

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2336.3—2017

代替 YD/T 2336.3—2013

分组传送网（PTN）网络管理技术要求 第3部分：EMS-NMS 接口功能

Technical requirements for packet transport network management
Part 3: EMS-NMS interface function

2017-11-07 发布

2018-01-01 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 术语、定义和缩略语	1
2.1 术语和定义	1
2.2 缩略语	2
3 北向接口功能要求	5
3.1 配置管理	5
3.2 故障管理	53
3.3 性能管理	56
3.4 安全管理功能	59
3.5 通用维护功能	60
3.6 通信链路监视功能	60
3.7 时间同步功能	61
3.8 图形用户界面切入（GUI Cut-Through）（可选）	61
4 接口总体技术要求	62
4.1 接口通信协议要求	62
4.2 接口信息模型要求	62
4.3 接口性能要求	62
附录 A（规范性附录）文件接口命名规则	63

前 言

YD/T 2336《分组传送网（PTN）网络管理技术要求》预计发布如下部分：

- 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；
- 第6部分：基于XML 技术的 EMS-NMS 接口信息模型。

本部分为 YD/T 2336 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 YD/T 2336.3—2013《分组传送网（PTN）网络管理技术要求 第3部分：EMS-NMS 接口功能》。

本标准与 YD/T 2336.3—2013 相比，主要变化是补充了大数据存量、告警性能同步以及 L3 相关接口管理功能：

修改了以下章节：

4.1.15 配置信息同步功能

新增了如下章节：

4.1.19 L3VPN 配置管理

4.1.20 二三层端口桥接管理

4.1.21 静态路由配置管理

4.1.22 端到端 L3VPN 业务业务管理

4.1.23 保护管理

4.2.6 历史告警同步功能 ByPull

4.3.8 历史性能数据同步 ByPull

附录 A 文件接口命名规则

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：中国移动通信集团设计院有限公司、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、烽火科技集团有限公司、上海贝尔股份有限公司。

本部分主要起草人：成梦虹、吕良栋、张翠敏、蒙向阳、陈俏钢、吴翔、刘娟、张励。

分组传送网（PTN）网络管理技术要求

第 3 部分：EMS-NMS 接口功能

1 范围

本部分规定了分组传送网（PTN）EMS-NMS 之间的接口功能要求，主要规范了配置管理、故障管理、性能管理和安全管理等功能要求。

本部分适用于规 PTN 网元管理系统（EMS）与网络管理系统（NMS）之间的接口。

2 术语、定义和缩略语

2.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1.1

网络管理系统 network management system

为了管理 PTN 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的 PTN 网元或子网。

2.1.2

网元管理系统 element management system

为了管理一个或多个 PTN 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 PTN 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。

2.1.3

EMS-NMS 接口 EMS-NMS interface

PTN NMS 与 PTN EMS 之间的通信数据及数据交换机制。

2.1.4

网元 network element

分组传送网中一个功能独立、完整的设备实体，如电路终结设备、电路交换设备、通路交换设备等。

2.1.5

连接 connection

客户层网中的传送实体，由连接两端的两个连接点定界，负责透明地在层网络上传递信息，但不对其信息的完整性进行监视。

2.1.6

拓扑连接 topological link

两个由同一 EMS 管理的物理终端点（即物理端口）之间的链路，这两个终端点并不一定处于相邻的网元，拓扑连接可表示终端点之间的逻辑连接（如拓扑连接可能跨越由另外不同的厂家网管系统管理的网元）。

2.1.7

子网 subnetwork

为了进行选路由和管理的目的，对网络进行功能分割的子集。

2.1.8

标识符 identifier

能唯一标识一个对象，若无特殊说明，要求标识符永久不变，不受厂商网管系统升级或其他非删除变化的影响，内容要求包括父对象标识符。

2.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACL	访问控制列表	Access Control List
AIS	告警指示信号	Alarm Indication Signal
APS	自动保护倒换	Automatic Protection Switch
ATM	异步传输模式	Asynchronous Transfer Mode
CBR	固定比特率	Constant Bit Rate
CBS	承诺突发长度	Committed Burst Size
CC	连续性检测	Continuous Check
CDV	信元时延变化	Cell Delay Variation
CES	电路仿真业务	Circuit Emulation Service
CESoETH	以太网承载的电路仿真业务	Circuit Emulation Services over Ethernet
CESoPSN	分组网交换承载的结构化电路仿真业务	Structure-aware TDM Circuit Emulation Service over Packet Switched Network
CIR	承诺信息速率	Committed Information Rate
CoS	业务分类	Class of Service
CSE	电路交换设备	Circuit Switch Equipment
CSF	客户信号故障	Customer Signal Failure

CTE	电路终结设备	Circuit Termination Equipment
CTP	连接终端点	Connection Termination Point
CV	连通性验证	Connectivity Verification
DM	时延测量	Delay measurement
DSCP	区分业务编码点	DiffServ Code Point
EBS	超额突发长度	Excess Burst Size
EIR	超额信息速率	Excess Information Rate
E-LAN	以太网局域网（业务）	Ethernet- Local Area Network（Service）
E-Line	以太网线型（业务）	Ethernet- Line（Service）
E-LSP	EXP 指示的 PSCLSP	EXP-inferred-PSC LSP
E-Tree	以太网树型（业务）	Ethernet-Tree（Service）
EML	网元管理层	Element Management Layer
EMS	网元管理系统	Element Management System
EXP	（多协议标记交换头）试验比特	Experimental Bits（of MPLS header）
FDFr	流域片段	Flow Domain Fragment
FTP	浮动终端点	Floating Termination Point
GMPLS	通用多协议标记交换	Generalized Multi-Protocol Label Switching
ID	标识符	Identifier
IDL	接口定义语言	Interface Definition Language
IIOP	互联网 ORB 间通信协议	Internet Inter- ORB Protocol
IMA	ATM 反向复用	
IVL	独立的 VLAN 学习	Independent VLAN Learning
LAG	链路聚合	Link Aggregation
LB	环回功能	Loopback Function
LBM	环回消息	Loopback Message
LBR	环回响应	Loopback reply
LCK	信号锁定功能	Lock Signal Function
L-LSP	仅标签指示的 PSC LSP	Label-only-inferred-PSC LSP
LM	丢包测量	Loss Measurement
LSP	标签交换路径	Label Switched Path
LT	链路踪迹	Link Trace
MA	维护联盟	Maintenance Association
MAC	媒质接入控制	Media Access Control
MCR	最大信元速率	Maximum Cell Rate
MD	维护区域	Maintenance Domain
MEG	维护实体组	Maintenance Entity Group
MEP	MEG 端点	MEG End Point

MIP	MEG 中间节点	MEG Intermediate Point
MPLS-TP	传送多协议标签交换	Transport Mutil-Protocol Label Switch-Transport Profile
NE	网元	Network Element
NML	网络管理层	Network Management Layer
NMS	网络管理系统	Network Management System
NNI	网络-网络接口	Network Network Interface
nrt-VBR	非实时可变比特率	non-real time Variable Bit Rate
OAM	运营、管理和维护	Operation, administration and maintenance
ORB	对象请求中介	Object Request Brokers
OTN	光传送网络	Optical Transport Network
PBS	峰值突发长度	Peak Burst Size
PCM	脉冲编码调制	Pulse-Code Modulation
PCR	峰值信元速率	Peak Cell Rate
PDH	准同步数字体系	Plesiochronous Digital Hierarchy
PHB	每跳行为	Per-Hop Behavior
PIR	峰值信息速率	Peak Information Rate
PQ	优先队列	Priority Queue
PSC	PHB 的调度类	PHB Scheduling Class
PSE	通路交换设备	Path Switch Equipment
PSN	公用交换网	Public Switched Network
PTN	分组传送网	Packet Transport Network
PTP	物理终端点	Physical Termination Point
PW	伪线	pseudowire
QoS	服务质量	Quality of Service
RDI	远端缺陷指示	Remote Defect Indication
rt-VBR	实时可变比特率	Real time Variable Bit Rate
SAToP	结构化无关的 TDM 仿真	Structure-Agnostic TDM over Packet
SCR	持续信元速率	Sustained Cell Rate
SDH	同步数字体系	Synchronous Digital Hierarchy
SN	子网	Sub Network
SNC	子网连接	Sub Network Connection
SNCP	子网连接保护	Sub Network Connection Protection
SNMS	子网管理系统	Sub Network Management System
SRLG	共享风险链路组	Shared Risk Link Group
SVL	共享 VLAN 学习	Shared VLAN Learning
TCP/IP	传输控制协议/互联网协议	Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TDM	时分复用	Time Division Multiplex
TMN	电信管理网	Telecommunications Management Network
TNP	路径网络保护	Trail Network Protection
TP	终端点	Termination Point
UBR	未指定比特率	Unspecified Bit Rate
UNI	用户网络接口	User Network Interface
VC	虚通路	Virtual Channel
VCC	虚通道连接	Virtual Channel Connection
VCI	虚通道标识符	Virtual Channel Identifier
VLAN	虚拟局域网	Virtual Local Area Network
VP	虚通道	Virtual Path
VPC	虚通路连接	Virtual Path Connection
VPI	虚通路标识符	Virtual Path Identifier
VS	虚段层	Virtual section
WDM	波分复用	Wavelength Division Multiplex
WFQ	加权公平队列	Weighted Fair Queue
WRED	加权随机早期检测	Weighted Random Early Detect
WTR	恢复等待时间	Wait To Restoration
XML	可扩展标记语言	Extensible Markup Language

3 北向接口功能要求

3.1 配置管理

3.1.1 厂商网管系统配置

3.1.1.1 查询/修改厂商网管系统信息

接口应支持 NMS 查询所有或符合指定条件的厂商网管系统的信息（标*者为可修改信息），包括：

- a) 厂商网管系统标识符；
- b) 厂商网管系统友好名称；
- c) 厂商网管系统软件版本；
- d) 厂商网管系统类型（如 SNMS、EMS）；
- e) 厂商名称；
- f) 厂商网管系统 IP 地址及通信端口号；
- g) 厂商网管系统北向接口名称和版本；
- h) 厂商网管系统所在的地理位置（区域、站点、机房，精确到机房）；
- i) 厂商网管系统运行状态（可用或不可用，不可用：厂商网管系统北向接口通信正常但厂商网管

