

ICS 33.040
M 11

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1767.2-2011

自动交换光网络(ASON)网络管理技术要求 第2部分：NMS 系统管理功能

Technical requirements for
automatically switched optical network management
—part 2: NMS system function

2011-06-01 发布

2011-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和缩略语	1
3.1 术语	1
3.2 缩略语	3
4 ASON NMS管理范围	4
5 技术要求	4
5.1 系统总体要求	4
6 系统管理功能要求	6
6.1 用例	6
6.2 传送平面管理功能	6
6.3 控制平面管理功能	6
6.4 信令通信网（SCN）管理	21
附录A（资料性附录） MLRA的分级关系示意	23

前 言

YD/T 1767《自动交换光网络（ASON）网络管理技术要求》分为以下几个部分：

- 第1部分：基本原则；
- 第2部分：NMS 系统功能；
- 第3部分：EMS-NMS 接口功能；
- 第4部分：EMS-NMS 接口通用信息模型；
- 第5部分：基于 IDL/IOP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型。

本部分是 YD/T 1767 的第2部分。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：工业和信息化部电信研究院、中兴通讯股份有限公司、华为技术有限公司、武汉邮电科学研究院、上海贝尔股份有限公司。

本部分主要起草人：张国颖、王 郁、司 昕、年庆飞、肖延明、许宗幸。

广东省网络空间安全协会受控资料

自动交换光网络（ASON）网络管理技术要求

第2部分：NMS系统管理功能

1 范围

本部分规定了自动交换光网络（ASON）网络管理系统（NMS）的管理范围、技术要求和系统功能要求。

本部分适用于ASON网络管理系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过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。

- | | |
|-------------------|---------------------------------------|
| GB/T 21645.1-2008 | 自动交换光网络（ASON）技术要求 第1部分：体系结构与总体要求 |
| YD/T 1289.3-2003 | 同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求 第3部分：NMS系统管理功能 |
| YD/T 1767.1-2008 | 自动交换光网络（ASON）网络管理技术要求 第1部分：基本原则 |

3 术语和缩略语

3.1 术语

GB/T 21645.1 和 YD/T 1289.3-2003 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

网络管理系统 Network Management System (NMS)

ASON网络管理系统，即为了管理ASON网络所使用的软硬件系统。网络管理系统提供全网的端到端网络视图，能够管理网络内多设备供应商、多控制域环境的ASON网元或子网。

3.1.2

网元管理系统 Element Management System (EMS)

ASON网元管理系统，即为了管理一个或多个ASON网元所使用的软硬件系统。网元管理系统管理由单一设备供应商提供的ASON网元或子网。

注：本部分中的网元管理系统是传统意义上的网元管理系统和子网管理系统的统称。

3.1.3

名称 Name

在EMS和NMS管理域中，管理对象的唯一和不可变标识。

3.1.4

用户标签 User Label

管理对象可配置的用户友好名称。EMS可以将该属性初始设置为EMS的本地名称。该属性可以被NMS管理和指配。

3.1.5

分层 SNPP Layered SNPP

一组层速率相同的 SNPP。

3.1.6

分层 SNPP 链路 Layered SNPP Link

特定层速率的 SNPP 链路。

3.1.7

多层路由区 Multilayer Routing Area (MLRA)

在控制平面中，一个多层路由区（MLRA）由一个或多个路由区组成，每一个路由区对应一种所支持的层速率。一个MLRA包含由SNPP链路互联的多个下级MLRA。MLRA可以循环地包含下级MLRA，下级路由区被完全包含在上级路由区之内，最小的MLRA是一个路由节点。MLRA通过这种包含关系构成分级结构。MLRA的划分由EMS来决定。

在本部分中，支持3个级别的MLRA：顶级MLRA（对应由一个控制平面所管理的整个ASON网络）、中间级MLRA和路由节点（对应于管理单元（ME））。在没有控制平面网络中，MLRA包含0或多个多层子网（MLSN），并支持跨越多个MLSN提供连接。

3.1.8

多层子网点池 Multilayer SNPP (MLSNPP)

表示一组分层 SNPP，每个层速率对应一个分层 SNPP。

3.1.9

多层 SNPP 链路 Multilayer SNPP Link (MLSNPP 链路)

不同层网络中的控制平面 SNPP 链路的集合。其中的多层并不代表客户-服务器关系，而是灵活映射到相同交换层次的多种层速率。

3.1.10

分集 Diversity

在一对输入和输出端口之间的多个并行连接使用不同的网络资源（链路和节点）。根据链路、节点或管理策略等因素，分集可以有不同的类型：若两个连接除了入口和出口节点外，不共享任何节点，称之为节点不相关分集（节点分离）；如果两个连接的路由不共享任何链路，称之为链路不相关分集（链路分离）。

3.1.11

共享风险组 Shared risk Group (SRG)

为了准确描述路由分集，定义共享风险组概念。SRG 是指共享相同的风险的一组资源，其中一个资源的故障同时会引起组中所有资源的故障。SRG 包含两种类型：节点类型 SRG 是指共享相同风险的一组节点；链路类型 SRG 也称为共享风险链路组 (SRLG)，是指共享相同风险的一组链路，一条链路可以分别属于多个不同的 SRLG。

3.1.12

路由组 Route Group

用于为呼叫中的连接提供分集。对于呼叫中要求路由分离的多个连接，采用不同的路由组标识；对

于呼叫中要求采用相同路由的多条连接，采用相同的路由组标识。通过修改呼叫中已有连接的路由组标识，可以改变连接的分集的属性。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ASON	Automatically Switched Optical Network	自动交换光网络
CCID	Control Channel Identifier	控制通道标识
CTP	Connection Termination Point	连接终端点
DCN	Data Communication Network	数据通信网
EMS	Element Management System	网元管理系统
E-NNI	External Network-Network Interface (Reference Point)	外部网络-网络接口（参考点）
I-NNI	Internal Network-Network Interface (Reference Point)	内部网络-网络接口（参考点）
Inter E-NNI	Inter External Network Node Interface	外部E-NNI（E-NNI两个端点位于不同运营商内）
Intra E-NNI	Intra External Network Node Interface	内部E-NNI（E-NNI两个端点位于同一个运营商内）
IPCC	IP Control Channel	IP 控制通道
Layered SNPP	Layered Subnetwork Point Pool	分层SNPP
Layered SNPP Link	Layered Subnetwork Point Pool Link	分层SNPP链路
MLRA	Multilayer Routing Area	多层路由区
MLSNPP	Multilayer Subnetwork Point Pool	多层SNPP
MLSNPP Link	Multilayer SNPP Link	多层SNPP链路
NE	Network Element	网元
NMS	Network Management System	网络管理系统
OTN	Optical Transport Network	光传送网络
PC	Permanent Connection	永久连接
PTP	Physical Termination Point	物理终端点
RA	Routing Area	路由区
SC	Switched Connection	交换连接
SCN	Signalling Communications Network	信令通信网络
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SLA	Service Level Agreement	服务等级协议
SNP	Subnetwork Point	子网点
SNPP	Subnetwork Point Pool	子网点池
SPC	Soft Permanent Connection	软永久连接
SRG	Shared Risk Group	共享风险组

TMN	Telecommunications Management Network	电信管理网
TNA	Transport Network Assigned	传送网络分配
TNE	Transport Network Element	传送网网元
TP	Termination Point	终端点
UNI	User Network Interface	用户网络接口
UNI-C	User-Network Interface-Client	UNI客户侧
UNI-N	User-Network Interface-Network	UNI网络侧

