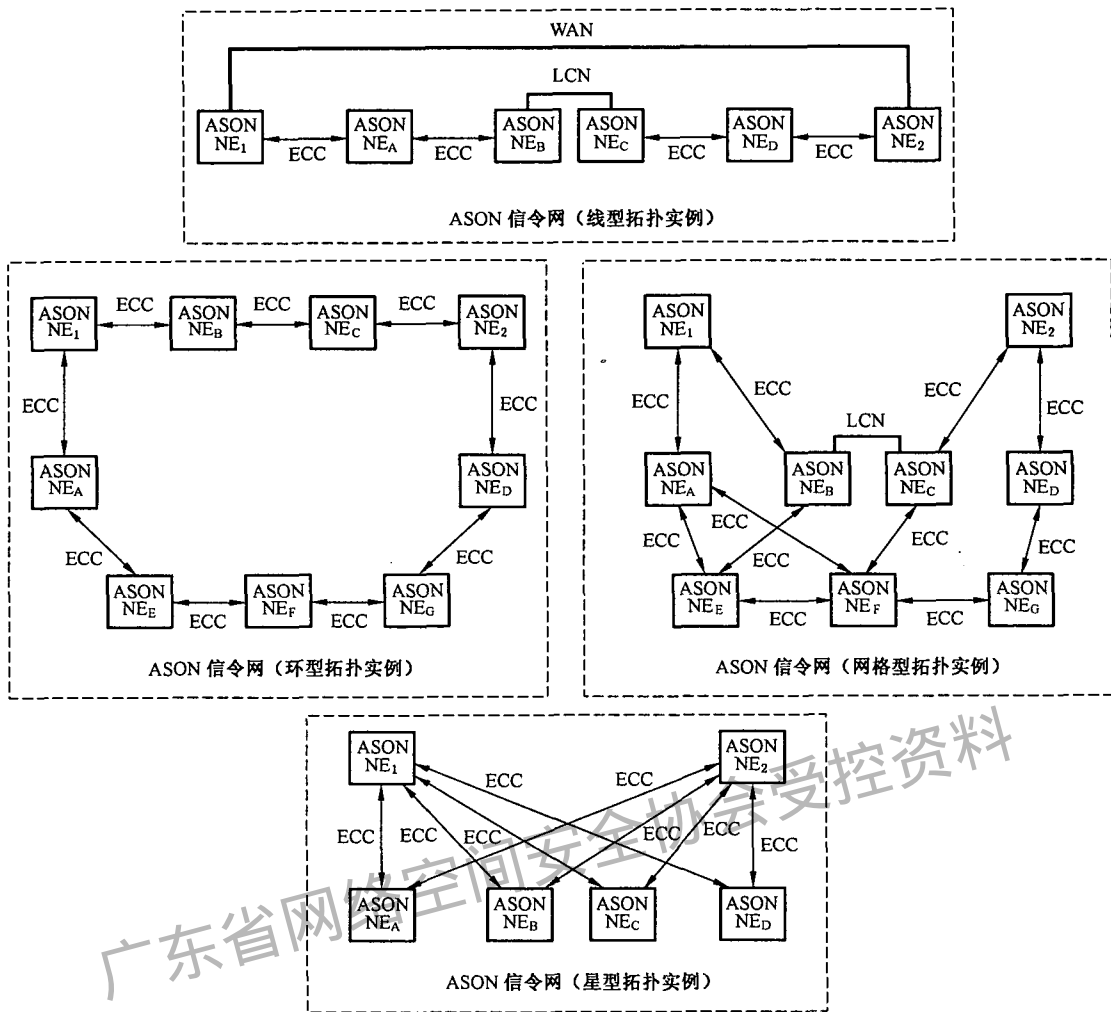


图 9 不同拓扑结构的信令网

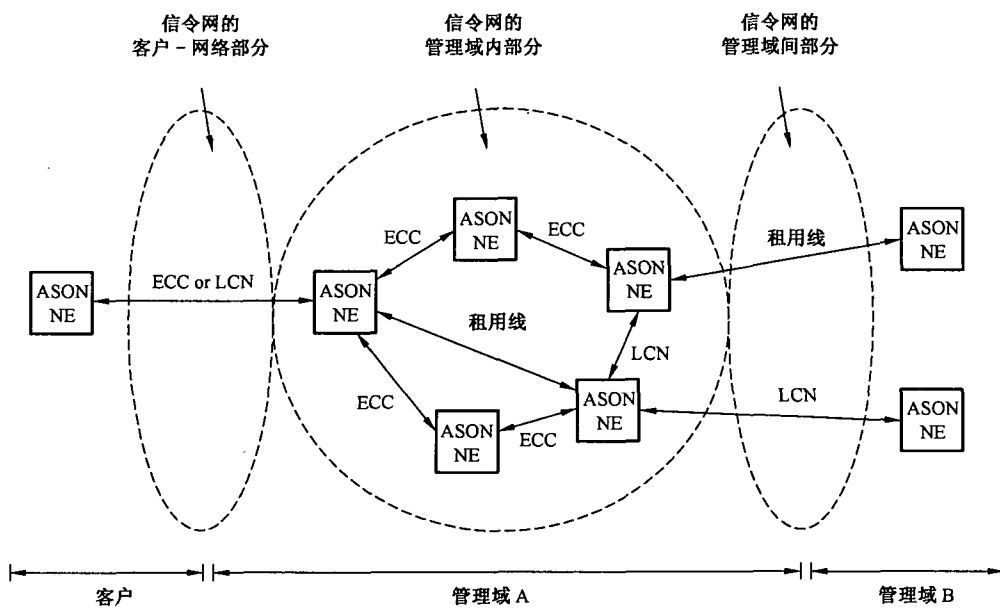


图 10 SCN 实例

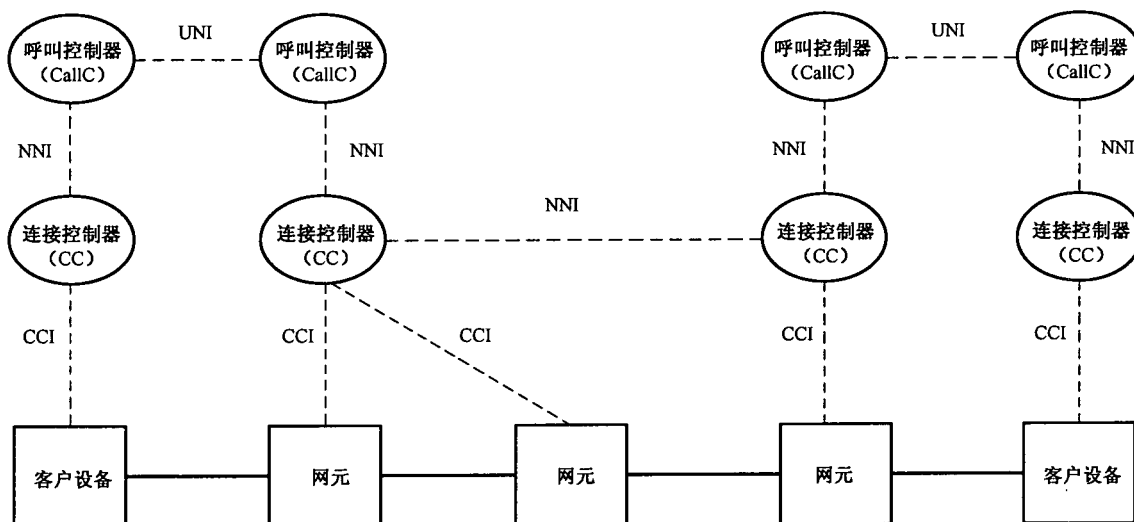


图 11 ASON 逻辑接口

当 SCN 采用光纤内方式(如:ECC)时,其控制链路与传输层链路会共享相同的光纤资源,此时若光纤出现故障,控制链路与传输链路会同时失效。当 SCN 采用光纤外方式(如:LAN)时,在非节点失效的情况下,一般不会出现控制链路与传输链路同时失效的现象。因此,光纤外方式将信令通信网与传送层网络分离,可提高网络的生存性。