系统运行异常，例如厂商网管系统某些进程运行不正常，厂商北向接口无法从厂商网管系统获取数据等)；

- j) 厂商网管系统告警状态（当前最高告警级别）；
- k) 厂商网管系统最大网元数目（系统支持最大管理等效网元数目）；
- l) 厂商网管系统当前网元数目（当前管理物理和等效网元数目）；
- m) 主备属性（主用，备用）；
- n) 所管理设备类型（SDH, WDM, OTN, PTN 设备，或前四个的组合）；
- o) 创建者标记：创建人姓名；
- p) 创建日期：工程创建日期；
- q) EMS 所使用的硬件平台信息；
- r) EMS 所使用的软件平台信息；
- s) 通信地址：维护人员通信地址和联系电话（*）。

3.1.1.2 厂商网管系统信息改变通知

当厂商网管系统信息发生改变时，接口应向 NMS 发送相应信息改变通知，通知中应包括厂商网管系统标识以及发生改变的属性信息。

3.1.2 网元配置

3.1.2.1 查询/修改网元信息

接口应支持 NMS 查询/修改网元的相关配置信息，如果配置了跨越由另外不同的厂商网管系统管理的网元的拓扑连接，必须能查询在不同厂商网管系统上的网元——虚拟网元（标*者为可修改信息）：

- a) 网元标识符；
- b) 网元友好名称（*）；
- c) 网元类型（PTN 设备）；
- d) 网元在厂商网管系统中的本地名称；
- e) 网元可能支持的连接速率列表；
- f) 网元型号；
- g) 网元的硬件版本；
- h) 网元的软件版本；
- i) 网元供应商名称；
- j) 网元所在的物理位置（区域、站点、机房，精确到机房）；
- k) 网元的运行状态（可用或不可用）；
- l) 网元的告警状态（当前最高告警级别）；
- m) 离线状态（取值为：在线、离线；当取值为离线时，不宜对发生的告警、性能进行处理）；
- n) 网元设备面板图标识（在网元型号不能唯一确定设备面板图样式的情况下，此属性必须提供，并能唯一确定设备面板图样式）；
- o) 网元 IP 地址；

- p) 虚拟网元所映射的真实网元所属厂商网管系统标识符;
- q) 创建者标记;
- r) 创建日期。

用户要从管理角度要求虚拟网元配置信息必须与真实网元一致,虚拟网元的本地名称必须与真实网元的本地名称相同。

3.1.2.2 网元配置改变通知

当新增网元或存在的网元被删除时,厂商网管系统应能通过接口主动地向 NMS 发送网元创建或删除通知,通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当网元的配置信息发生改变时,厂商网管系统应能通过接口主动地向 NMS 发送网元属性值改变的通知,通知中应包含发生改变的对象标识,以及新的属性值。

3.1.3 设备配置

3.1.3.1 查询/修改机架/子架配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改机架/子架配置信息(标*者为可修改信息),包括:

- a) 机架标识符;
- b) 机架友好名称(*);
- c) 机架在厂商网管系统中的本地名称;
- d) 机架版本;
- e) 机架所属网元(不适用于机架包含多个网元的情况);
- f) 机架所在地理位置(精确到机房);
- g) 机架供应商名称;
- h) 机架操作状态(可用或不可用);
- i) 机架告警状态(当前最高告警级别);
- j) 机架序号(机架在网元中的相对位置)。

3.1.3.2 查询/修改机框配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改机框配置信息(标*者为可修改信息),包括:

- a) 机框标识符;
- b) 机框友好名称(*);
- c) 机框在厂商网管系统中的本地名称;
- d) 机框所属机架;
- e) 机框所在位置(机框在机架中的相对位置,序号表示);
- f) 机框供应商名称;
- g) 机框告警状态(当前最高告警级别)。

3.1.3.3 查询/修改机槽/子机槽配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改机槽/子机槽配置信息(标*者为可修改信息),包括:

- a) 机槽/子机槽标识符;
- b) 机槽/子机槽友好名称 (*);
- c) 机槽/子机槽在厂商网管系统中的本地名称;
- d) 机槽所属机框;
- e) 机槽所在位置 (机槽在机框中的相对位置, 序号表示);
- f) 子机槽所属机槽;
- g) 机槽/子机槽供应商名称;
- h) 机槽/子机槽可接受的单元盘列表;
- i) 机槽/子机槽使用状态 (可用/不可用)。

3.1.3.4 查询/修改单元盘配置信息

接口应支持NMS查询/修改单元盘配置信息, 包括 (标*者为可修改信息):

- a) 单元盘标识符;
- b) 单元盘友好名称 (*);
- c) 单元盘在厂商网管系统中的本地名称;
- d) 单元盘所属机槽;
- e) 单元盘型号;
- f) 单元盘类型 (例如: 接口盘、交叉/交换盘、主控盘、时钟盘、电源盘等);
- g) 单元盘使用状态 (可用, 不可用);
- h) 单元盘告警状态 (当前最高告警级别);
- i) 单元盘硬件版本;
- j) 单元盘软件版本。

3.1.3.5 设备配置改变通知

当新增设备或存在的设备被删除时, 厂商网管系统应能通过接口主动地向 NMS 发送设备创建/删除通知, 通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当设备配置信息发生改变时, 厂商网管系统也应通过接口主动地向 NMS 发送属性值改变通知, 通知中应包含发生改变的对象标识, 以及新的属性值。

3.1.4 终端点配置管理

3.1.4.1 概述

本节中的终端点表示不同速率连接的终结点 (TP) 功能, 根据终结对象的不同, TP分为三类终端点, 分别为:

- a) 物理终端点 (PTP): 表示物理端口;
- b) 连接终端点 (CTP): 表示业务连接终端点或路径连接终端点;
- c) 浮动终端点 (FTP): 表示 PTP 和 CTP 的混合模型。类似于 PTP, 在客户层 FTP 包含 CTP, 然而又不同于 PTP, 又类似于 CTP, 在服务层 FTP 包含 CTP。

根据终结速率的不同，有相应速率的终端点，且每种终端点根据其发起或终结功能的不同，可分为源终端点、宿终端点和双向终端点。

3.1.4.2 查询/修改物理终端点配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改设备端口配置信息，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 端口标识符；
- b) 端口友好名称（*）；
- c) 端口在厂商网管系统中的本地名称；
- d) 端口所属单元盘；
- e) 端口序号（在所属单元盘下唯一）；
- f) 端口支持的层速率（根据端口支持功能，物理端口支持的层次可能包括：SDH 层、PDH 层、以太网层、ATM 层等，且层信息中应该包含该层相关的详细信息，主要包括具体的带宽和封装协议信息等，对于容量为 STM-N 的设备端口，还包括再生段跟踪字节 J0 信息）；
- g) 端口使用状态（空闲/占用）。

3.1.4.3 查询连接终端点的配置信息

网管北向接口应支持 NMS 查询设备连接终端点配置信息，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 连接终端点标识符（应包含连接终端点层次、复用关系以及编号信息）；
- b) 连接终端点友好名称；
- c) 连接终端点在厂家网管系统中的本地名称；
- d) 连接终端点支持的层速率（根据端口支持功能，连接终端点支持的层次可能包括：以太网层、TDM 层（E1，STM-N 等）、ATM 层、PTN 层（包括 VS 层、VP 层和 VC 层）等，且层信息中应该包含该层相关的详细信息包括具体的带宽和封装协议信息，对于 STM-N 设备端口，还包括再生段跟踪字节 J0 和通道跟踪字节 J1，J2）；
- e) 连接终端点方向（源，宿或双向）。

3.1.4.4 查询/修改浮动终端点的配置信息

网管北向接口应支持 NMS 查询/修改设备浮动终端点配置信息，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 浮动终端点标识符（应包含浮动终端点层次、复用关系以及编号信息）；
- b) 浮动终端点友好名称（*）；
- c) 浮动终端点在厂家网管系统中的本地名称；
- d) 浮动终端点支持的层速率（包括：IMA 层、LAG 层等）；
- e) 浮动终端点方向（源，宿或双向）；
- f) 浮动终端点成员端口标识符（针对 IMA 端口和 LAG 端口）（*）；
- g) 附加信息。

3.1.4.5 终端点层速率参数管理

3.1.4.5.1 TDM 层速率参数

TDM 层的相关属性信息应该包括:

- a) 层速率: E1, STM-N;
- b) 通道化属性: 通道化、非通道化;
- c) E1 端口成帧方式 (可选为不成帧、PCM30 帧格式、PCM30CRC 帧格式、PCM31 帧格式和 PCM31CRC 帧格式)。

3.1.4.5.2 以太网层速率参数

以太网层的相关属性信息应该包括:

- a) 端口工作模式 (自协商/全双工/半双工);
- b) 端口速率 (10Mbit/s/100Mbit/s/1000Mbit/s/10000Mbit/s);
- c) 最大帧长度;
- d) 端口流控属性;
- e) 端口 MAC 地址;
- f) 端口物理参数;
- g) 端口 TAG 属性 (PortAcceptableFrameTypes: all/vlanTaggedOnly/ untaggedOnly);
- h) 端口缺省 VLAN ID (可选)。

3.1.4.5.3 ATM 层速率参数 (可选)

ATM 层的相关属性应该包括:

- a) ATM 端口类型 (UNI/NNI);
- b) ATM 端口最大 VPI 比特数;
- c) ATM 端口最大 VCI 比特数;
- d) 支持 VC 交换的 VPI 个数;
- e) 最大 VPC 数;
- f) 最大 VCC 数;
- g) 已配 VPC 数;
- h) 已配 VCC 数;
- i) UPC/NPC 使能状态。