4 ASON NMS管理范围

自动交换光网络（ASON）是通过控制平面来完成自动交换和连接控制的光传送网。ASON网络结构根据功能主要分为3个平面：传送平面、控制平面和管理平面，此外还包括提供管理和信令通信的数据通信网（DCN）。

按照TMN的管理分层架构，ASON网络管理的体系结构由ASON网元、ASON 网元管理系统（EMS）和ASON网络管理系统（NMS）组成。此外，ASON网管系统还可以同时管理不具备控制平面的传统传送网络。ASON网络管理的体系架构如图1所示。

本部分主要规定基于SDH和OTN的ASON网络的NMS系统功能要求，对于采用其他传送平面技术的ASON管理要求待研究。

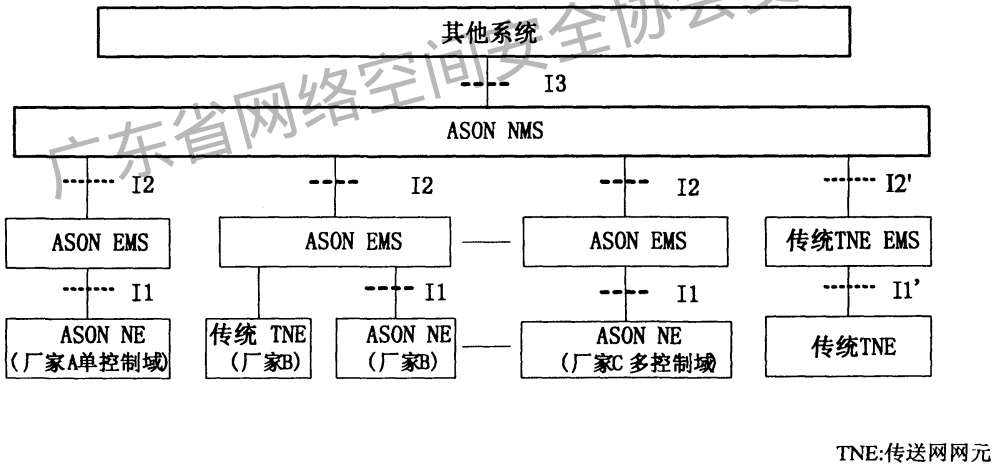


图1 ASON 网络管理体系结构

5 技术要求

5.1 系统总体要求

- a) 接入方式。
 - 1) 支持本地接入和远程接入；
 - 2) 支持多用户同时操作。
- b) 连接方式。网管系统与被管系统之间采用 DCN 连接。
- c) 安全可靠性。
 - 1) 应提供网管数据的备份功能，包括自动和手工备份，必要时可将备份数据恢复。

- 2) 应对无权操作人员进行限制, 保证只有授权的操作人员才允许执行相应的操作等。
- 3) 系统一年中停止服务的时间累计不得超过 3 天。
- 4) 系统在设计时应保证平均无故障时间不小于 100 天。
- 5) 应支持 (1+1) 热备用 (Hot-Standby) 或温备用 (Warm-Standby) 配置。
- 6) 当系统采用双机备份时, 在热备用的方式下, 主用到备用的切换应为实时切换; 在温备用的方式下, 主用到备用的平均切换时间应小于 20min。
- 7) 系统的投入、退出和异常停止后, 不应影响它管理的 EMS 的正常运行, 也不应影响传输网络的正常业务。
- 8) 与 EMS 连接中断时, 系统应在一定时间内自动尝试重建连接, 如连接失败应以告警形式提示用户。
- 9) 用户界面程序异常停止后, 不应影响服务器端和其他用户界面的正常运行。
- e) NMS 应使用四位十进制数表示年份。
- f) 需要时间标记的事件, 例如告警事件、性能事件、配置事件等的时间标记为网元时间, 建议以秒为单位。
- g) 应提供打印设置和打印功能。
- h) 应提供对 EMS 的仿真终端接入功能。
- i) 所有界面应简洁、友好, 操作简单, 提示清晰, 提供在线帮助。
- j) 用户界面显示应采用中文或英文, 优选中文。
- k) 数据表示。
 - 1) 根据需要可配备多个控制台和大屏幕显示屏。
 - 2) 对于网管的告警信息要采用多种手段表示, 如声、光等。
 - 3) 应支持通配符查询。
 - 4) 对于同一功能, 应提供多种方式的操作系统, 如鼠标操作, 热键操作等。
 - 5) 对于统计信息, 应以报表或直观图形化方式 (如直方图、立体图、曲线图等) 进行表示。
- l) 时间同步。应提供机制, 保证 EMS 与 NMS 时间的同步性, 以 NMS 时间为准。
- m) 数据同步。应保证 NMS 与 EMS 数据的一致性。

5.1.1 软件技术要求

- a) 可靠性: NMS 软件应具有处理各种非正常状态和事件的能力。
- b) 开放性: NMS 应采用多层开放体系结构, 具有清晰的体系结构, 对不同组网方式的网络, 无须进行专门的软件开发, 并能遵循相应的国际标准。
- c) 分布性: NMS 应尽量采用分布式计算的技术, 以提高系统的可扩展性。
- d) 可扩展性: NMS 应具有良好的伸缩性, 可以随网络规模的增长平滑扩展; NMS 还应具有后向兼容性, 当 NMS 版本升级后, 应能管理所有的 EMS, 同时低版本系统中的数据应自动迁移到高版本系统中。

5.1.2 管理能力要求

- a) NMS 可支持的图形终端不得少于 20 个。
- b) NMS 可支持同时操作的用户数不得少于 20 个。
- c) NMS 应可管理多个 EMS。

d) NMS 所能处理的最大当前告警数目应不小于 50000 个。

5.1.3 性能要求

a) 告警响应时间:

网络设备运行正常情况下, NMS的告警平均响应时间(指从网元发生告警到NMS显示告警)不大于 20s。同时, 在系统满负荷情况下, 告警响应时间应不大于以上指标的150%。

b) 存储能力要求: 各种日志文件应至少能保存 6 个月的事件。

c) 时间精度要求: 时间戳的精度为 1s。

5.1.4 DCN要求

DCN用于在NMS和EMS之间传送网管信息, NMS应至少支持以下一种DCN的接入能力:

a) 以太网;

b) 2Mbit/s, G.703 同向型接口;

c) 其他已投入商用的数据通信网。

6 系统管理功能要求

6.1 用例

根据ASON的基本结构, ASON网络管理系统应提供对传送平面、控制平面以及信令通信网(SCN)的管理功能。ASON NMS系统管理功能用例如图2所示。

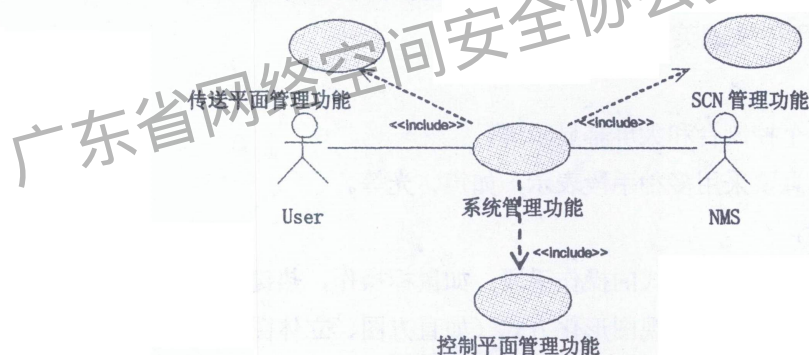


图2 系统管理功能用例

6.2 传送平面管理功能

ASON 传送平面包括 ITU-T G.803 定义的 SDH 传送网络、ITU-T G.872 定义的光传送网络(OTN)等。基于 SDH 的 ASON 传送平面管理功能要求应符合 YD/T 1289.3 第 5 章的规定。基于 OTN 或其他传送技术的 ASON 传送平面管理功能要求待研究。