SCN 发生的故障可能与传送平面无关,如图 12 所示。这时主要影响在 SCN 上控制平面信令消息的传送。当 SCN 单独发生故障时,故障会影响新连接的建立和已有连接的拆除请求。

SCN 中的一些逻辑链路可能与传送层网络共享相同的物理路由。在这种情况下,SCN 会发生与传送平面相关的故障,即:此类故障会同时中断 SCN 信令通信和传送平面的业务。如图 13 所示,在这种情况下,当应用 ASON 来对已有连接进行恢复时,此类故障会影响连接的恢复,因此 SCN 应提供对恢复消息的可靠传送和快速转发机制。

### 7.3.2 SCN 可靠性要求

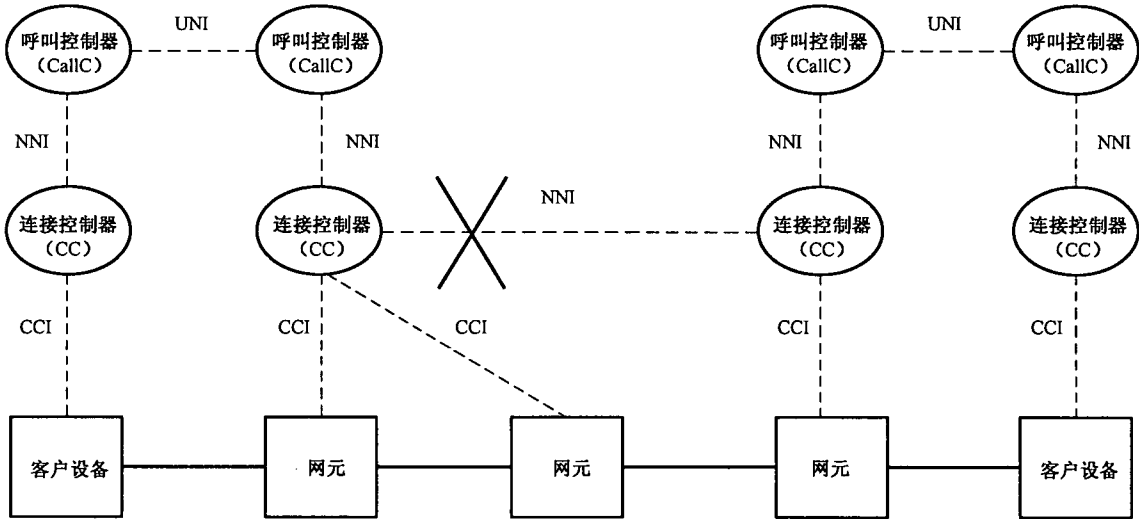
根据上述 SCN 可能发生的故障类型,SCN 应满足以下可靠性要求:

- a) 为了提高 SCN 的可靠性以满足 ASON 保护恢复要求,SCN 自身应能提供保护和恢复机制。
  - 对于无连接的 SCN 网络,可通过路由更新或其他方式提高 SCN 的可靠性;
  - 对于面向连接的 SCN 网络(例如:在 SCN 中支持 MPLS),可通过 1+1、1:1 和 1:N 等保护方式提高 SCN 的可靠性。(可选)
- b) SCN 应保证恢复消息的可靠和快速传送。

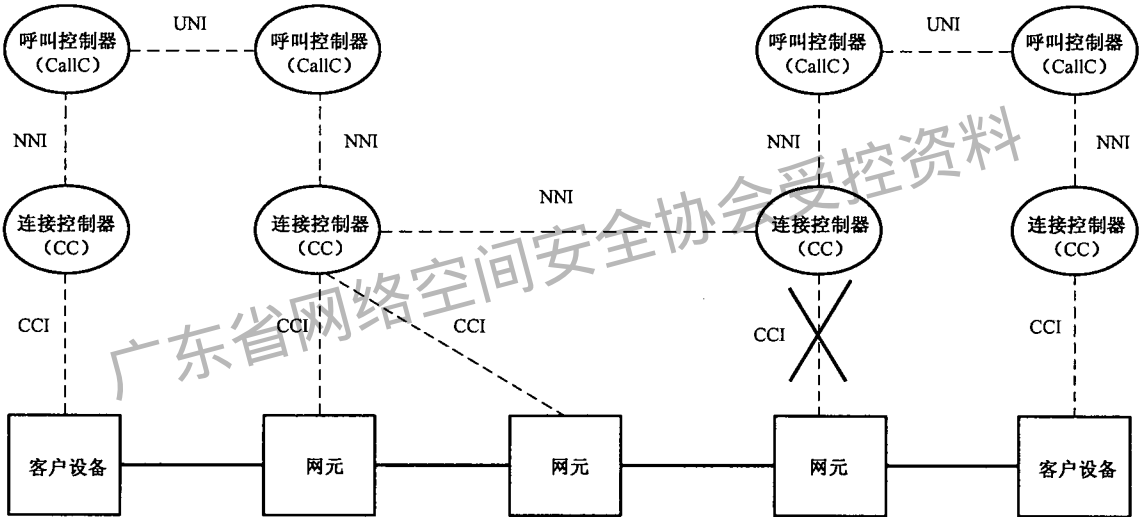
### 7.3.3 SCN 故障处理

SCN 应在通信实体之间提供可靠的消息传送机制,当通信实体之间的信令通道发生故障时,通信实体与 SCN 之间应提供以下 SCN 故障处理功能:

- a) 当信令通道发生故障时,SCN 应能对故障进行恢复,可通过信令通道的冗余备份或路由更新来实现。应保证已经存在的连接仍然正常工作。
- b) 如果信令通道未能从故障中恢复,控制平面元件(如:CallC 和 CC)之间不能正常通信,控制平面应向管理平面发送一个通知,同时应保证 SCN 故障不能影响已经存在的呼叫和连接的正常工作。
- c) 如果信令通道从故障中成功恢复,CallC 和 CC 需要对存在的呼叫和连接进行状态同步。



a) 影响 NNI 接口的 SCN 故障



b) 影响 CCI 接口的 SCN 故障

图 12 SCN 故障对信令接口的影响

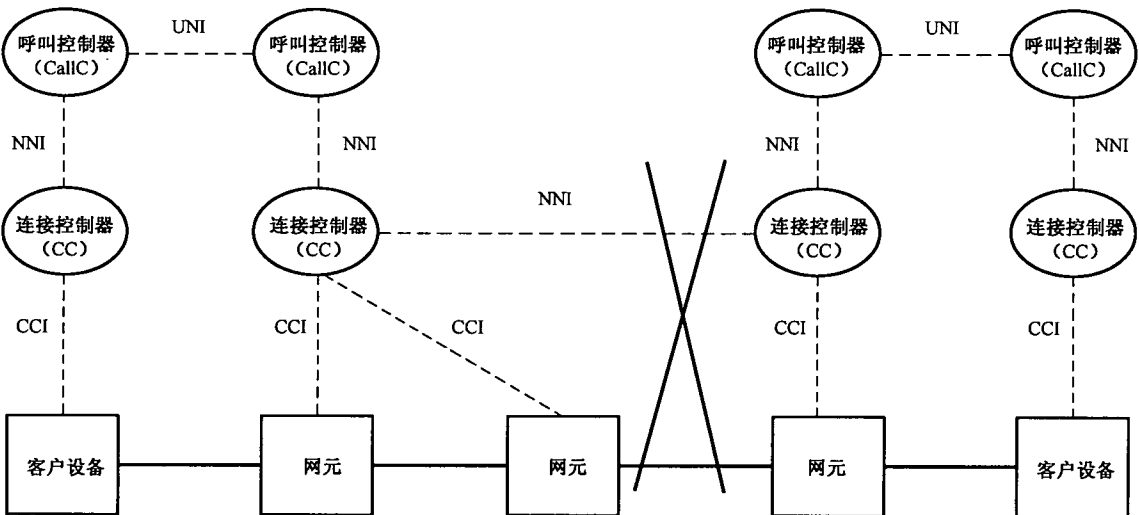


图 13 SCN 故障对信令接口和数据接口的影响

#### 7.4 SCN 安全性

SCN 应满足以下安全性要求：

- a) SCN 应保证用户在未经许可的情况下无法获取控制平面消息，以避免不安全的接入。
- b) SCN 可以在不同管理域之间提供信令传送通道。在管理域边界，只允许管理域之间满足要求的消息通过域间接口，不满足要求的消息禁止通过域间接口。SCN 必须保证只有 2 个管理域都允许的消息才能通过域间接口。
- c) SCN 应保证所传送数据的私密性。
- d) SCN 应保证所传送数据的完整性。