3.1.4.5.4 PTN 层速率参数

PTN 层的相关属性应该包括:

- a) PTN 层速率: VS 层、VP 层和 VC 层;
- b) PTN 标签空间: 每接口或每网元的 PTN VP 和 PTN VC 标签空间;
- c) PTN QoS 策略;
- d) OAM 报文的 QoS 策略;

- e) MPLS 接口总带宽 (针对 PTN VS 层);
- f) MPLS 接口可用带宽 (针对 PTN VS 层);
- g) 入口和出口标签 (针对 VP、VC 层)。

3.1.4.5.5 IMA 层速率传输参数

IMA 层的相关属性应该包括:

- a) IMA 协议版本 (1.0、1.1);
- b) IMA 协议使能状态 (使能、禁止);
- c) IMA 发送帧长;
- d) IMA 链路间最大的时延容限;
- e) 发送最小激活链路数;
- f) 接收最小激活链路数;
- g) 发送链路数;
- h) 接收链路数;
- i) 激活的发送链路数;
- j) 激活的接收链路数。

3.1.4.5.6 LAG 层速率传输参数

LAG 层的相关属性应该包括:

- a) LAG 聚合组类型 (手工聚合、静态聚合);
- b) LAG 恢复模式 (恢复、非恢复);
- c) 是否负载分担 (负载分担、非负载分担);
- d) 负载分担类型 (自动、源 MAC、宿 MAC、源端口、宿端口等);
- e) LAG 优先级。

3.1.4.6 终端点改变通知

厂商网管系统北向接口应支持向 NMS 上报终端点的创建、删除、配置改变和状态改变通知; 其中创建通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识, 属性和状态改变通知中应包含发生改变的对象标识, 以及新的属性值。

3.1.5 拓扑连接配置管理

3.1.5.1 概述

拓扑连接指两个由同一厂商网管系统管理的物理终端点之间的链路, 这两个终端点并不一定处于相邻的网元, 但相邻网元之间的拓扑连接应予以提供。拓扑连接可表示终端点之间的逻辑连接 (如拓扑连接可能跨越由另外不同的厂商网管系统管理的网元)。

接口应能查询到的拓扑连接分为厂商网管系统内网元间拓扑连接和厂商网管系统间拓扑连接, 对于厂商网管系统间拓扑连接是针对业务跨厂商网管系统时, 处于不同厂商网管系统内管理的两个物理终端点之间的链路。

3.1.5.2 查询/修改拓扑连接信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 查询/修改管理域内的所有或指定条件的拓扑连接信息，包括：

- a) 拓扑连接标识符；
- b) 拓扑连接友好名称；(*)
- c) 拓扑连接方向（单向或双向）；
- d) A 终端点；
- e) Z 终端点；
- f) 拓扑连接的层速率。

3.1.5.3 查询/修改厂商网管系统间拓扑连接信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 查询/修改跨越不同的厂商网管系统管理的网元的拓扑连接信息，通过查询/修改本端网元与对端网元映射到本端厂商网管系统所管理的虚拟网元之间的拓扑连接来实现，拓扑连接信息包括：

- a) 拓扑连接标识符；
- b) 拓扑连接友好名称；(*)
- c) 拓扑连接方向（单向或双向）；
- d) A 终端点；
- e) Z 终端点；
- f) 拓扑连接的层速率。

3.1.5.4 上报拓扑连接改变通知

当新增拓扑连接或存在的拓扑连接被删除时，SNMS 北向接口应能主动地向 NMS 发送对象创建或对象删除通知，通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识，NMS 根据接收到的通知修改 NMS 的配置信息库。

当拓扑连接配置信息发生改变时，厂商网管系统北向接口应能主动地向 NMS 发送属性值改变通知，通知中应包含发生改变的对象标识，以及新的属性值，NMS 可根据接收到的通知修改 NMS 的配置信息库。

3.1.6 PTN 标签交换管理（可选）

3.1.6.1 概述

北向接口可选支持基于单网元的 VP 标签交换和 VC 标签交换功能，包括 VP 标签交换和交换 VC 的创建、查询和删除等管理功能。

3.1.6.2 VP 标签交换管理

3.1.6.2.1 查询 VP 标签交换

北向接口应支持 NMS 查询属于指定网元的所有 VP 标签交换信息，包括：

- a) VP 标签交换标识符；

- b) 层速率;
- c) 类型 (E-LSP/L-LSP);
- d) 激活状态 (激活/未激活);
- e) 方向 (单向, 双向);
- f) 源终端点属性 (终端点标识符、入标签等);
- g) 宿终端点属性 (终端点标识符、出标签等);
- h) 传输参数列表 (包括带宽等参数);
- i) 附加信息。

3.1.6.2.2 创建 VP 标签交换

北向接口应支持 NMS 创建 VP 标签交换, 请求的信息包括:

- a) 网元标识符;
- b) 层速率;
- c) 类型 (E-LSP/L-LSP);
- d) 激活状态 (激活/未激活);
- e) 方向 (单向, 双向);
- f) 源终端点属性 (终端点标识符、入标签);
- g) 宿终端点属性 (终端点标识符、出标签);
- h) 传输参数列表;
- i) 附加信息。

3.1.6.2.3 激活 VP 标签交换

北向接口应支持 NMS 激活 VP 标签交换, 请求的信息是 VP 标签交换标识符或指定 VP 标签交换标识符列表的条件。

3.1.6.2.4 删除 VP 标签交换

北向接口应支持 NMS 删除某个或某些指定的 VP 标签交换, 请求参数是 VP 标签交换标识符或指定 VP 标签交换标识符列表的条件。

3.1.6.2.5 去激活 VP 标签交换

北向接口应支持 NMS 去激活某个或某些指定的 VP 标签交换, 请求参数是 VP 标签交换标识符或指定 VP 标签交换标识符列表的条件。

3.1.6.2.6 上报 VP 标签交换改变通知

北向接口应支持向 NMS 上报 VP 标签交换的创建、删除、配置改变和状态改变通知。其中创建通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识, 属性和状态改变通知中应包含发生改变的对象标识, 以及新的属性值。

3.1.6.3 VC 标签交换管理

3.1.6.3.1 查询 VC 标签交换

北向接口应支持 NMS 查询属于指定网元的所有 VC 标签交换信息，信息包括：

- a) VC 标签交换标识符；
- b) 层速率；
- c) 激活状态（激活/未激活）；
- d) 方向（双向）；
- e) 源终端点属性（终端点标识符、入标签等）；
- f) 宿终端点属性（终端点标识符、出标签等）；
- g) 使用的 VP 标签交换标识符；
- h) 传输参数列表（包括带宽等参数）；
- i) 附加信息。

3.1.6.3.2 创建 VC 标签交换

北向接口应支持 NMS 创建 VC 标签交换功能，请求的信息包括：

- a) 网元标识符；
- b) 层速率；
- c) 激活状态（激活/未激活）；
- d) 方向（双向）；
- e) 源终端点属性（终端点标识符、入标签等）；
- f) 宿终端点属性（终端点标识符、出标签等）；
- g) 使用的 VP 标签交换标识符；
- h) 传输参数列表（包括带宽等参数）；
- i) 附加信息。

3.1.6.3.3 激活 VC 标签交换

北向接口应支持 NMS 激活 VC 标签交换，请求的信息是 VC 标签交换标识符或指定 VC 标签交换标识符列表的条件。

3.1.6.3.4 删除 VC 标签交换

北向接口应支持 NMS 删除某个或某些指定的 VC 标签交换，请求参数是 VC 标识符或指定 VC 标识符列表的条件。

3.1.6.3.5 去激活 VC 标签交换

北向接口应支持 NMS 去激活某个或某些指定的 VC 标签交换，请求参数是 VC 标签交换标识符或指定 VC 标签交换标识符列表的条件。

3.1.6.3.6 上报 VC 标签交换改变通知

北向接口应支持向 NMS 上报 VC 标签交换的创建、删除、配置改变和状态改变通知。其中创建通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识，属性和状态改变通知中应包含发生改变的对象标识，以及新的属性值。

3.1.7 业务管理（可选）

3.1.7.1 概述

北向接口可选支持基于单网元的以太网、TDM 和 ATM 业务管理功能，包括业务的创建、修改、查询和删除等。

3.1.7.2 以太网业务管理

3.1.7.2.1 查询/修改以太网业务

北向接口应支持 NMS 查询以太网业务属性，标*为可修改属性，信息应包括：

- a) 业务标识符；
- b) 业务本地名称；
- c) 业务友好名称（*）；
- d) 层速率；
- e) 业务类型（E-LINE、E-LAN、E-Tree 等）；
- f) 方向（双向）；
- g) 激活状态（激活、未激活）；
- h) 以太网业务源端和宿端终端点标识符和属性（以太网终端点属性包括 VLAN ID 和 VLAN 优先级；VC 终端点属性包括 VC 标签交换标识）；
- i) 以太网业务属性，应包括：
 - 1) 使能广播/组播/未知单播报文抑制使能状态；（*）
 - 2) 广播/组播/未知单播报文抑制门限；
 - 3) 以太网业务终端点的 QoS 策略描述；以太网业务二层交换属性（使能 IGMP Snooping 功能，MAC 地址学习使能，静态 MAC 地址配置，MAC 地址学习的 IVL 或 SVL 模式，MAC 地址表数量限制等）；
- j) 水平分割组信息；
- k) 用户名称；
- l) 附加信息等。

3.1.7.2.2 创建以太网业务

北向接口应支持 NMS 创建以太网业务，请求的信息应包括：

- a) 业务本地名称；
- b) 业务友好名称；
- c) 层速率；

- d) 业务类型 (E-LINE、E-LAN、E-Tree 等);
- e) 方向 (双向);
- f) 激活状态 (激活、未激活);
- g) 以太网业务源端和宿端终端点标识符和属性 (以太网终端点属性包括 VLAN ID 和 VLAN 优先级; VC 终端点属性包括 VC 标签交换标识);
- h) 以太网业务属性, 应包括:
 - 1) 使能广播/组播/未知单播报文抑制使能状态;
 - 2) 广播/组播/未知单播报文抑制门限;
 - 3) 以太网业务终端点的 QoS 策略描述;
 - 4) 以太网业务二层交换属性 (使能 IGMP Snooping 功能, MAC 地址学习使能, 静态 MAC 地址配置, MAC 地址学习的 IVL 或 SVL 模式, MAC 地址表数量限制等);
- i) 水平分割组信息;
- j) 用户名称;
- k) 附加信息等。