6.3 控制平面管理功能

6.3.1 用例

ASON控制平面管理功能用例如图3所示。

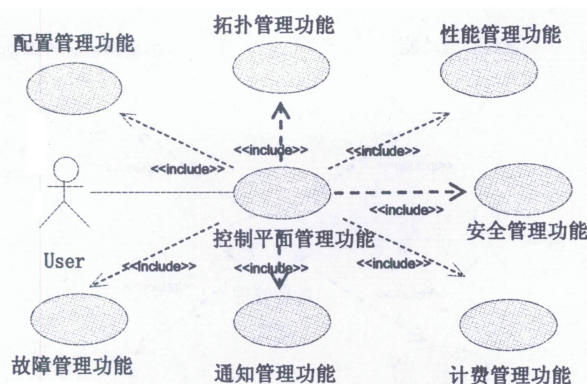


图3 控制平面管理功能用例

6.3.2 拓扑管理

6.3.2.1 用例

拓扑管理主要用于提供控制平面的分层拓扑视图,并实时显示拓扑的变化。通用拓扑管理功能见YD/T 1289.3中的5.2。关于控制平面的拓扑管理用例如图4所示。

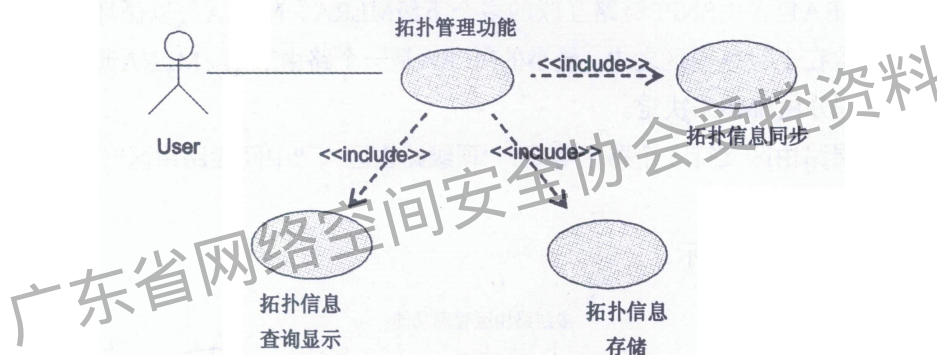


图4 拓扑管理功能用例

6.3.2.2 拓扑信息查询显示

a) NMS 应提供分级的控制平面拓扑视图,支持显示多级 MLRA 的拓扑,包括顶级路由区、中间级路由区、路由节点以及相应的 MLSNPP 链路。

b) NMS应支持控制平面拓扑视图的显示和刷新,拓扑视图应能动态地反映MLRA、路由节点、以及 MLSNPP链路的拓扑变化。

c) NMS应支持在控制平面拓扑视图中实时显示MLRA、路由节点和MLSNPP链路的告警状态。

6.3.2.3 拓扑信息同步

NMS 应支持与 EMS 之间同步控制平面拓扑信息,包括手工和自动同步方式。

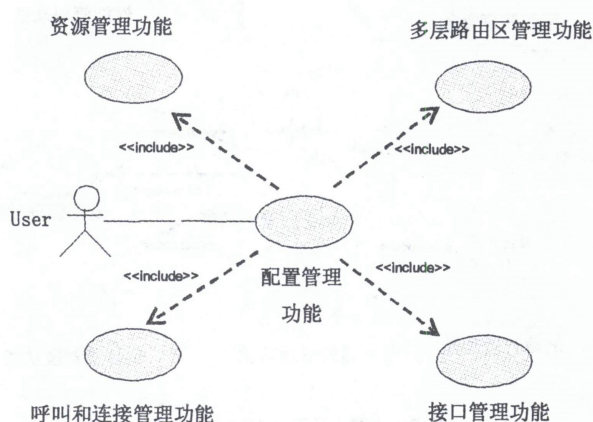
6.3.2.4 拓扑信息存储

NMS应对所有的控制平面拓扑信息进行存储和备份。

6.3.3 配置管理

6.3.3.1 用例

控制平面配置管理用例如图 5 所示。



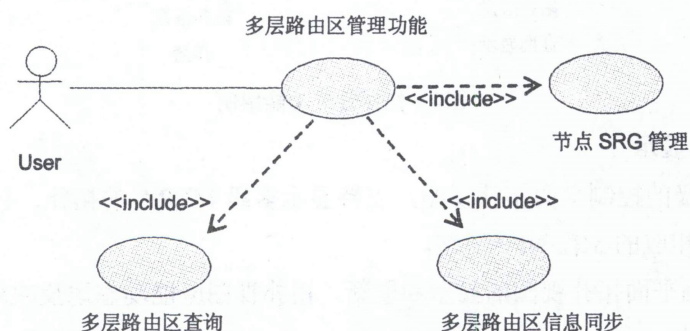
6.3.3.2 多层路由区（MLRA）管理

6.3.3.2.1 用例

在控制平面中，一个多层路由区（MLRA）由一个或多个路由区组成，每一个路由区对应一种所支持的层速率。一个MLRA包含由SNPP链路互联的多个下级MLRA。MLRA可以循环地包含下级MLRA，下级路由区被完全包含在上级路由区之内，最小的MLRA是一个路由节点。MLRA通过这种包含关系构成分级结构。MLRA的划分由EMS来决定。

本部分规范的多层路由区支持3个路由等级：“顶级路由区”、“中间级路由区”、“路由节点”，更多路由等级的管理待研究。

多层路由区管理用例如图6所示。



6.3.3.2.2 多层路由区查询

a) NMS应支持查询其所辖的多层路由区（MLRA）的属性，包括：

- MLRA名称：表示在各个层速率上，相应多级路由区的控制平面标识；
- 用户标签；
- MLRA等级：指示该MLRA的路由等级；
- 路由节点对应的网元标识：当MLRA为一个路由节点时，该属性表示与这个路由节点相对应的网元；
- 共享风险组：当MLRA为一个路由节点时，该属性表示路由节点所属的风险组，包括SRG类型和SRG的列表；

—— 上级MLRA：该MLRA的上级MLRA；

—— 附加信息。

b) NMS应支持查询给定MLRA下级的多层路由区及其属性。

c) NMS应支持查询所辖MLRA内全部MLSNPP和MLSNPP链路资源信息。

d) NMS应提供分级的控制域视图显示和查询，可动态显示多级MLRA内部及MLRA之间的拓扑变化，详细要求见6.3.2.2。

6.3.3.2.3 多层路由区信息同步

NMS 应支持与 EMS 之间的多层路由区信息的同步，包括手工和自动同步方式。

6.3.3.3 资源管理

6.3.3.3.1 用例

在 ASON 网络中，传送平面资源被划分给控制平面或者管理平面进行管理。对于划分给控制平面的传送资源，由控制平面负责资源的分配和管理，以实现 ASON 的连接控制功能。对于划分给管理平面的传送资源，由管理平面负责资源的分配和连接控制，其管理功能要求见 YD/T 1289.3 的规定。