#### 7.5 SCN 的数据通信功能(DCF)

- a) ASON 实体的 DCF 应支持终端系统(ES)或主机系统的功能。
  - 1) 当 ASON 实体的 DCF 支持 ECC 接口时，要求支持以下功能：
    - ECC 访问功能(见 8.2)；
    - ECC 数据链路层终结功能(见 8.3)；
    - 网络层 PDU 到 ECC 数据链路层的封装功能(见 8.4)。
  - 2) 当 ASON 实体的 DCF 支持以太网 LAN 接口时，要求支持以下功能：
    - 以太网 LAN 物理层终结功能(见 8.5)；
    - 网络层 PDU 到以太网帧的封装功能(见 8.6)。
- b) ASON 实体的 DCF 可以 IS 或 Router 方式工作。当 ASON 实体中的 DCF 作为 IS 或 Router 来运行时，系统必须提供 Level 1(1 级)区域的 IS 或 Router 功能。另外，ASON 实体中的 DCF 可提供 Level 2(2 级)IS 或 Router 功能，从而支持从一个路由区路由到另一个路由区。Level 2 IS 或 Router 功能不必在所有的 ASON 实体的 DCF 中提供。当 ASON 实体中的 DCF 用作 IS 或 Router 时，要求支持以下功能：
  - 网络层 PDU 转发功能(见 8.7)；
  - 网络层路由功能(见 8.11)。
- c) 支持 IP 的 ASON 实体中的 DCF 会直接与支持 OSI 的 ASON 实体中的 DCF 相连。此时，支持 IP 的 DCF 要求具备以下功能：
  - 网络层 PDU 互连功能(见 8.8)。
- d) ASON 实体中的 DCF 会转发网络层的 PDU，从而穿越不同网络层的网络。此时要求支持以下功能：
  - 网络层 PDU 封装功能(见 8.9)；
  - 网络层 PDU 隧道功能(见 8.10)。
- e) 支持 OSPF IP 协议的 ASON 实体中的 DCF 会直接与采用集成 ISIS 的 IP 协议的 DCF 相连，此时支持 OSPF 的 DCF 要求具备以下功能：
  - IP 路由互连功能(见 8.12)。
- f) ASON 实体中的 DCF 可用作标记边缘路由器(LER)，此时应支持以下功能：
  - 当支持 ECC 接口时：MPLS PDU 到 ECC 数据链路层的封装功能(见 8.14)；
  - 当支持 LAN 接口时：MPLS PDU 到以太网帧的封装功能(见 8.15)；
  - MPLS LSP 信令功能(见 8.16)；
  - MPLS LSP 转发功能(见 8.17)；
  - MPLS LSP 通道计算功能(见 8.18)；
  - 网络层 PDU 到 MPLS 的封装功能(见 8.19)。
- g) ASON 实体中的 DCF 可作为标记交换路由器(LSR)，此时应支持以下功能：
  - 当支持 ECC 接口时：MPLS PDU 到 ECC 数据链路层的封装功能(见 8.14)；

- 当支持 LAN 接口时: MPLS PDU 到以太网帧的封装功能(见 8.15);
- MPLS LSP 信令功能(见 8.16);
- MPLS LSP 转发功能(见 8.17)。

h) ASON 实体中的 DCF 可提供保护能力,此时应满足以下要求:

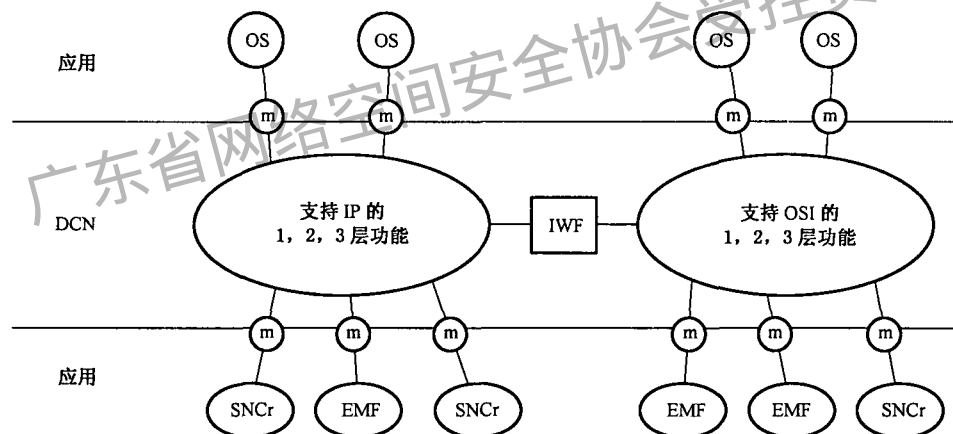
- 不应在网络内部节点上额外占用容量;
- 网络应支持不同路由的连接建立;
- MPLS 保护功能(见 8.20)。