3.1.7.2.3 激活以太网业务

北向接口应支持 NMS 激活以太网业务, 请求的信息是以太网业务标识符或指定以太网业务标识符列表的条件。

3.1.7.2.4 删除以太网业务

北向接口应支持 NMS 删除指定的以太网业务, 请求参数是以太网业务标识符或指定以太网业务标识符列表。

3.1.7.2.5 去激活以太网业务

北向接口应支持 NMS 去激活指定的以太网业务, 请求参数是以太网业务标识符或指定以太网业务标识符列表。

3.1.7.2.6 上报以太网业务改变通知

北向接口应支持向 NMS 上报以太网业务创建、删除、配置改变和状态改变通知。其中创建通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识, 属性和状态改变通知中应包含发生改变的对象标识, 以及新的属性值。

3.1.7.3 TDM 仿真业务管理

3.1.7.3.1 查询/修改 TDM 仿真业务

- 北向接口应支持 NMS 查询/修改 TDM 仿真业务, TDM 仿真业务信息应该包括(标*为可修改属性):
- a) 业务标识符;
 - b) 业务本地名称;
 - c) 业务友好名称 (*);

- d) 业务承载模式 (SAToP、CESoPSN、CEP 等);
- e) 传输参数列表 (层速率参数):
 - CES 电路仿真参数: 封装 RTP 头禁止/使能、抖动缓存、封装帧个数等;
- f) TDM 业务终端点标识符;
- g) 方向 (双向);
- h) 激活状态 (激活, 未激活);
- i) 使用的 VC 标签交换标识符;
- j) 用户名称;
- k) 附加信息等。

3.1.7.3.2 创建 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 创建 TDM 仿真业务, 请求信息应包括:

- a) 业务本地名称;
- b) 业务友好名称;
- c) 业务仿真类型 (E1 电路仿真/通道化 STM-1 电路仿真/非通道化 STM-1 电路仿真等);
- d) 传输参数列表 (层速率参数):
 - 1) CES 电路仿真参数: 封装 RTP 头禁止/使能、抖动缓存、封装帧个数;
 - 2) 封装类型: SAToP, CESoPSN, CEP 等;
- e) TDM 业务终端点标识符;
- f) 方向 (双向);
- g) 激活状态 (激活, 未激活);
- h) 使用的 VC 标签交换标识符;
- i) 用户名称;
- j) 附加信息等。

3.1.7.3.3 激活 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 激活以太网业务, 请求信息是 TDM 仿真业务标识符或指定 TDM 仿真业务标识符列表的条件。

3.1.7.3.4 删除 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 删除指定的 TDM 仿真业务, 请求参数是 DM 仿真业务标识符或指定 TDM 仿真业务标识符列表。

3.1.7.3.5 去激活 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 去激活指定的 TDM 仿真业务, 请求参数是 TDM 仿真业务标识符或指定 TDM 仿真业务标识符列表。

3.1.7.3.6 上报 TDM 仿真业务改变通知

北向接口应支持向 NMS 上报 TDM 仿真业务创建、删除、配置改变和状态改变通知。其中创建通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识，属性和状态改变通知中应包含发生改变的对象标识，以及新的属性值。

3.1.7.4 ATM 仿真业务管理（可选）

3.1.7.4.1 查询/修改 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 查询/修改属于指定的单网元的 ATM 仿真业务属性，可查询的 ATM 仿真业务信息应该包括（标*为可修改属性）：

- a) 业务标识；
- b) 业务本地名称；
- c) 业务友好名称（*）；
- d) 业务类型（P2P）；
- e) 业务仿真类型（ATM IMA E1 电路仿真/ATM STM-1 电路仿真等）；
- f) ATM 业务终端点标识符；
- g) VPI/VCI 值；
- h) 出口 VPI/VCI 值；
- i) 使用的 VC 标签交换标识符；
- j) 业务仿真配置模式（1：1VCC/VPC、N：1VCC/VPC）；
- k) 方向（双向）；
- l) ATM 流量描述符；
- m) 激活状态（激活，未激活）；
- n) 附加信息等。

3.1.7.4.2 创建 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 在单网元上创建/激活 ATM 仿真业务，请求信息应包括：

- a) 业务本地名称；
- b) 业务友好名称；
- c) 业务类型（P2P）；
- d) 业务仿真类型（ATM IMA E1 电路仿真/ATM STM-1 电路仿真等）；
- e) ATM 业务终端点标识符；
- f) VPI/VCI 值；
- g) 使用的 VC 标签交换标识符；
- h) 业务仿真配置模式（1：1VCC/VPC、N：1VCC/VPC）；
- i) 方向（双向）；
- j) ATM 流量描述符；
- k) 激活状态（激活，未激活）；

1) 附加信息等。

3.1.7.4.3 激活 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 激活以太网业务, 请求信息是 ATM 仿真业务标识符或指定 ATM 仿真业务标识符列表的条件。

3.1.7.4.4 删除 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 删除指定的 ATM 仿真业务, 请求参数是 ATM 仿真业务标识符或指定 ATM 仿真业务标识符列表。

3.1.7.4.5 去激活 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 去激活指定的 ATM 仿真业务, 请求参数是 ATM 仿真业务标识符或指定 ATM 仿真业务标识符列表。

3.1.7.4.6 上报 ATM 仿真业务改变通知

北向接口应支持向 NMS 上报 ATM 仿真业务创建、删除、配置改变和状态改变通知。其中创建通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识, 属性和状态改变通知中应包含发生改变的对象标识, 以及新的属性值。

3.1.7.4.7 ATM 流量管理

3.1.7.4.8 查询流量描述符属性

北向接口应支持传输网管系统查询所有或指定的 ATM 流量描述符属性, 返回参数参包括:

- a) 流量描述符标识;
- b) 流量描述符友好名称;
- c) 流量描述符本地名称;
- d) 流量描述符业务分类 (包括 CBR、UBR、nrt-VBR、rt-VBR 等);
- e) 流量描述参数列表 (包括 PCR、SCR、MCR、MBS、CDV 等流量描述参数);
- f) 标准一致性声明 (如 UNI 4.1/UNI4.0/UNI3.1 等);
- g) 流量帧丢弃标志打开标志;
- h) 附加信息。

3.1.7.4.9 创建流量描述符

北向接口应支持传输网管系统创建 ATM 流量描述符, 请求中包括以下参数:

- a) 流量描述符友好名称;
- b) 流量描述符业务分类 (包括 CBR、UBR、nrt-VBR、rt-VBR 等);
- c) 流量描述参数列表 (包括 PCR、SCR、MCR、MBS、CDV 等流量描述参数);
- d) 标准一致性声明 (如 UNI 4.1/UNI4.0/UNI3.1 等);
- e) 是否打开流量帧丢弃标志;

f) 附加信息。

3.1.7.4.10 删除流量描述符

北向接口应支持传输网管系统删除指定的 ATM 流量描述符，请求参数是流量描述符标识符或指定流量描述符标识符列表。

3.1.7.4.11 上报流量描述符改变通知

当新增或删除流量描述符时，北向接口应主动向传输网管系统发送流量描述符新增或删除通知。通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当 ATM 流量描述符属性或状态发生改变时，北向接口应主动上报相应的属性或状态改变通知，通知中应包括对象标识以及发生改变的信息。

3.1.8 OAM 管理

3.1.8.1 PTN VP OAM 管理

3.1.8.1.1 创建 VP OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 创建 PTN VP OAM 的维护实体组，请求参数包括：

- a) MEG 层次；
- b) MEG ID；
- c) MEP 点；
- d) MIP 点（可选）。

注：维护实体组可在建立 VP 时自动创建。

- e) 返回参数：VP OAM 维护实体组标识。

3.1.8.1.2 查询 VP OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 查询 PTN VP OAM 的维护实体组，请求参数是 VP OAM 维护实体组标识。

返回参数：

- a) MEG 层次；
- b) MEG ID；
- c) MEP 点和 MIP 点。

3.1.8.1.3 删除 VP OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 删除 PTN VP OAM 的维护实体组，请求参数是 VP OAM 维护实体组标识。

3.1.8.1.4 使能/禁止 CC 连通性验证功能

北向接口应支持 NMS 使能 PTN VP 的 CC 功能，使能/禁止连通性验证功能，请求参数包括：

- a) VP OAM 维护实体组标识；
- b) CC 使能状态（使能/禁止）；
- c) CC 报文时间间隔（3.33ms 等）。

当连通性验证失败时，北向接口应上报给 NMS 相关 OAM 连通性验证失效告警。

3.1.8.1.5 启动 VP LB 功能

北向接口应支持 NMS 启动 VP LB 功能，应支持的请求参数包括：

- a) VP OAM 维护实体组标识；
- b) 环回端点；
- c) 环回报文发送个数。

返回参数：LB 检测结果（发送、接收 LB/LBR 报文数）。

3.1.8.1.6 启动踪迹监视功能（可选）

北向接口应支持 NMS 配置 VP 踪迹监视功能，应支持的请求参数包括：

- a) VP OAM 维护实体组标识；
- b) 踪迹监视端点。

返回参数：踪迹监视结果（返回的 MEP/MIP 标识序列）。

3.1.8.1.7 AIS/RDI 告警上报功能

北向接口应支持 NMS 开启 AIS/RDI 告警上报功能，应支持的请求参数包括：

- a) VP OAM 维护实体组标识；
- b) AIS/RDI 告警上报使能/禁止。

3.1.8.1.8 使能/禁止锁定功能（LCK）

北向接口应支持 NMS 管理 LCK 功能，应支持的请求参数包括：

- a) VP OAM 维护实体组标识；
- b) LCK 功能的禁止和使能。

3.1.8.1.9 使能/禁止 TEST 功能（可选）

北向接口应支持 NMS 管理 VP TEST 功能，应支持的请求参数包括：

- a) VP OAM 维护实体组标识；
- b) TEST 方式（中断业务/不中断业务）；
- c) TEST 功能的禁止和使能；
- d) TEST 报文发送周期；
- e) 测试参数（带宽吞吐量、丢包）。