控制平面资源管理功能提供 ASON 控制平面对传送平面的资源视图，主要包括：多层 SNPP（MLSNPP）和多层 SNPP 链路（MLSNPP Link）的查询、SRG 的管理、资源统计分析和资源同步等管理功能。控制平面资源管理功能用例如图 7 所示。

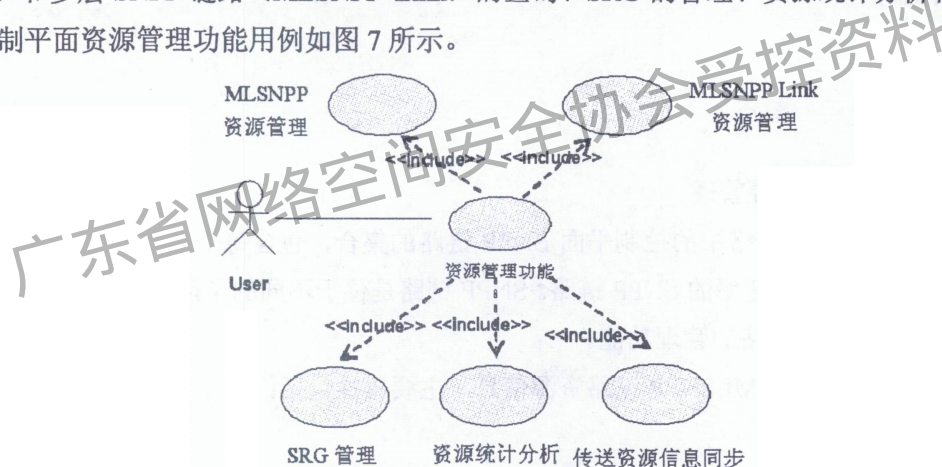


图7 资源管理功能用例

6.3.3.3.2 MLSNPP 资源管理

MLSNPP 资源包含一组分层的 SNPP，每个层速率对应一个分层 SNPP。分层 SNPP 是特定层速率的 SNPP。SNPP 指出路由目的而组合在一起的一组子网点（SNP），一般 SNPP 与链路终端点对应。SNP 对应于传送平面定义的 CTP。

NMS 应支持以下 MLSNPP 资源管理功能：

a) NMS 应支持用户查询 MLSNPP 资源信息，主要属性包括：

—— MLSNPP 标识；

—— 用户标签；

—— 方向：SNPP 包含的 SNP 的方向；

—— 分层 SNPP 列表（组成 MLSNPP 的分层 SNPP 成员）；

—— 附加信息。

b) NMS 应支持查询分层 SNPP 资源的属性，分层 SNPP 资源主要包括以下参数：

- 层速率；
- SNPP 列表（SNPP 成员）；
- 附加信息。

c) NMS 应支持查询 SNPP 资源的属性，SNPP 资源主要包括以下参数：

- SNPP 标识；
- 用户标签；
- SNP 列表（组成 SNPP 的 SNP 成员）；
- MLRA 名称；
- TNA 地址；
- TNA 组地址；
- 附加信息。

d) NMS 应支持查询 SNP 资源的属性，SNP 资源主要包括以下参数：

- SNP 标识；
- 用户标签；
- TP 标识；
- TNA 地址；
- 附加信息。

6.3.3.3.3 MLSNPP 链路资源管理

MLSNPP 链路是不同层网络中的控制平面 SNPP 链路的集合，包含每个层网络对应的分层 SNPP 链路。分层 SNPP 链路是特定层速率的 SNPP 链路。SNPP 链路是位于不同的子网的 SNPP 之间的关联关系。NMS 应支持以下 MLSNPP 链路的管理功能。

a) NMS 应支持用户查询 MLSNPP 链路资源信息，主要属性包括：

- MLSNPP Link 标识；
- 用户标签；
- 方向；
- A 端 MLRA 名称；
- Z 端 MLRA 名称；
- A 端 TNA 地址；
- Z 端 TNA 地址；
- A 端 TNA 组名称；
- Z 端 TNA 组名称；
- Layered SNPP Link 列表（组成 MLSNPP Link 的 Layered SNPP Link 成员，包含层速率信息）；
- 链路总容量：每一层速率下支持的容量；
- 链路可用容量；
- 接口类型：UNI、I-NNI、内部 E-NNI、外部 E-NNI 和未知类型；
- 共享链路风险组：该属性表示链路所属的共享风险组，包括 SRLG 类型和 SRLG 的信息列表；

- 代价列表;
- 链路发现方式: 自动发现/人工配置;
- 信令协议是否使能;
- 信令参数;
- 信令控制器标识;
- 信令协议类型;
- 附加信息。

b) NMS 应支持用户查询分层 SNPP 链路资源信息, 主要属性包括:

- 层速率;
- SNPP 链路列表 (SNPPLink 成员);
- 附加信息。

c) NMS 应支持用户查询 SNPP 链路资源信息, 主要属性包括:

- SNPP 链路标识;
- 用户标签;
- A 端 SNPP;
- Z 端 SNPP;
- 附加信息。

6.3.3.3.4 SRG 管理

NMS 应支持以下对共享风险组 (SRG) 的管理功能:

- a) 支持两种类型的 SRG: 节点类型 SRG 和链路类型 SRG, 其中节点类型 SRG 可选;
- b) 支持为 MLSNPP 链路和路由节点分配 SRG (可选);
- c) 支持查询链路类型 SRG 所包含的全部 MLSNPP 链路;
- d) 支持查询节点类型 SRG 所包含的全部节点标识 (可选);
- e) 支持修改 SRG 中包含的 MLSNPP 链路和路由节点标识 (可选)。

6.3.3.3.5 资源统计分析

NMS 应对其所辖资源的使用情况进行统计分析, 包括:

- MLSNPP 链路总容量;
- MLSNPP 链路实际占用/空闲容量;
- MLSNPP 链路实际占用情况 (例如: 时隙等)。

6.3.3.3.6 传送资源信息同步

NMS 应支持与 EMS 之间的传送资源数据库信息的同步, 包括手工和自动同步方式, 并能查询详细的同步信息, 包括信息不一致的内容。

6.3.3.4 接口管理

6.3.3.4.1 用例

NMS 接口管理功能应完成对 UNI 接口和 E-NNI 接口的管理。接口管理功能用例如图 8 所示。

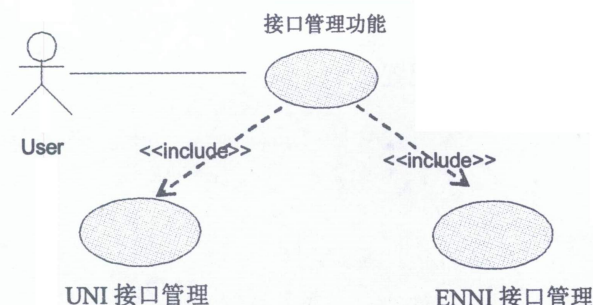


图8 接口管理功能用例

6.3.3.4.2 UNI 接口管理

NMS 应支持以下对 UNI 接口的管理功能：

- a) 为 MLSNPP 链路配置接口模式（包括：UNI-C/UNI-N）；
- b) NMS 应支持查询 UNI 接口上 MLSNPP 链路本端和远端的 SNPP 标识；
- c) 在未使能自动发现的情况，NMS 应支持配置和修改 UNI 接口上 MLSNPP 链路远端的 SNPP 标识；
- d) 为 UNI 接口上的一条或多条 MLSNPP 链路分配 TNA 地址，当一个 TNA 对应多条 MLSNPP 链路时，NMS 应为 MLSNPP 链路指定逻辑端口标识，并配置 UNI-C 和 UNI-N 逻辑端口标识之间的映射关系；
- e) 配置和查询 UNI 接口的信令协议类型、版本号，以及与具体信令协议相关的参数列表，例如：RSVP 信令使能、RSVP 重启（rsvpGracefulRestart）等；
- f) 配置和查询 UNI 接口的发现协议类型、版本号，以及与具体发现协议相关的参数列表，例如：发现协议使能/禁止等（可选）。