## 8 DCN 结构和功能要求

### 8.1 DCN 功能结构

DCN 是支持第 1 层、第 2 层和第 3 层协议的网络,对于第 3 层以上的应用协议都是透传的。DCN 可支持 IP 作为网络层的协议,而基于 IP 的 DCN 可由应用不同物理层和数据链路层协议的不同子网构成。而嵌入式 DCN 也支持 OSI 协议,因此,某些 DCN 网络可由仅支持 IP 协议、仅支持 OSI 协议、以及同时支持 IP 和 OSI 协议的部分构成。

基于 IP 的 DCN 可由仅支持 IP 的数据通信功能(DCF)构成,即:仅支持单个 IP 协议栈的 DCF,也可由同时支持 IP 和 OSI 的 DCF 构成,即:对 IP 和 OSI 分组提供选路功能的双协议栈 DCF。仅支持 OSI 的 DCF 是由仅支持 OSI 的 DCF 构成,即:仅支持单个 OSI 协议栈的 DCF。DCN 功能和结构如图 14 所示,其中包含了各功能块之间的互通功能(IWF)以及应用层到 IP 层的映射功能。



- IWF——互通功能;
- SNCr——子网连接控制器;
- EMF——设备管理功能;
- OS——操作系统;
- m——应用与 DCN 之间的映射。

图 14 DCN 功能结构示意图

### 8.2 ECC 访问功能

ECC 访问功能可实现对 ECC 比特流的接入访问。该功能在相关设备技术规范 ITU-T G. 783 和 ITU-T G. 798 中进行了规定。在技术规范 ITU-T G. 784 和 ITU-T G. 874 中还描述了不同 ECC(如: DCC、GCC 和 OSC 中的 COMMS OH)的比特速率和定义。

### 8.3 ECC 数据链路层终结功能

ECC 数据链路层终结功能提供了通用数据链路层的处理能力,它不关心数据链路层帧结构中的网络层 PDU 封装的内容。它提供了将数据链路层帧结构映射到 ECC 的功能。该功能在相关技术规范中进行了规定。以下仅描述 SDH ECC 数据链路层的终结功能。

8.3.1 SDH ECC 的数据链路层终结功能

8.3.1.1 SDH 数据链路层帧结构到 ECC 的映射

HDLC 帧信号是一串连续的比特流,并将其插入到 DCC 通路中。因此,比特流将通过 STM-N 来传递,并且传递顺序与其从 HDLC 帧信号再生器中接收的顺序相同。

对于 HDLC 帧信号,其比特流中含有填充帧,并在两端插入了一个或多个标志序列。在 ITU-T Q.921 中规范了 LAPD 的 HDLC 帧信号格式,在 RFC 1662 中规范了 PPP 的 HDLC 帧信号格式。一个 HDLC 帧结构是由图 15 所示的 N 个 8 比特字节构成。它是以从右到左、从上到下的顺序传递的。在 HDLC 帧的净荷部分(即:第 2 个字节到第 N-1 个字节),在出现的所有 5 个连续的 1 比特序列之后插入一个 0 比特。这可以确保不会将一帧内出现的连续 1 的序列误认为标志序列或终止序列。

由于运用了 0 序列的插入处理技术,填充的 HDLC 帧内的比特个数不一定是字节的整数倍。所以,HDLC 帧信号到 DCC 通路的映射过程采用的是比特同步方式。HDLC 信号发生器从 SDH 的 ServerLayer/DCC\_A 功能中获得它的定时信号(即:DCC\_CI\_CK 信号)。ITU-T G.783 中规定了 ServerLayer/DCC\_A 的功能,即:MSn/DCC\_A 功能、MS256/DCC\_A 功能和 RSn/DCC\_A 功能。

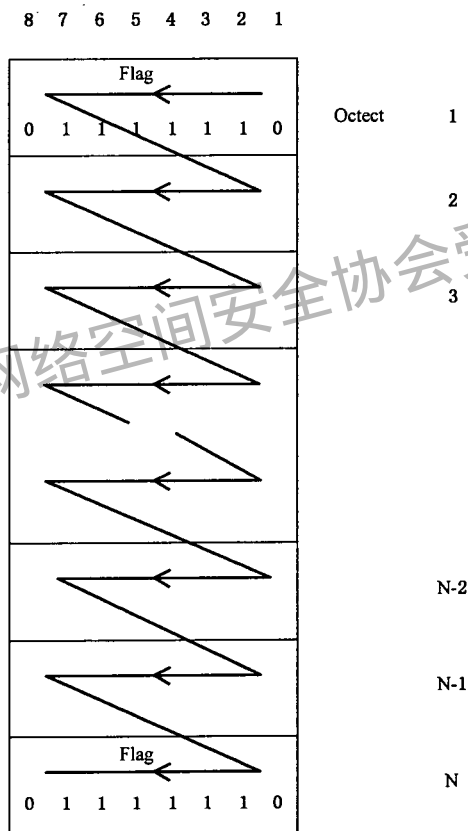


图 15 HDLC 帧格式

8.3.2 SDH ECC 数据链路层协议规范

本部分规范的接口类型包括:基于 IP 的接口、基于 OSI 的接口和支持双协议栈的接口(即:支持承载 IP 和 OSI 分组的接口)。基于 IP 的接口其数据链路层协议应采用 HDLC 帧的 PPP 协议(见 RFC1662)。基于 OSI 的接口其数据链路层协议应采用 LAPD 协议(见 ITU-T G.784)。支持双重协议的接口其数据链路层协议应支持 PPP 和 LAPD 2 种协议类型。为了实现该接口与其他接口类型的互连,其接口上的数据链路协议必须是可配置的,从而可以在 HDLC 帧的 PPP 协议和 LAPD 协议之间进行切换。