返回参数：TEST 测试结果。

3.1.8.1.10 启动 VP OAM 性能测量功能

北向接口应支持 NMS 启动 VP OAM 测量功能，应支持的请求参数包括：

- a) VP OAM 维护实体组标识；
- b) 性能测量参数类型：时延（DM）、包时延变化和丢包率（LM）；
- c) 时延测量参数：DM 报文长度、DM 报文优先级。

返回参数：性能测量结果：时延（DM）、包时延变化和丢包率（LM）测量结果。

3.1.8.2 PTN VC OAM 管理

3.1.8.2.1 创建 VC OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 创建 PTN VC OAM 的维护实体组，请求参数包括：

- a) MEG 层次；
- b) MEG ID；
- c) MEP 点；
- d) MIP 点（可选）。

注：维护实体组可在建立 VC 时自动创建。

返回参数：VC OAM 维护实体标识。

3.1.8.2.2 查询 VC OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 查询 PTN VC OAM 的维护实体，请求参数是 VC OAM 维护实体组标识。

- a) 返回参数：
- b) MEG 层次；
- c) MEG ID；
- d) MEP 点和 MIP 点。

3.1.8.2.3 删除 VC OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 删除 PTN VC OAM 的维护实体组，请求参数是 VC OAM 维护实体组标识。

3.1.8.2.4 使能/禁止 CC 连通性验证功能

北向接口应支持 NMS 使能 PTN VC 的 CC 功能，使能/禁止连通性验证功能，请求参数包括：

- a) VC OAM 维护实体组标识；
- b) CC 使能状态（使能/禁止）；
- c) CC 报文时间间隔（3.33ms 等）。

当连通性验证失败时，北向接口应上报给 NMS 相关 OAM 连通性验证失效告警。

3.1.8.2.5 启动 VC LB 功能

北向接口应支持 NMS 启动 VC LB 功能，应支持的请求参数包括：

- a) VC OAM 维护实体组标识；
- b) 环回端点；
- c) 环回报文发送个数。

返回参数：LB 结果（发送、接收 LB/LBR 报文数）。

3.1.8.2.6 启动踪迹监视功能（可选）

北向接口应支持 NMS 配置踪迹监视功能，应支持的请求参数包括：

- a) VC OAM 维护实体组标识;
- b) 踪迹监视端点。

返回参数: 踪迹监视结果 (返回的 MEP/MIP 标识序列)。

3.1.8.2.7 AIS/RDI 告警上报功能

北向接口应支持 NMS 管理 AIS/RDI 告警上报功能, 应支持的请求参数包括:

- a) VC OAM 维护实体组标识;
- b) AIS/RDI 告警上报使能/禁止。

3.1.8.2.8 使能/禁止 TEST 功能 (可选)

北向接口应支持 NMS 启动 VC TEST 功能, 应支持的请求参数包括:

- a) VC OAM 维护实体组标识;
- b) TEST 功能的禁止和使能;
- c) TEST 方式 (中断业务/不中断业务);
- d) 测试参数 (带宽吞吐量、丢包)。

返回参数: TEST 测试结果。

3.1.8.2.9 使能/禁止锁定功能 (LCK)

北向接口应支持 NMS 管理 LCK 功能, 应支持的请求参数包括:

- a) VC OAM 维护实体组标识;
- b) LCK 功能的禁止和使能。

3.1.8.2.10 客户侧 CSF 告警功能

北向接口应支持 NMS 管理 CSF 告警上报功能, 应支持的请求参数包括:

- a) VC OAM 维护实体组标识;
- b) CSF 功能的使能/禁止。

3.1.8.2.11 启动 VC OAM 性能测量功能

北向接口应支持 NMS 启动 VC OAM 测量功能, 应支持的请求参数包括:

- a) VC OAM 维护实体组标识;
- b) 性能测量参数类型: 时延 (DM)、包时延变化和丢包率 (LM);
- c) 时延测量参数: DM 报文长度、DM 报文优先级。

返回参数: 性能测量结果 (时延 (DM)、包时延变化和丢包率 (LM) 测量结果)。

3.1.8.3 PTN VS 层 OAM 管理

3.1.8.3.1 创建 VS 层 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 创建 PTN VS 层 OAM 的维护实体组, 请求参数包括:

- a) MEG 层次;

- b) MEG ID;
- c) MEP 点。

注：维护实体组可在建立 VS 层时自动创建。

返回参数：VS 层 OAM 维护实体组标识。

3.1.8.3.2 查询 VS 层 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 查询 PTN VS 层 OAM 的维护实体组，请求参数是 VS 层 OAM 维护实体组标识。

返回参数：

- a) MEG 层次;
- b) MEP 点。

3.1.8.3.3 删除 VS 层 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 删除 PTN VS OAM 的维护实体组，请求参数是 VS OAM 维护实体组标识。

3.1.8.3.4 使能/禁止 CC 连通性验证功能

北向接口应支持 NMS 使能 PTN VS 层的 CC 功能，使能/禁止连通性验证功能，请求参数包括：

- a) VS 层 OAM 维护实体组标识;
- b) CC 使能状态（使能/禁止）;
- c) CC 报文时间间隔（3.33ms 等）。

当连通性验证失败时，北向接口应上报给 NMS 相关 OAM 连通性验证失效告警。

3.1.8.3.5 启动 VS 层 LB 功能

北向接口应支持 NMS 配置 VC LB 功能，应支持的请求参数包括：

- a) VS 层 OAM 维护实体组标识;
- b) 环回端点;
- c) 环回报文发送个数。

返回参数：LB 结果（发送、接收 LB/LBR 报文数）。

3.1.8.3.6 RDI 告警上报功能

北向接口应支持 NMS 开启 AIS/RDI 告警上报功能，应支持的请求参数包括：

- a) VS 层 OAM 维护实体组标识;
- b) RDI 告警上报使能/禁止。

3.1.8.3.7 使能/禁止锁定功能（LCK）

北向接口应支持 NMS 管理 LCK 功能，应支持的请求参数包括：

- a) VS 层 OAM 维护实体组标识;
- b) LCK 功能的禁止和使能。

3.1.8.3.8 使能/禁止 TEST 功能（可选）

北向接口应支持 NMS 启动 VS 层 TEST 功能，应支持的请求参数包括：

- a) VS 层 OAM 维护实体组标识；
- b) TEST 功能的禁止和使能；
- c) TEST 方式（中断业务/不中断业务）；
- d) 测试参数（带宽吞吐量、丢包）。

返回参数：TEST 测试结果。

3.1.8.3.9 启动 VS 层 OAM 性能测量功能

北向接口应支持 NMS 启动 VS 层 OAM 测量功能，应支持的请求参数包括：

- a) VS 层 OAM 维护实体组标识；
- b) 性能测量参数类型：时延（DM）、包时延变化和丢包率（LM）。

返回参数：性能测量结果（时延（DM）、包时延变化和丢包率（LM）测量结果）。

3.1.8.4 以太网链路 OAM 管理功能

3.1.8.4.1 OAM 链路发现功能

北向接口应支持 NMS 配置以太网链路 OAM 相关参数，应支持的请求参数包括：

- a) OAM 链路发现功能使能和禁止；
- b) OAM 发现模式（主动/被动）。

当链路发现失败时，北向接口应上报给 NMS 相关告警。

3.1.8.4.2 OAM 链路环回功能

北向接口应支持 NMS 配置 OAM 链路环回功能，应支持的请求参数包括：

- a) OAM 链路维护实体标识；
- b) OAM 链路环回功能使能和禁止。

返回参数：

- a) OAM 链路本地和远端环回操作成功/失败；
- b) 端口 OAM 环回状态。

3.1.8.4.3 链路事件监测

北向接口应支持 NMS 对链路事件进行监视，并上报给 NMS 链路事件通知，主要事件包括：

- a) 错误符号周期；
- b) 错误帧；
- c) 错误帧周期；
- d) 错误帧秒摘要等。

3.1.8.5 以太网业务 OAM 管理

3.1.8.5.1 创建以太网业务 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 创建以太网业务 OAM 的维护实体组，请求参数包括：

- a) MEG 层次（针对 Y.1731）或 MD 级别（针对 802.1ag）；
- b) MA（只针对 802.1ag）；
- c) MEP 和 MIP 点（可在建立以太网业务时自动设置）。

返回参数：以太网业务 OAM 维护实体组标识。

3.1.8.5.2 查询以太网业务 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 查询以太网业务 OAM 的维护实体，请求参数是以太网业务 OAM 维护实体组标识。

返回参数：

- a) MEG 层次（针对 Y.1731）或 MD 级别（针对 802.1ag）；
- b) MA（只针对 802.1ag）；
- c) MEP 和 MIP 点。

3.1.8.5.3 删除以太网业务 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 删除以太网业务 OAM 的维护实体组，请求参数是以太网业务 OAM 维护实体组标识。