6.3.3.4.3 E-NNI 接口管理

NMS 可以支持以下内部 ENNI 和外部 ENNI 接口的管理功能：

- a) 查询 ENNI 接口上的 MLSNPP 链路两端的 SNPP 标识；
- b) 查询 ENNI 接口的信令协议类型、版本号，以及与具体信令协议相关的参数列表，例如：RSVP 信令使能、RSVP 重启（rsvpGracefulRestart）等；
- c) 查询 ENNI 接口的路由协议类型、版本号，以及与具体路由协议相关的参数列表，例如：OSPF 管理状态（OSPFAdminState）、OSPF 路由标识（OSPFRouterId）等；
- d) 查询 ENNI 接口的路由协议的邻居信息，例如：OSPF 邻居状态（ospfNeighbourState）、OSPF 邻居标识（ospfNeighbourId，即：邻居 OSPF Router ID）、OSPF 邻居 IP 地址（ospfNeighbourIPAddress）等；
- e) 查询 ENNI 接口的发现协议类型、版本号，以及与具体发现协议相关的参数列表，例如：发现协议使能/禁止等。

6.3.3.5 呼叫和连接管理

6.3.3.5.1 用例

呼叫和连接管理是ASON控制平面管理的重要功能，NMS可以直接发起域内和跨域的呼叫和连接操作，并支持发现下层EMS或网元建立的呼叫和连接。呼叫和连接管理功能主要包括：呼叫建立、呼叫释放、呼叫查询、增加连接、删除连接、连接查询、连接的保护恢复管理、呼叫和连接信息同步和永久存储等功能。呼叫和连接管理功能用例如图9所示。

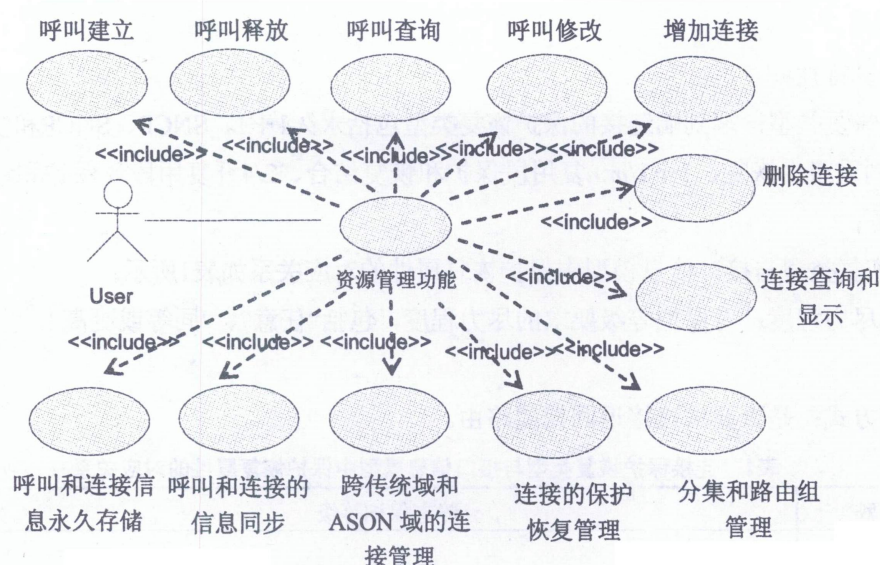


图9 呼叫和连接管理功能用例

6.3.3.5.2 呼叫建立

a) NMS应支持建立一个点到点呼叫，呼叫可以包含0条、1条或多条连接，并可以跨越一个或多个路由区（MLRA）。

b) 由NMS发起的呼叫建立请求中，用户应能指配以下参数信息：

- 1) 呼叫名称：呼叫的名称，由NMS可选地分配，可唯一标识所请求的呼叫；
- 2) 用户标签；
- 3) 呼叫源、宿节点和端口标识（可以包括：SNP、SNPP，TP，TNA 地址，null）；
- 4) 呼叫参数：例如基于 LCAS 业务的降质门限、严重降质门限等（可选）；
- 5) 业务等级参数（可选）；
- 6) 分集参数：呼叫中所包含连接的分集属性：

—— 共路由要求（Co-routing level of effort）（可选）：一个路由组中的连接是否需要联合路由，包括：不需要、必须、尽力而为；

—— 链路分集要求（linkDiversityLevelOfEffort）（可选）：呼叫中的路由组是否有链路分集要求，包括：不需要、必须、尽力而为；

—— 节点分集要求（nodeDiversityLevelOfEffort）（可选）：呼叫中的路由组是否有节点分集要求，包括：不需要、必须、尽力而为；

—— 链路 SRG 类型（linkSRGType）：例如管道、桥等；

—— 节点 SRG 类型（nodeSRGType）：例如建筑物、楼层等；

7) 附加信息。

c) 建立呼叫时，可同时指定此呼叫下建立的链接列表，每一链接包括如下信息：

- 1) 连接标识；
- 2) 用户标签；
- 3) 层速率；
- 4) 源、宿节点和端口标识，可以包括SNPP、SNP、TP和TNA等；

5) 方向性;

6) 保护恢复特性:

—— 保护恢复类型: 端到端连接的保护恢复类型包括永久1+1、SNCP、SNCP和恢复结合、动态重路由恢复、预制重路由恢复、1+1/m:n复用段保护和恢复结合、2/4纤复用段环保护和动态恢复结合, 无保护, 额外业务;

连接保护恢复类型与接口信息模型中保护恢复属性的对应关系如表1所示;

—— 保护尽力程度: 对保护等级要求的尽力程度, 包括“任意”、“同等或更高”、“同等或更低”、“同等”;

—— 返回方式: 是否要求连接返回期望路由。

表1 连接保护恢复类型与接口信息模型中保护恢复属性的对应关系

保护恢复类型	静态保护等级	可否重路由
永久 1+1	完全保护	是
SNCP	完全保护, 或部分保护。 正常情况下填写“完全保护”, 如果出现分集冲突, 则需填写为“部分保护”	否
SNCP 和恢复结合	完全保护	是
动态恢复	无保护	是
预制重路由恢复	无保护	是
无保护	无保护	否
额外业务	可被抢占	否

7) 连接优先级 (可选): 是指恢复优先级, 0对应最高级, 数值依次递增代表优先级递减;

8) 路由约束条件:

—— 包含或排斥的网络资源, 包括多层路由区、网元、链路、时隙等。

—— 链路保护约束条件: 要求连接经过的链路提供的保护方式, 包括1+1/m:n复用段保护、2纤/4纤复用段环保护、无保护等;

9) 路由约束程度 (RoutingConstraintEffort) (可选): 连接要求满足路由约束的程度, 包括严格约束或尽力而为;

10) 路由组标识 (可选);