### 8.3.2.1 基于 IP 的接口

图 16 描述了基于 IP 的接口。根据 RFC 1661 的规范,该接口类型应采用 PPP 协议。

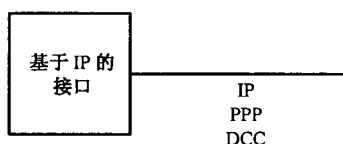


图 16 基于 IP 的接口

### 8.3.2.2 基于 OSI 的接口

图 17 描述了基于 OSI 的接口。根据 ITU-T G.784 的规范,基于 OSI 的接口应采用 LAPD 协议。

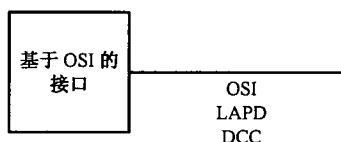


图 17 基于 OSI 的接口

### 8.3.2.3 支持双协议栈的接口(IP+OSI)

图 18 描述了支持双协议栈的接口。根据 RFC 1661 和 ITU-T G.784 的规范,支持双协议栈的接口应该采用 PPP 和 LAPD 2 种协议类型。

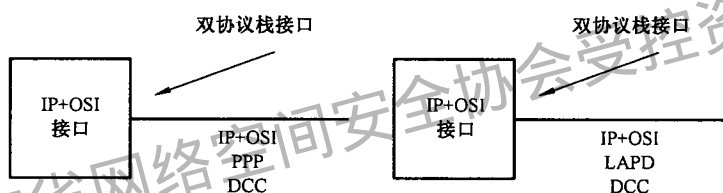


图 18 支持双协议栈的接口

## 8.4 网络层 PDU 到 ECC 数据链路层帧的封装功能

网络层 PDU 到 ECC 数据链路层帧的封装功能是将网络层 PDU 封装到数据链路帧中,或者从数据链路层帧中解封装得到网络层 PDU。此功能还要对协议的标识符进行处理。以下仅描述网络层 PDU 到 SDH ECC 的数据链路层帧的封装功能,包括基于 IP 的接口、基于 OSI 的接口和支持双协议栈接口。

### 8.4.1 基于 IP 的接口

根据 RFC 1662 的规范,基于 IP 的接口只能使用 IP/HDLC 帧的 PPP/DCC 协议。该接口应符合以下规定:

#### a) 发送端:

- 1) 根据 RFC 1661 直接将 IS-IS 分组填充到 PPP 信息字段中,并将 RFC1377 规定的 OSI 协议值填充到 PPP 协议字段中。
- 2) 根据 RFC 1661 直接将 IPv4 分组填充到 PPP 信息字段中,并将 RFC 1332 规定的 IPv4 协议值填充到 PPP 协议字段中。
- 3) 根据 RFC 1661 直接将 IPv6 分组填充到 PPP 信息字段中,并将 RFC 2472 规定的 IPv6 协议值填充到 PPP 协议字段中。

#### b) 接收端:

- 1) 当 PPP 协议字段是 RFC1377 规定的 OSI 协议值,并且根据 ISO9577/ITU-T X.263 的规定,该分组是 IS-IS 的 NLPID 时,接收端将其识别为 IS-IS 分组。
- 2) 当 PPP 协议字段是 RFC 1332 规定的 IPv4 协议值时,接收端将其识别为 IPv4 分组。

3) 当 PPP 协议字段是 RFC 2472 规定的 IPv6 协议值时,接收端将其识别为 IPv6 分组。

#### 8.4.2 基于 OSI 的接口

根据 ITU-T G. 784 的规范,基于 OSI 的接口只能使用 OSI/LAPD/DCC 协议。该接口应符合如下规定:

a) 发送端:

根据 ITU-T G. 784 应将 CLNP、IS-IS 和 ES-IS 分组直接填充到 LAPD 净荷中。

b) 接收端:

检查 LAPD 净荷中第一个字节的协议标识符。该标识符的值应与 ISO 9577/ITU-T X. 263 中分配的值一致。如果接收机不支持接收到的 PDU 协议,系统将丢弃该 PDU。

#### 8.4.3 支持双协议栈(IP+OSI)的接口

PPP 作为数据链路层协议的双协议栈接口应符合以下规定:

a) 发送端:

1) 根据 RFC 1661 直接将 CLNP、ISIS 和 ES-IS 分组填充到 PPP 信息字段中,并将 RFC 1377 规定的 OSI 协议值填充到 PPP 协议字段中。

2) 根据 RFC 1661 直接将 IPv4 分组填充到 PPP 信息字段中,并将 RFC 1332 规定的 IPv4 协议值填充到 PPP 协议字段中。

3) 根据 RFC 1661 直接将 IPv6 分组填充到 PPP 信息字段中,并将 RFC 2472 规定的 IPv6 协议值填充到 PPP 协议字段中。

b) 接收端:

1) 当 PPP 协议字段是 RFC 1377 规定的 OSI 协议值时,接收端将其识别为 OSI 分组。

2) 当 PPP 协议字段是 RFC 1332 规定的 IPv4 协议值时,接收端将其识别为 IPv4 分组。

3) 当 PPP 协议字段是 RFC 2472 规定的 IPv6 协议值时,接收端将其识别为 IPv6 分组。

LAPD 作为数据链路层协议的双协议栈接口应符合以下规定:

a) 发送端:

1) 根据 ITU-T G. 784 应将 CLNP、IS-IS 和 ES-IS 分组直接填充到 LAPD 净荷中。

2) 直接将 IP 分组填充到 LAPD 净荷中,并带有一个字节长度的协议标识符。该标识符与 ISO 9577/ITU-T X. 263 中给 IPv4 和 IPv6 分配的值一致。

b) 接收端:

检查位于 LAPD 净荷中第一个字节的协议标识符。该标识符的值应与 ISO 9577/ITU-T X. 263 中分配的值一致。如果接收机不支持接收到的 PDU 协议,系统将丢弃该 PDU。

#### 8.5 以太网 LAN 的物理终结功能

以太网 LAN 的物理终结功能终结物理以太网接口。支持 1 Mbps、10 Mbps 和 100 Mbps 速率。网元可以通过以太网 LAN 接口访问终结的 ECC 通道,但不是所有网元都要求支持以太网 LAN 接口。

#### 8.6 网络层 PDU 到以太网帧的封装功能

网络层 PDU 到以太网帧的封装功能是将网络层 PDU 封装到 802.3 或以太网(第 2 版)帧结构中,或者从以太网帧中解封装得到网络层 PDU。

网络层 PDU 到 802.3 或以太网(第 2 版)帧的封装功能应满足以下原则:

a) 根据 Q. 811 将 CLNP、ISIS 和 ES-IS PDU 封装到 802.3 帧结构中,或进行解封装。

b) 根据 RFC 894 将 IP 分组封装到以太网(第 2 版)帧结构中,或进行解封装。

c) 根据 RFC 826 的地址解析协议将 IP 地址映射到以太网 MAC 地址中。

d) 根据 RFC 1122 中的 2.3.3 确定接收帧的结构类型,即:802.3 或以太网(第 2 版)。

#### 8.7 网络层 PDU 的转发功能

网络层 PDU 的转发功能实现对网络层分组的转发,该功能应满足以下原则:



- a) 根据 Q. 811 转发 CLNP 分组；
- b) 根据 RFC 791 转发 IPv4 分组；
- c) 根据 RFC 2460 转发 IPv6 分组。

其中,支持 IPv6 的 IP 路由协议应能处理 IPv6 和 IPv4 地址。

#### 8.8 网络层 PDU 互连功能

网络层 PDU 的互通功能可以保证运行在不同网络层协议上的两个相邻 DCF 功能之间实现通信。支持 IP 的 DCF 必须支持 OSI,以实现与相邻的只支持 OSI 的 DCF 通信。

#### 8.9 网络层 PDU 封装功能

网络层 PDU 的封装功能是将一个网络层 PDU 封装到另一个网络层 PDU 中,或将其解封装。

根据 RFC 2784,采用通用路由封装(GRE)协议将 CLNP 分组作为净荷填充到 IP 帧结构中,同时其 IP 协议编号为 47(十进制),DF(即:禁止分片)位置 0。根据 RFC 2784,GRE 包含一个以太网类型字段,以指示封装功能所采用的网络层协议。

根据 RFC 2784,采用 GRE 将 IP 分组作为 ISO/IEC 8473-1 中规定的 CLNP Data Type PDU 的数据净荷封装到 CLNS 帧中。其 NSAP 选择器的值为 47(十进制),同时 SP(即:允许分片)位置 1,详细信息见 RFC3147。

#### 8.10 网络层隧道功能

网络层 PDU 隧道功能是在支持相同网络层 PDU 的 2 个 DCF 之间提供了一条静态的隧道。对于已设置了 MTU 长度的隧道而言,如果 IP 分组长度大于 MTU 长度,且 DF 置位时,不能转发该 IP 分组,它将被丢弃。并且发送 ICMP 不可到达的错误消息返回给该分组的源端。

#### 8.11 网络层路由功能

网络层路由功能对网络层分组进行路由。支持 OSI 路由的 DCF 应支持 ISO/IEC 10589 的 ISIS 协议。支持 IP 路由的 DCF 应至少支持一种动态路由协议,如集成 ISIS 协议(符合 RFC 1195 的规定)、OSPF 协议或其他 IP 路由协议。并支持静态路由配置功能。

#### 8.12 IP 路由互连功能

具有 IP 路由互通功能的 DCF 应支持 RFC 1812 的路由过滤机制,使支持 2 种路由协议的网络可通过多个交换点实现连接。

#### 8.13 将应用映射到网络层的功能

基于 IP 的 DCN 网络上可承载 IP 和 OSI 的应用,其中承载 IP 的应用应符合与 IP 相关的系列规范。对于承载 OSI 的应用,在基于 IP 的 DCN 上可通过 2 种方式实现:一种方式是将 OSI 应用映射到 IP 帧中,由第 4 层实现(该方式不在本部分规定的范围内);另一种方式是将 OSI 应用映射到 IP 的第 3 层中,它应满足本部分 8.9 的规定。