3.1.8.5.4 使能/禁止发现功能

北向接口应支持 NMS 使能以太网业务 OAM 发现功能，请求参数包括：

- a) 以太网业务 OAM 维护实体组标识；
- b) CC 使能状态（使能/禁止）；
- c) CC 发送周期。

当连通性验证失败时，北向接口应上报给 NMS 相关 OAM 连通性验证失效告警。

3.1.8.5.5 启动环回（LB）功能

北向接口应支持 NMS 使能/禁止以太网业务 OAM 的 LB 功能，应支持的请求参数包括：

- a) 以太网业务 OAM 维护实体组标识；
- b) 环回源/宿端点；
- c) 环回报文发送个数。

返回参数：LB 环回结果（发送、接收 LB/LBR 报文数）。

3.1.8.5.6 启动踪迹（LT）功能

北向接口应支持 NMS 配置链路踪迹监视功能，应支持的请求参数包括：

- a) 以太网业务 OAM 维护实体组标识；
- b) 踪迹监视端点。

返回参数：踪迹监视结果（返回的 MEP/MIP 标识序列）。

3.1.8.5.7 AIS/RDI 告警上报功能

北向接口应支持 NMS 开启 AIS/RDI 告警上报功能，应支持的请求参数包括：

- a) 以太网业务 OAM 维护实体组标识；
- b) AIS 告警上报使能/禁止（针对 Y.1731）；
- c) RDI 告警上报使能/禁止。

3.1.8.5.8 启动以太网业务 OAM 性能测量功能

北向接口应支持 NMS 启动以太网业务 OAM 测量功能，应支持的请求参数包括：

- a) 以太网业务 OAM 维护实体组标识；
- b) 性能测量参数类型：时延（DM）、帧丢失测量（LM）。

返回参数：性能测量结果（时延（DM）、包时延变化和丢包率（LM）测量结果）。

3.1.8.6 ATM 业务 OAM 管理（可选）

3.1.8.6.1 创建 ATM 业务 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 创建创建 ATM 业务 OAM 的维护实体组，请求参数包括：

- a) ATM 业务标识；
- b) 源端/宿端接入端口标识；
- c) ATM 业务 OAM 功能使能/禁止；
- d) 帧发送周期等。

返回参数：ATM 业务 OAM 维护实体组标识。

3.1.8.6.2 查询 ATM 业务 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 查询 ATM 业务 OAM 的维护实体，请求参数是 ATM 业务 OAM 维护实体组标识。

返回参数：

- 1) ATM 业务标识；
- 2) 源端/宿端接入端口标识；
- 3) ATM 业务 OAM 功能使能/禁止；
- 4) 帧发送周期等。

3.1.8.6.3 删除 ATM 业务 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 删除 ATM 业务 OAM 的维护实体组，请求参数是 ATM 业务 OAM 维护实体组标识。

3.1.8.6.4 使能/禁止 CC 功能

北向接口应支持配置 ATM 业务 OAM 管理，应支持的参数包括：

- a) ATM 业务 OAM 维护实体组标识;
- b) F4/F5 的 AC 侧 CC 功能使能/禁止;
- c) F4/F5 的 AC 侧 CC 信元的处理模式 (检测/透传);
- d) F4/F5 的 PSN 侧 CC 功能使能/禁止;
- e) F4/F5 的 PSN 侧 CC 信元的处理模式 (检测/透传);
- f) 端到端 CC 功能使能/禁止;
- g) 端到端 CC 信元的处理模式 (检测/透传)。

3.1.8.6.5 禁止/使能 AIS/RDI 告警上报功能

北向接口应支持配置 ATM 业务 AIS/RDI 告警上报功能, 应支持的参数包括:

- a) ATM 业务 OAM 维护实体组标识;
- b) F4/F5 AC 侧的 AIS 告警使能/禁止;
- c) F4/F5 PSN 侧的 AIS 告警使能/禁止;
- d) F4/F5 端到端的 RDI 告警使能/禁止。

3.1.8.6.6 使能/禁止 OAM 环回功能

北向接口应支持 NMS 发起 ATM 业务 OAM 环回指令, 应支持的参数包括:

- a) ATM 业务 OAM 维护实体组标识;
- b) 环回点: F4/F5 AC 侧、PSN 侧或端到端方式;
- c) OAM 环回功能使能/禁止。

返回参数: OAM 环回结果 (成功/失败)。

3.1.9 QoS 策略管理

3.1.9.1 查询/修改 QoS 策略描述属性

北向接口应支持传输网管系统查询所有或指定的 QoS 策略描述属性 (标*为可修改属性), 返回参数包括:

- a) QoS 策略描述标识符。
- b) TP 入口策略列表:
 - 1) 以太网网流量控制: 包括 CIR、EIR (PIR)、CBS、EBS (PBS) (*);
 - 2) 以太网流分类规则及 ACL 列表 (针对物理终端点):
 - 以太网流分类规则 (基于以太网网端口、VLAN ID、VLAN 优先级、IP DSCP、源/宿 MAC 地址、源/宿 IP 地址、TCP/IP 端口号及其组合的流分类);
 - ACL 规则允许或禁止 (*);
 - 3) PHB 属性: 指定 PHB 或从客户优先级映射 PHB (EXP 映射) (*);
 - 4) 着色机制: Color-Blind (色盲模式) 和 Color-Aware (色敏感模式) (*).
- c) TP 出口策略:
 - 1) CoS 队列调度策略: 队列调度类型 (PQ、WFQ) 和权值分配 (*);

- 2) CoS 拥塞控制策略: 尾丢弃 (Tail Drop) 或加权随机早期探测 (WRED) 方式; WRED 的高/低门限以及丢弃的可能性比例 (*).

d) 附加信息。

3.1.9.2 创建 QoS 策略描述

北向接口应支持传输网管系统创建以太网业务 QoS 策略,请求参数包括:

a) TP 入口策略:

- 1) 以太网网流量控制: 包括 CIR、EIR (PIR)、CBS、EBS (PBS);
- 2) 以太网流分类规则 (基于以太网网端口、VLAN ID、VLAN 优先级、IP/DSCP、源/宿 MAC 地址、源/宿 IP 地址、TCP/IP 端口号及其组合的流分类);
- 3) ACL 规则允许或禁止;
- 4) PHB 属性: 指定 PHB 或从客户优先级映射 PHB (EXP 映射);
- 5) 着色机制: Color-Blind (色盲模式) 和 Color-Aware (色敏感模式)。

b) TP 出口策略:

- 1) CoS 队列调度策略: 队列调度类型 (PQ、WFQ) 和权值分配;
- 2) CoS 拥塞控制策略: 尾丢弃 (Tail Drop) 或加权随机早期探测 (WRED) 方式; WRED 的高/低门限以及丢弃的可能性比例。

c) 附加信息。

返回参数包括:

a) QoS 策略描述标识符。

b) TP 入口策略:

- 1) 以太网网流量控制: 包括 CIR、EIR (PIR)、CBS、EBS (PBS);
- 2) 以太网流分类规则 (基于以太网网端口、VLAN ID、VLAN 优先级、IP/DSCP、源/宿 MAC 地址、源/宿 IP 地址、TCP/IP 端口号及其组合的流分类);
- 3) ACL 规则允许或禁止;
- 4) PHB 属性: 指定 PHB 或从客户优先级映射 PHB (EXP 映射);
- 5) 着色机制: Color-Blind (色盲模式) 和 Color-Aware (色敏感模式)。

c) TP 出口策略:

- 1) COS 队列调度策略: 队列调度类型 (PQ、WFQ) 和权值分配;
- 2) COS 拥塞控制策略: 尾丢弃 (Tail Drop) 或加权随机早期探测 (WRED) 方式; WRED 的高/低门限以及丢弃的可能性比例。

d) 附加信息。

3.1.9.3 删除 QoS 策略描述

北向接口应支持传输网管系统删除指定的 QoS 策略描述,请求参数是: QoS 策略描述标识符。

3.1.9.4 为资源对象分配 QoS 策略描述

北向接口应支持传输网管系统为指定的资源对象分配 QoS 策略描述, 请求参数包括:

- a) QoS 策略描述;
- b) 资源对象标识符 (以太网业务标识符、VP 标识符、VC 标识符和端口标识符);
- c) 层速率;
- d) 数据类型 (例如: 用户报文等);
- e) 附加信息等。

3.1.9.5 为资源对象去分配 QoS 策略描述

北向接口应支持传输网管系统为指定的资源对象分配 QoS 策略描述, 请求参数包括:

- a) QoS 策略描述;
- b) 资源对象标识符 (以太网业务标识符、VP 标识符、VC 标识符和端口标识符)
- c) 层速率;
- d) 数据类型 (例如: 用户报文等);
- e) 附加信息等。

3.1.9.6 查询 QoS 策略描述分配的对象

北向接口应支持传输网管系统查询指定 QoS 策略描述分配的全部资源对象。

- a) 请求参数: QoS 策略描述;
- b) 返回参数: 应用该 QoS 策略描述的资源对象列表 (包括以太网业务标识符、VP 标识符、VC 标识符和端口标识符)。

3.1.9.7 ATM 业务 QoS 管理 (可选)

网管北向接口支持查询、创建、修改、删除 ATM QoS 策略。为 ATM 业务提供 QoS 管理策略。ATM 策略参数信息应该包括:

- a) 策略 ID;
- b) 业务类型;
- c) 流量类型;
- d) 流量帧丢弃标志使能;
- e) 应用 ATM 策略的业务对象。

3.1.10 保护管理功能

3.1.10.1 概述

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 在单网元上提供对网络和设备保护组的管理功能。

3.1.10.2 网络保护组管理

3.1.10.2.1 查询/修改网络保护组信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 查询/修改厂商网管系统管理域内的所有或符合条件的网络保护组信息, 包括 (标*者为可修改信息):

- a) 保护组标识;

- b) 保护组友好名称 (*);
- c) 保护组类型: 环网保护 (Wrapping 保护、Steering 保护), VP 线性保护 (1+1/1: 1 SNCP、1+1/1:1 路径保护), 双归保护;
- d) 返回方式 (返回/非返回);
- e) 层速率;
- f) 倒换模式 (单端、双端、未知);
- g) 保护倒换状态;
- h) 恢复等待时间 (以秒为单位, -1 表示厂商网管系统不清楚该时间);
- i) 告警持续时间 (即当告警状态持续多长时间后才启动保护倒换, 取值以毫秒为单位, -1 表示未知);
- j) 被保护的终端点信息;
- k) 用来保护的终端点信息。