11) 连接最大代价 (maximumCost) (可选): 建立连接时, 允许连接路由的最大代价;

12) 告警上报开关;

13) 附加信息;

d) NMS 应能指定呼叫中连接的严格路由, 包括经过的节点、链路和时隙。

e) NMS 应能提示给用户呼叫建立的结果 (成功/失败), 当呼叫建立失败时, 应能提示用户呼叫失败的原因。

6.3.3.5.3 呼叫释放

a) NMS 应支持释放一个点到点呼叫, 即删除一个呼叫和它所包含的全部连接。

b) NMS 应能提示给用户呼叫释放的结果 (成功/失败)。当呼叫释放失败时, 应能提示用户呼叫失败的原因, 以及尚未删除的连接列表等信息。

6.3.3.5.4 呼叫修改

- a) NMS应支持修改一个已建立的呼叫的部分信息，包括呼叫的用户标签、附加信息等。
- b) NMS应支持在一个已经建立的点到点呼叫中增加和删除与此呼叫关联的一条或多条连接。增加和删除连接的具体要求，见6.3.3.5.6和6.3.3.5.7。
- c) NMS可以支持修改呼叫的带宽信息。
- d) NMS可以支持修改呼叫的业务等级参数。
- e) NMS应能提示给用户呼叫修改的结果（成功/失败）。当呼叫修改失败时，应能提示用户呼叫修改失败的原因。

6.3.3.5.5 呼叫查询

a) NMS应支持用户查询已建立的呼叫信息，这些呼叫可以是EMS建立的，也可以是NMS建立的，或者通过UNI接口由客户直接建立的。呼叫查询应包括以下信息：

- 1) 呼叫标识：呼叫的唯一标识，由控制平面分配。
 - 2) 呼叫名称：呼叫的名称，由 NMS 可选地分配，可唯一标识所请求的呼叫。
 - 3) 用户标签。
 - 4) 呼叫源、宿节点和端口标识（可以包括：SNP、SNPP、TP、TNA 地址、null）。
 - 5) 呼叫参数：例如基于 LCAS 业务的降质门限、严重降质门限等。
 - 6) 业务等级参数（可选）。
 - 7) 呼叫状态（可选）：资源分配未完成、已建立—正在使用、已建立—正在使用/资源分配未完成、已建立—失效/未成功恢复、已建立—失效/恢复中、已建立—降质、已建立—严重降质、建立—降质/恢复中、已建立—严重降质/恢复中。
 - 8) 分集参数：呼叫中所包含连接的分集属性：
 - 共路由要求（Co-routing level of effort）（可选）：一个路由组中的顶层连接或子网连接是否需要联合路由，包括：不需要、必须、尽力而为；
 - 链路分集要求（linkDiversityLevelOfEffort）（可选）：呼叫中的路由组是否有链路分集要求，包括：不需要、必须、尽力而为；
 - 节点分集要求（nodeDiversityLevelOfEffort）（可选）：呼叫中的路由组是否有节点分集要求，包括：不需要、必须、尽力而为；
 - 链路 SRG 类型（linkSRGType）；
 - 节点 SRG 类型（nodeSRGType）。
 - 9) 分集违反列表（可选）：呼叫的分集违反状态列表。
- b) NMS 应支持查询此呼叫所包含的全部连接列表，连接查询的要求见 6.3.3.5.8。
- c) NMS 应支持根据以下条件查询呼叫：
- 查询全部呼叫列表以及与每一呼叫关联的连接；
 - 查询与一条连接相关的下一层 MLRA 列表；
 - 指定 TP/SNPP/TNA 查询所关联的呼叫。
- d) NMS 应支持查询与呼叫关联的全部告警。

6.3.3.5.6 增加连接

a) NMS应支持在一个已建立的点到点呼叫中，增加一条或多条连接（SPC）。NMS发起的连接建立请求中应能指配呼叫标识和建立的与此呼叫关联的连接参数，每一连接应包含如下参数：

- 1) 连接标识；
- 2) 用户标签；
- 3) 层速率；
- 4) 源、宿节点和端口标识，可以包括SNPP、SNP、TP和TNA等；
- 5) 方向性；
- 6) 保护恢复特性：

—— 保护恢复类型：端到端连接的保护恢复类型，包括永久1+1、SNCP、SNCP和恢复结合、动态重路由恢复、预制重路由恢复、1+1/m:n复用段保护和恢复结合、2/4纤复用段环保护和动态恢复结合，无保护，额外业务；

—— 保护尽力程度：对保护等级要求的尽力程度，包括“任意”、“同等或更高”、“同等或更低”、“同等”；

—— 返回方式：是否要求连接返回期望路由；

7) 连接优先级（可选）：是指恢复优先级，0对应最高级，数值依次递增代表优先级递减；

8) 路由约束条件：

——包含或排斥的网络资源，包括多层路由区、网元、链路、时隙等；

——链路保护约束条件：要求连接经过的链路提供的保护方式，包括1+1/m:n复用段保护、2纤/4纤复用段环保护、无保护等；

9) 路由约束程度（RoutingConstraintEffort）（可选）：连接要求满足路由约束的程度，包括严格约束或尽力而为；

10) 路由组标识（可选）；

11) 连接最大代价（maximumCost）（可选）：建立连接时，允许连接路由的最大代价；

12) 告警上报开关；

13) 附加信息。

b) NMS应支持连接的批量建立。

c) NMS 应能提示给用户连接建立的结果（成功/失败），当连接建立失败时，应能提示用户失败的原因。

6.3.3.5.7 删除连接

a) NMS 应支持在一个已建立的点到点呼叫中，删除一条或多条连接。

b) NMS应支持连接的批量删除。

c) NMS 应能提示给用户连接删除的结果（成功/失败）。当连接删除失败时，应能提示用户失败的原因，以及尚未删除的连接列表等信息。

6.3.3.5.8 分集和路由组管理

a) NMS 可支持在建立连接时为连接分配路由组。对于呼叫中要求路由分离的多个连接，采用不同的路由组标识；对于呼叫中要求采用相同路由的多条连接，采用相同的路由组标识。通过修改呼叫中已

有连接的路由组标识，可以改变连接的分集的属性。

b) NMS 可支持在一个呼叫中，将一个已经建立的连接关联到一个路由组。通过该功能，可以为一个已经建立的连接增加分集属性。被关联的路由组可以是一个新的路由组（可选）。

c) NMS 宜支持在一个呼叫中进行路由组的分离，包括两种方式：

—— 严格分离；

—— 尽力而为：在尽力而为的方式下，如果不能找到 100% 分离的路由，将选择一条尽可能分离的路由，并报告其中未满足分离条件的路由列表（包括路由中存在共享风险的资源）；

d) NMS 宜支持设置和修改一个呼叫的分集和路由组参数：

—— 呼叫名称；

—— 分集参数（路由组之间）：

● 链路分集要求（linkDiversityLevelOfEffort）：呼叫中的路由组是否有链路分集要求，包括：不需要、必须、尽力而为；

● 节点分集要求（nodeDiversityLevelOfEffort）：呼叫中的路由组是否有节点分集要求，包括：不需要、必须、尽力而为；

● 链路 SRG 类型（linkSRGType）：例如管道、桥等；

● 节点 SRG 类型（nodeSRGType）：例如建筑物、楼层等；

● 路由组数量；

—— 共路由（co-routing）参数：

● 共路由要求（Co-routing level of effort）：一个路由组中连接是否需要联合路由，包括：不需要、必须、尽力而为；

—— 连接列表：每个连接具有一个路由组标识；

—— 允许连接路由重安排：为满足连接分集和共路由要求，在网络故障情况下，是否允许连接重路由。

6.3.3.5.9 连接查询和显示

NMS 应支持以下连接信息查询和显示功能：

a) 支持查询连接的属性和状态信息，包括：

1) 连接标识；

2) 用户标签；

3) 连接建立类型：SPC、SC、PC；

4) 层速率；

5) 方向性；

6) 保护恢复特性：

—— 保护恢复类型：连接的保护恢复类型，包括永久1+1，SNCP，SNCP和恢复结合，动态恢复，预制重路由恢复，无保护，额外业务；

—— 链路保护类型：要求连接经过的链路提供的保护方式，包括1+1链路保护、1： n 链路保护、 m ： n 链路保护、2纤复用段环保护、4纤复用段环保护、无保护等。