#### 8.14 MPLS PDU 到 ECC 数据链路层的封装功能

此功能是将 MPLS PDU 封装到 ECC 数据链路层的帧结构中,或将其解封装。当 ECC 接口的数据链路协议支持 PPP 时,应满足以下要求:

##### a) 发送端:

根据 RFC1661 将 MPLS 分组直接填充到 PPP 信息字段,同时按照 RFC3032 中 4.3 对 MPLS 单播的规定,应将 MPLS 协议值 0281(十六进制)填充到 PPP 协议字段中。

##### b) 接收端:

根据 RFC3032 中 4.3 对 MPLS 单播的规定,当 PPP 协议字段是 MPLS 协议值 0281(十六进制)时,接收端将其识别为 MPLS 分组。

#### 8.15 MPLS PDU 到以太网帧的封装功能

此功能将 MPLS PDU 封装到 EthernetII 帧结构中,或将其解封装。该过程根据 RFC894 的规定实现,并按照 RFC3032 第 5 章 MPLS 单播的规定,其以太网类型值为 8847(十六进制)。

### 8.16 MPLS LSP 信令功能

MPLS LSP 信令功能提供了一组建立 MPLS LSP 所必需的信令消息类型,主要包括 Path 消息、Resv 消息、PathErr 或 ResvErr 消息、Srefresh 消息等,详细信令交互过程见 RFC 3209-RSVP-TE 和 RFC2961-RSVP-ORE 中的规定。

### 8.17 MPLS LSP 转发功能

MPLS LSP 转发功能根据 MPLS 标签和 NHLFE(即:RFC 3031 中的下一跳标签转发入口)将 MPLS 分组转发到出口。LSP 必须确保 MPLS 分组的转发次序。

### 8.18 MPLS LSP 通道计算功能

MPLS LSP 通道计算功能用来为一条单向的 LSP 计算通道。该功能应能为 2 条单向同宿的 LSP 计算通道,这 2 条通道不会经过同一节点或子网。

### 8.19 网络层分组到 MPLS 的封装功能

根据 RFC 3032 将网络层分组添加到 MPLS 标签堆栈中,或将其删除的过程。

### 8.20 MPLS 保护功能

MPLS 可提供保护功能,支持的主要保护类型如下:

- a) 1+1 保护;
- b) 1:1/m:n 保护;
- c) 共享网状网保护;
- d) 分组 1+1 保护等。

MPLS 的保护和倒换功能可按照 ITU-T Y.1720 的规定。

### 8.21 消息优先级(可选)

对于 MCN 和 SCN 的各种应用数据,应定义出明确的优先级,以保证关键消息(如:用于恢复和建立连接的消息)的及时可靠地传送。DCN 设计要根据不同优先级转发,实现差异化服务。

## 9 DCN 网络性能

### 9.1 基本要求

在初始设计 ASON DCN 时,应充分考虑 DCN 自身的消息传送性能,以满足 ASON 业务性能要求。为保证 DCN 网络的有效通信,应从以下几方面对 DCN 的网络性能进行评估和检验。DCN 性能参数值的取定与网络规模、传送方式等因素密切相关,本部分不对具体指标要求进行规范。

### 9.2 网络性能参数

#### 9.2.1 丢包率

丢包率是指网络设备因资源不足引起的包丢失率。表现了网络设备在超负荷情况下的转发能力。具体的指标应该考虑设备的具体实现方式。

#### 9.2.2 时延

时延包括存储转发时延、快速转发时延和单跳传输时延:

- a) 存储转发时延:指输入帧的最后一位到达输入端口到该帧的第一位出现在输出端口的时间间隔。
- b) 快速转发时延:指输入帧的第一位到达输入端口到该帧的第一位出现在输出端口的时间间隔。
- c) 单跳传输时延:指输出帧的第一位从输出端口发出到该帧的第一位到达下一跳的输入端口的时间间隔。

#### 9.2.3 时延变化

时延变化是在一段较短的测量时间间隔内,最大时延与最小时延的差值。

#### 9.2.4 吞吐量

吞吐量是指发送特定长度的数据包而不丢包的最大速率。具体的指标应该考虑设备的具体实现方式以及带宽分配。

#### 9.2.5 路由表容量

路由表容量是指网络设备运行中可以容纳的路由数量。

#### 9.2.6 路由表收敛时间

路由表收敛时间是指网络拓扑发生变化开始到整个网络路由表达到稳定的时间。它是一个衡量网络的路由收敛性能的指标。

#### 9.2.7 DCN 保护恢复时间

DCN 保护恢复时间是指 DCN 出现故障到恢复正常通信的时间。

---

广东省网络空间安全协会受控资料

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国  
国家标准  
自动交换光网络(ASON)技术要求  
第3部分:数据通信网(DCN)  
GB/T 21645.3—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

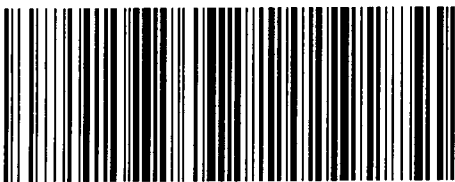
开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 48 千字  
2009年11月第一版 2009年11月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-39151 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 21645.3-2009