—— 保护要求程度：对保护等级要求的程度，包括“任意”、“同等或更高”、“同等或更低”、“同等”；

—— 返回方式：是否要求连接返回期望路由；

7) 连接优先级（可选）；

8) 路由组标识（可选）；

9) 路由约束条件：包含或排斥的网络资源，包括多层路由区、网元、链路、时隙等；

10) 路由约束程度（RoutingConstraintEffort）（可选）：连接要求严格或尽力而为满足路由约束；

11) 连接最大代价（maximumCost）（可选）：建立连接时，允许连接路由的最大代价；

12) 连接是否在期望路由上；

13) 告警上报开关；

14) 连接状态：包括“资源分配未完成（Searching）”、“资源分配成功（Complete）”、“非控制平面管理连接”（Not Applicable）；

15) 连接的期望路由（初始路由）、实际路由、保护路由和预置备用路由的详细信息；

16) 附加信息。

b) NMS应能支持以图形和文本方式显示连接的期望路由（连接的初始路由，对于SNCP包括工作路由和保护路由）、实际路由（对于SNCP包括实际工作路由和实际保护路由）、预制恢复路由，以及连接的当前工作状态，包括连接状态（是否建立成功）、保护恢复状态、告警状态等。

c) NMS 应支持查询所有不在期望路由的连接，并能显示不在期望路由连接的实际工作路由和保护恢复状态。

6.3.3.5.10 连接的保护恢复管理

NMS 应支持以下连接保护恢复管理功能：

a) NMS 应支持设置软重路由切换的期望路由；

b) NMS 可支持增加和删除连接的预置恢复路由（可选）；

c) NMS 应支持发起连接（SPC、SC）的软重路由操作；

d) NMS 可支持发出连接（PC、SPC、SC）的保护倒换命令（可选）：

—— 强制保护倒换；

—— 人工保护倒换；

—— 保护锁定；

—— 保护倒换清除。

e) NMS 应支持查询连接（PC、SPC、SC）的保护恢复状态等信息；

f) NMS 支持对 SPC 保护恢复属性的在线修改功能，包括返回方式、保护恢复类型、保护倒换参数等（可选）。

6.3.3.5.11 跨传统域和 ASON 域的连接管理

NMS 可支持在传统域和 ASON 域的混合组网下的连接管理功能，包括以下功能：

a) 支持分段建立一条跨传统域和 ASON 域的端到端连接，在 ASON 域中采用 SPC 方式创建连接，在传统网络域中通过 PC 方式配置连接，并将分段建立的多条连接，关联为一条端到端的完整连接；

b) 支持建立跨传统域和 ASON 域的具有保护或恢复能力的端到端连接，支持跨域保护路径的建立（跨域保护和恢复的机制不在本部分的范围内）；

c) 支持查询跨传统域和 ASON 域的端到端连接的全部信息，并在拓扑图中显示端到端连接的完整

路由；

- d) 支持查询跨传统域和 ASON 域的端到端连接的保护恢复状态；
- e) 支持查询跨传统域和 ASON 域的端到端连接的全部相关告警；
- f) 支持查询跨传统域和 ASON 域的端到端连接的全部相关性能参数。

6.3.3.5.12 呼叫和连接信息同步

NMS支持与EMS之间的呼叫和连接信息同步，从所辖的EMS上获取全部呼叫和连接信息，包括手工和自动同步方式。

6.3.3.5.13 呼叫和连接信息永久存储

NMS支持对当前和已经删除的呼叫和连接的信息进行永久存储。

6.3.4 故障管理

ASON NMS 应提供针对控制平面的故障管理功能，对控制平面的异常运行情况进行实时监视。控制平面的故障管理功能应完成对告警事件的监视、报告和存储；完成故障诊断、故障定位等功能。

ASON NMS 通用故障管理功能应满足 YD/T1289.3 中 5.7 的规定。控制平面的故障管理应满足以下要求：

a) NMS 应支持报告与控制平面相关的告警，告警原因包括：

- 控制信道失效；
- 控制平面元件失效（可选）；
- 光纤错连。

b) NMS 应支持呼叫和连接（SC/SPC）的端到端告警管理，主要包括：

1) 呼叫和连接的端到端告警显示和查询，NMS 应能显示和查询与指定呼叫和连接相关的全部控制平面和传送平面的告警；

2) 应支持呼叫和连接的告警统计；

3) NMS 应支持的端到端连接告警类型包括：

- 连接失效；
- 连接性能劣化：端到端连接的误码率劣化；
- 呼叫业务 LCAS 降质（可选）：对于采用虚级联的呼叫业务，所包含的连接中，失效的连接数量等于或超过降质门限，但未到达严重降质门限；

—— 呼叫业务 LCAS 严重降质（可选）：对于采用虚级联的呼叫业务，所包含的连接中，失效的连接数量等于或超过严重降质门限；

—— 连接保护恢复等级降低：连接的保护恢复等级由于网络故障、资源不足等原因无法得到支持，只能降级使用；

—— 连接不在期望路由（可选）；

—— 呼叫业务等级降低告警（可选）：用户在创建呼叫时，可以对呼叫进行分集约束。重路由时，可能出现连接的分集要求不能满足呼叫设定目标的情况，即呼叫的保护等级无法达到用户期望的分集要求，EMS 应上报呼叫业务等级降低告警，以使用户进行必要的调整。

6.3.5 性能管理

ASON NMS 应提供针对控制平面的性能管理功能。控制平面性能管理的主要功能是完成对控制平面所管理的呼叫和连接、控制平面资源的性能监视，收集控制平面当前和历史性能数据，并支持性能越限告警（TCA）的上报等功能。

ASON NMS 通用性能管理功能应满足 YD/T1289.3 中 5.6 的规定。控制平面的性能管理应满足以下要求：

a) 与控制平面相关的主要性能参数包括：

1) 呼叫性能参数

- 呼叫建立/删除/修改的成功次数（可选）；
- 呼叫建立/删除/修改的失败次数（可选）；
- 呼叫请求率（到达率）（可选）：单位时间内呼叫请求到达的数量；
- 呼叫保持时间（可选）：指从呼叫建立到呼叫删除的时间；
- 呼叫保持率（可选）：用呼叫的平均保持时间乘以请求率表示，以爱尔兰（Erlang）为单位；
- 呼损（可选）：指定时间段内，呼叫建立请求失败次数与总的呼叫建立请求次数的比值；

2) 连接（SC/SPC）性能参数（针对整个控制平面进行统计）

- 连接发生的重路由次数；
- 连接发生回溯（CrankBack）的次数；
- 连接建立/删除/修改成功次数（可选）；
- 连接建立/删除/修改失败次数（可选）；
- 连接发生的保护倒换次数（可选）。

b) 应支持对节点或全网的控制平面进行以上性能参数的累计值统计。

c) 应支持以上参数的人工清除操作。

d) NMS 应支持 SPC/SC 连接的端到端性能管理，NMS 应能监视和查询与指定连接相关的全部性能监测点上报的性能数据。

6.3.6 通知管理

NMS 应支持以下与控制平面相关的通知管理功能：

a) NMS 应能接收 EMS 上报的各种与控制平面相关的通知，通知类型包括：

1) 多层路由区通知

- 多层路由区（MLRA）创建/删除通知；
- 多层路由区（MLRA）属性改变通知；

2) 传送资源通知

- MLSNPP 的创建/删除通知；
- MLSNPP Link 的创建/删除通知；
- MLSNPP 资源容量的增加/减少通知；
- MLSNPP Link 资源容量的增加/减少通知；
- MLSNPP 属性变化通知；
- MLSNPP Link 属性变化通知；

3) 呼叫和连接通知

- 呼叫建立成功通知;
- 呼叫删除成功通知;
- 呼叫修改成功通知;
- 呼叫请求失败通知 (包括呼叫建立、释放、修改等请求): 应包含呼叫请求失败的原因;
- 建立连接成功通知: 应包括呼叫标识和建立的与此呼叫关联的连接参数;
- 删除连接成功通知;
- 连接重路由成功通知;
- 连接请求失败通知 (包括连接建立、删除、重路由等请求): 应包含连接请求失败的原因。

b) NMS 应支持对接收到的通知进行实时显示。

c) NMS 应支持通知的查询和存储功能。

d) NMS 应根据收到的通知, 及时更新 NMS 中相关的网络拓扑、传送资源、呼叫和连接等管理对象的相关配置信息。

6.3.7 安全管理

与控制平面相关的安全管理要求待研究。

6.3.8 计费管理

a) NMS 应能提供呼叫和连接的基础计费信息的查询功能, 基础计费信息主要包括:

- 呼叫标识;
- 连接标识;
- 用户信息;
- 源、宿节点、端口和时隙;
- 源、宿 TNA 地址和逻辑端口标识;
- 连接建立类型 (SC/SPC/PC);
- 连接方向 (单向/双向);
- 业务量参数 (信号类型和带宽等);
- 业务等级 (主要按保护恢复方式划分);
- 呼叫建立时间和结束时间 (年/月/日、时/分/秒);
- 连接建立时间和结束时间 (年/月/日、时/分/秒)。

b) NMS 应能提供呼叫和连接的基础计费信息的永久存储功能。

6.4 信令通信网 (SCN) 管理

6.4.1 用例

信令通信网 (SCN) 管理, 主要提供 NMS 对 ASON SCN 网络的信息查询, 以及拓扑管理功能。SCN 的管理功能用例如图 10 所示。

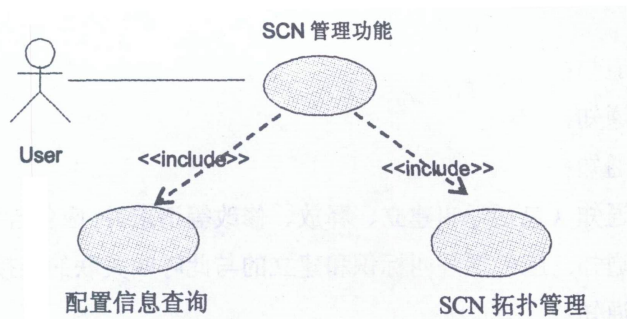


图10 SCN 管理功能用例

6.4.2 配置信息查询

a) NMS 可以支持查询以下控制通道参数：

- 控制通道类型（光纤内/光纤外）；
- 控制信道标识（CCID）（对于编号方式的 IPCC）；
- 控制信道本端节点标识（NodeID）；
- 控制信道本端端口标识（localIPCC，缺省使用 NodeID）；
- 控制信道对端节点标识（NodeID）；
- 控制信道对端端口标识（remoteIPCC，缺省使用 NodeID）。

b) SCN 采用光纤内方式时，NMS 可以支持查询网络使用的物理传送通道，包括开销字节。

c) NMS 可以支持查询控制通道的当前状态（可用/不可用）。

6.4.3 SCN 拓扑管理

a) 通用拓扑管理功能见 YD/T1289.3 中 5.2。

b) NMS 应支持 SCN 域间和域内信令通道的拓扑信息的文本显示和查询。

c) NMS 应提供 SCN 的拓扑视图，拓扑视图应能实时显示 SCN 信令通道的当前运行状态和告警状态。

d) NMS 应支持向控制平面同步并查询全部域间和域内控制通道的当前状态（可用/不可用）。

附录 A

(资料性附录)

MLRA 的分级关系示意

本部分中 MLRA 的分级关系, 及其与 EMS/NMS 的关系如图 A.1 所示。图中的控制平面不限定是采用分布式或集中式的控制方式。

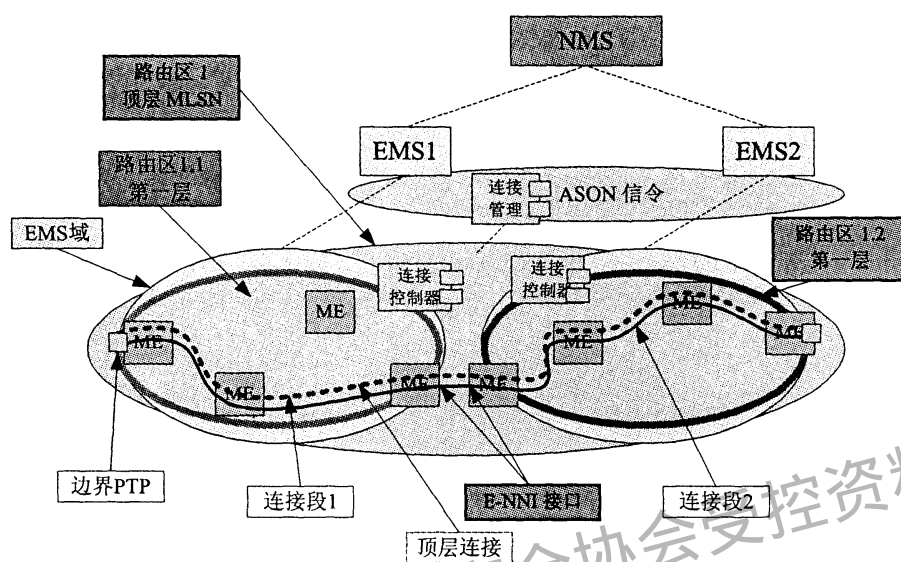


图 A.1 MLRA 的关系 (引自 TMF MTNM V3.5)

广东省网络空间安全协会受控资料

中 华 人 民 共 和 国
通 信 行 业 标 准
自动交换光网络(ASON)网络管理技术要求
第 2 部分：NMS 系统管理功能

YD/T 1767.2-2011

*

人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街 14 号 A 座
邮政编码：100061
宝隆元（北京）印刷技术有限公司印刷

开本：880×1230 1/16

2011 年 9 月第 1 版

印张：2

2011 年 9 月北京第 1 次印刷

字数：27 千字

ISBN 978 - 7 - 115 - 2247/ 11 - 197

定价：20 元