3.1.10.2.2 人工保护倒换

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 对相应的网络保护组发出保护倒换命令。NMS 应提供如下参数:

- a) 倒换对象 (保护组标识符);
- b) 倒换命令 (包括人工倒换, 强制倒换, 练习倒换, 锁定倒换, 清除倒换命令等);
- c) 被保护的终端点标识符 (fromTP);
- d) 用于保护的终端点标识符 (toTP)。

如果保护倒换成功, 厂商网管系统会返回保护倒换信息通知, 包括如下信息:

- a) 保护类型 (取值为: 环网共享保护 (Wrapping/Steering); SNCP; 1+1/1:1 等)。
- b) 倒换原因, 取值为:
 - 1) 未知;
 - 2) 倒换恢复到原状态 (RESTORED);
 - 3) 收到信号错误 (SIGNAL_FAIL);
 - 4) 收到信息正确, 但信号源错误 (SIGNAL_MISMATCH);
 - 5) 收到信号劣化 (SIGNAL_DEGRADE);
 - 6) 自动倒换但原因未知 (AUTOMATIC_SWITCH);
 - 7) 手工倒换 (MANUAL)。
- c) 层速率。
- d) 保护组标识符。
- e) 被保护的终端点标识符。
- f) 用来保护的终端点标识符。
- g) 其他信息。

3.1.10.2.3 自动保护倒换

当厂商网管系统管理域内发生了保护组的自动倒换, 厂商网管系统应通过接口上报相应的保护倒换

信息通知。保护倒换通知应包括如下参数：

- a) 保护类型（取值为：环网共享保护（Wrapping/Steering）；SNCP；1+1/1:1 等）；
- b) 保护组标识符；
- c) 倒换原因（取值同上）；
- d) 层速率；
- e) 被保护的终端点标识符；
- f) 用来保护的终端点标识符。

3.1.10.3 设备保护组管理

3.1.10.3.1 查询/修改设备保护组信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 查询/修改厂商网管系统管理域内的所有或符合条件的设备保护组信息，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 保护组友好名称（*）；
- b) 保护组标识符；
- c) 保护组类型（1+1, 1:N）；
- d) 保护倒换状态；
- e) 恢复等待时间（以秒为单位，-1 表示厂商网管系统不清楚该时间）；
- f) 告警持续时间（即当告警状态持续多长时间后才启动保护倒换，取值以毫秒为单位，-1 表示未知）；
- g) 被保护的设备标识符；
- h) 用来保护的设备标识符。

3.1.10.3.2 人工保护倒换

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 对相应的设备保护组发出保护倒换命令。NMS 应提供如下参数：

- a) 倒换对象（保护组标识符）；
- b) 倒换命令（包括人工倒换，强制倒换，练习倒换，锁定倒换，清除倒换命令等）；
- c) 被保护的设备标识符；
- d) 用于保护的设备标识符。
- e) 如果保护倒换成功，厂商网管系统会返回保护倒换信息通知，包括如下信息：
- f) 保护类型（1+1, 1:N）；
- g) 倒换原因；
- h) 保护组标识符；
- i) 被保护的设备标识符；
- j) 用来保护的设备标识符；
- k) 其他信息。

3.1.10.3.3 自动保护倒换

当厂商网管系统管理域内发生了设备保护组的自动倒换,厂商网管系统应通过接口上报相应的保护倒换信息通知。保护倒换通知应包括如下参数:

- a) 保护类型 (1+1, 1:N);
- b) 保护组标识符;
- c) 倒换原因;
- d) 被保护的设备标识符;
- e) 用来保护的设备标识符;
- f) 其他信息。

3.1.11 子网配置管理

3.1.11.1 查询/修改子网信息

北向接口应支持 NMS 查询/修改管理域内的所有或指定条件的子网信息,包括 (标*者为可修改信息):

- a) 子网标识符;
- b) 子网友好名称; (*)
- c) 子网供应商名称;
- d) 子网拓扑类型 (单设备型, 点到点型, 线型, 环型, 星型, 网孔型, 混合结构型);
- e) 所支持的子网带宽。

3.1.11.2 上报子网信息改变通知

当新增子网或存在的子网被删除时,北向接口应能主动地向 NMS 发送对象创建或对象删除通知,通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识,NMS 根据接收到的通知修改 NMS 的配置信息库。

当子网配置信息发生改变时,北向接口也应主动地向 NMS 发送属性值改变通知,通知中应包含发生改变的对象标识,以及新的属性值,NMS 可根据接收到的通知修改 NMS 的配置信息库。

3.1.12 PTN 子网连接 (SNC) 管理

3.1.12.1 端到端 VP 路径管理

3.1.12.1.1 查询/修改端到端 VP 路径

PTN 网管北向接口应该支持 NMS 获取网管内所有或指定的端到端 VP 路径信息,PTN VP 路径信息应该包括 (标*为可修改属性):

- a) VP 路径标识符;
- b) 友好名称; (*)
- c) 本地名称;
- d) 层速率;
- e) 传输层参数列表;

- 1) 路径类型 (E-LSP、L-LSP);
- 2) QoS 策略描述;
- 3) OAM 报文的 QoS (例如: 优先级、限速等策略);
- f) 方向 (单向, 双向);
- g) 激活状态 (激活/未激活/部分激活);
- h) 源终端点属性 (终端点标识, 源端标签等);
- i) 宿终端点属性 (终端点标识, 宿端标签等);
- j) VP 路由 (所经过标签交换的有序列表);
- k) 附加信息。

3.1.12.1.2 创建端到端 VP 路径

北向接口应支持 NMS 创建 PTN VP 路径, 请求参数包括:

- a) 友好名称;
- b) 本地名称;
- c) 层速率;
- d) 传输层参数列表;
 - 1) 路径类型 (E-LSP、L-LSP);
 - 2) QoS 策略描述;
 - 3) OAM 报文的 QoS (例如: 优先级、限速等策略);
- e) 方向 (单向, 双向);
- f) 激活状态 (激活/未激活);
- g) 源终端点属性 (终端点标识, 源端标签等);
- h) 宿终端点属性 (终端点标识, 宿端标签等);
- i) 路径约束条件;
- j) 附加信息。

3.1.12.1.3 激活端到端 VP 路径

北向接口应支持 NMS 激活 PTN VP 路径, 请求参数是 VP 路径标识符。

3.1.12.1.4 删除端到端 VP 路径

北向接口应支持 NMS 删除 PTN VP 路径, 请求参数是 VP 路径标识符。

3.1.12.1.5 去激活端到端 VP 路径

北向接口应支持 NMS 去激活 PTN VP 路径, 请求参数是 VP 路径标识符。

3.1.12.1.6 上报端到端 VP 路径改变通知

当新增端到端 VP 路径或存在的 VP 路径被删除时, 厂商网管系统应能通过接口主动地向 NMS 发送 VP 路径创建或删除通知, 通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当 VP 路径的配置信息发生改变时，厂商网管系统应能通过接口主动地向 NMS 发送 VP 路径属性或状态值改变的通知，通知中应包含发生改变的对象标识，以及新的属性值。

3.1.12.2 端到端 VC 路径管理

3.1.12.2.1 查询/修改端到端 VC 路径

网管系统北向接口应该支持 NMS 获取网管内或子网内所有或指定的 PTN VC 信息（标*为可修改属性），VC 信息应该包括：

- a) VC 路径标识符；
- b) 友好名称（*）；
- c) 本地名称；
- d) 方向（单向、双向）；
- e) 层速率；
- f) 传输参数列表：
 - 1) QoS 策略描述；
 - 2) OAM 报文的 QoS（例如：优先级、限速等策略）；
 - 3) 承载业务类型；
- g) 激活状态（激活/未激活）；
- h) 源终端点属性（终端点标识，源端标签等）；
- i) 宿终端点属性（终端点标识，宿端标签等）；
- j) 使用的 VP 路径标识符；
- k) 附加信息。

3.1.12.2.2 创建端到端 VC 路径

北向接口应支持 NMS 创建端到端 PTN VC 路径，或者支持在创建业务时自动创建 VC 路径。请求包含参数：

- a) 友好名称；
- b) 本地名称；
- c) 方向（单向、双向）；
- d) 层速率；
- e) 传输参数列表：
 - 1) QoS 策略描述；
 - 2) OAM 报文的 QoS（例如：优先级、限速等策略）；
 - 3) 承载业务类型；
- f) 激活状态（激活/未激活）；
- g) 源终端点属性（终端点标识，源端标签等）；
- h) 宿终端点属性（终端点标识，宿端标签等）；
- i) 使用的 VP 路径标识符；

j) 附加信息。

3.1.12.2.3 激活端到端 VC 路径

北向接口应支持 NMS 激活 PTN VC 路径, 或者支持在激活业务时自动激活 VC 路径。请求参数是 VC 路径标识符。

3.1.12.2.4 删除端到端 VC 路径

北向接口应支持 NMS 端到端删除 VC 路径, 或者支持在删除/去激活业务时自动删除/去激活 VC 路径。请求参数是 VC 路径标识符。

3.1.12.2.5 去激活端到端 VC 路径

北向接口应支持 NMS 端到端去激活 VC 路径, 或者支持在删除/去激活业务时自动删除/去激活 VC 路径。请求参数是 VC 路径标识符。

3.1.12.2.6 上报端到端 VC 路径改变通知

当新增 VC 路径或存在的 VC 路径被删除时, 厂商网管系统应能通过接口主动地向 NMS 发送 VC 路径创建或删除通知, 通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当 VC 路径的配置信息发生改变时, 厂商网管系统应能通过接口主动地向 NMS 发送 VC 路径属性或状态值改变的通知, 通知中应包含发生改变的对象标识, 以及新的属性值。

3.1.13 业务端到端管理

3.1.13.1 端到端以太网业务 FDFr 管理

3.1.13.1.1 概述

以太网 FDFr 管理主要提供 E-LINE、E-LAN 和 E-Tree 业务端到端连接的查询、创建、修改以及删除等功能。

3.1.13.1.2 查询/修改端到端以太网业务

北向接口应支持 NMS 查询/修改端到端以太网业务(标*为可修改属性), 以太网业务信息应该包括:

- a) 业务标识符;
- b) 业务本地名称;
- c) 业务友好名称 (*);
- d) 业务类型 (E-LINE、E-LAN、E-Tree 等);
- e) 业务层速率;
- f) 业务源终端点标识和属性列表 (属性包括 VLAN ID 和优先级);
- g) 业务宿终端点标识列表;
- h) 方向 (双向);
- i) 端到端以太网业务路由信息 (对应到每个网元的以太网业务配置信息) (*);
- j) 以太网业务终端点的 QoS 策略描述;

- k) 激活状态（激活/未激活）；
- l) 使用的 VC 路径标识；
- m) 用户名称；
- n) 附加信息等。

3.1.13.1.3 创建端到端以太网业务

北向接口应支持 NMS 创建端到端以太网业务，以太网业务信息应该包括：

- a) 业务本地名称；
- b) 业务友好名称；
- c) 业务类型（E-LINE、E-LAN、E-Tree 等）；
- d) 业务层速率；
- e) 业务源终端点标识列表；
- f) 业务宿终端点标识列表；
- g) 方向（双向）；
- h) VLAN ID 列表；
- i) 端到端以太网业务路由信息（每个网元的以太网业务配置信息）；
- j) 以太网业务终端点的 QoS 策略描述；
- k) 激活状态（激活/未激活）；
- l) 使用的 VC 路径标识；
- m) 用户名称；
- n) 附加信息等。

3.1.13.1.4 激活端到端以太网业务

北向接口应支持 NMS 激活以太网业务，请求参数是业务标识符。

3.1.13.1.5 删除以太网业务

北向接口应支持 NMS 端到端删除指定的以太网业务，请求参数是业务标识符。

3.1.13.1.6 去激活以太网业务

北向接口应支持 NMS 端到端去激活指定的以太网业务，请求参数是业务标识符。

3.1.13.1.7 上报以太网业务改变通知

当厂商网管系统侧创建、删除业务或者北向接口应上报相应的以太网业务改变通知，通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当修改以太网业务属性或状态时，北向接口应主动向 NMS 上报以太网业务属性或状态改变通知，通知中应包含发生改变的对象标识，以及新的属性值。

3.1.13.2 端到端 TDM 仿真业务管理

3.1.13.2.1 查询/修改端到端 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 查询/修改端到端 TDM 仿真业务，TDM 仿真业务信息应该包括（标*为可修改属性）：

- a) 业务标识符；
- b) 业务本地名称；
- c) 业务友好名称（*）；
- d) 业务仿真类型（E1 电路仿真/通道化 STM-1 电路仿真/非通道化 STM-1 电路仿真等）E1 成帧通道列表；
- e) 传输参数列表：
 - 1) CES 电路仿真参数：封装 RTP 头禁止/使能、抖动缓存、封装帧个数；
 - 2) 封装类型：SAToP, CESoPSN 等；
- f) 业务源终端点标识列表；
- g) 业务宿终端点标识列表；
- h) 方向（双向）；
- i) 激活状态（激活，未激活）；
- j) 使用的 VC 标识；
- k) 用户名称；
- l) 附加信息等。

3.1.13.2.2 创建端到端 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 创建端到端 TDM 仿真业务，支持指定的 TDM 仿真业务信息包括：

- a) 业务本地名称；
- b) 业务友好名称；
- c) 业务仿真类型（E1 电路仿真/通道化 STM-1 电路仿真/非通道化 STM-1 电路仿真等）E1 成帧通道列表；
- d) 传输参数列表：
 - 1) CES 电路仿真参数：封装 RTP 头禁止/使能、抖动缓存、封装帧个数；
 - 2) 封装类型：SAToP, CESoPSN 等；
- e) 业务源终端点标识列表；
- f) 业务宿终端点标识列表；
- g) 方向（双向）；
- h) 使用的 VC 标识；
- i) 激活状态（激活，未激活）；
- j) 用户名称；
- k) 附加信息等。

3.1.13.2.3 激活端到端 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 删除/去激活指定的 TDM 仿真业务，请求参数是业务标识符。

3.1.13.2.4 删除端到端 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 删除指定的 TDM 仿真业务，请求参数是业务标识符。

3.1.13.2.5 去激活端到端 TDM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 去激活指定的 TDM 仿真业务，请求参数是业务标识符。

3.1.13.2.6 上报 TDM 仿真业务改变通知

当厂商网管系统侧创建、删除业务 TDM 仿真业务时北向接口应上报相应的 TDM 仿真业务改变通知，通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当修改 TDM 仿真业务属性或状态时，北向接口应主动向 NMS 上报 TDM 仿真业务属性或状态改变通知，通知中应包含发生改变的对象标识，以及新的属性值。

3.1.13.3 端到端 ATM 仿真业务管理（可选）

3.1.13.3.1 查询/修改端到端 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 查询/修改端到端 ATM 仿真业务，可查询的 ATM 仿真业务信息应该包括（标*为可修改属性）：

- a) 业务标识符；
- b) 业务本地名称；
- c) 业务友好名称（*）；
- d) 业务类型（P2P）；
- e) 业务仿真类型（ATM IMA E1 电路仿真/ATM STM-1 电路仿真等）；
- f) 业务源终端点标识列表；
- g) 业务宿终端点标识列表；
- h) 源 VPI/VCI 值；
- i) 宿 VPI/VCI 值；
- j) 承载的 VC 标识；
- k) 业务仿真配置模式（1：1VCC/VPC、N：1VCC/VPC）；
- l) 方向（双向）；
- m) ATM 流量描述符；
- n) 激活状态（激活，未激活）；
- o) 附加信息。

3.1.13.3.2 创建端到端 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 创建端到端 ATM 仿真业务，请求参数包括：

- a) 业务本地名称；

- b) 业务友好名称;
- c) 业务类型 (P2P);
- d) 业务仿真类型 (ATM IMA E1 电路仿真/ATM STM-1 电路仿真等);
- e) 业务源终端点标识列表;
- f) 业务宿终端点标识列表;
- g) 源 VPI/VCI 值;
- h) 宿 VPI/VCI 值;
- i) 使用的 VC 标识;
- j) 业务仿真配置模式 (1: 1VCC/VPC、N: 1VCC/VPC);
- k) 方向 (双向);
- l) ATM 流量描述符;
- m) 激活状态 (激活, 未激活);
- n) 附加信息。

3.1.13.3.3 激活端到端 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 删除/去激活指定的 ATM 仿真业务, 请求参数是业务标识符。

3.1.13.3.4 删除端到端 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 删除指定的 ATM 仿真业务, 请求参数是业务标识符。

3.1.13.3.5 去激活端到端 ATM 仿真业务

北向接口应支持 NMS 去激活指定的 ATM 仿真业务, 请求参数是业务标识符。

3.1.13.3.6 上报 ATM 仿真业务改变通知

当厂商网管系统侧创建、删除业务时北向接口应上报相应的 ATM 仿真业务改变通知, 通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当修改 ATM 业务属性或状态时, 北向接口应主动向 NMS 上报 ATM 业务属性或状态改变通知, 通知中应包含发生改变的对象标识, 以及新的属性值。

3.1.14 端到端路径网络保护 (TNP) 管理

3.1.14.1 查询/修改路径网络保护 (TNP) 信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 查询/修改厂商网管系统管理域内的所有或符合条件的 TNP 信息, 包括 (标*者为可修改信息):

- a) TNP 标识符;
- b) TNP 用户友好名称 (*);
- c) TNP 在厂商网管系统中的本地名称;
- d) 所有者 (*);
- e) 保护组类型 (1+1/1: 1 保护等);

- f) 层速率;
- g) 保护倒换状态;
- h) 返回方式 (返回, 非返回) (*);
- i) 保护组名称列表 (A 端/Z 端, 当为 SNCP 时, 本属性可以为空);
- j) TNP 类型 (封闭或开放: 当 PGA 和 PGZ 都在网管系统管理域内时是封闭的; 当 PGA 在网管系统管理域内, 而 PGZ 在域外时开放的);
- k) 工作路径列表 (工作 SNC 对象名称列表);
- l) 保护路径列表 (保护 SNC 对象名称列表);
- m) TNP 参数 (例如: 倒换模式, 倒换位置, WTR 等) (*);
- n) APS 协议类型;
- o) 附加信息。

3.1.14.2 创建路径网络保护 (TNP)

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 创建 TNP, 请求参数包括:

- a) TNP 用户友好名称;
- b) TNP 在厂商网管系统中的本地名称;
- c) 所有者;
- d) 保护组类型 (1+1/1: 1 等);
- e) 层速率;
- f) 保护倒换状态;
- g) 返回方式 (返回, 非返回);
- h) 保护组名称列表 (A 端/Z 端, 当为 SNCP 时, 本属性可以为空);
- i) TNP 类型 (封闭或开放: 当 PGA 和 PGZ 都在网管系统管理域内时是封闭的; 当 PGA 在网管系统管理域内, 而 PGZ 在域外时开放的);
- j) 工作路径列表 (工作 SNC 对象名称列表);
- k) 保护路径列表 (保护 SNC 对象名称列表);
- l) TNP 参数 (例如: 倒换模式, 倒换位置, WTR 等);
- m) APS 协议类型;
- n) 附加信息。

3.1.14.3 删除路径网络保护 (TNP)

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 删除指定的 TNP, 请求参数是 TNP 标识符。

3.1.14.4 人工保护倒换

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 对相应的保护组发出保护倒换命令。NMS 应提供如下参数:

- a) 倒换对象 (TNP 标识符);
- b) 倒换类型 (包括人工倒换, 强制倒换, 练习倒换, 锁定倒换, 清除倒换命令等);
- c) 保护组名称列表 (A 端/Z 端);

- d) 工作路径列表（工作 SNC 对象名称列表）；
- e) 保护路径列表（保护 SNC 对象名称列表）。

如果保护倒换成功，厂商网管系统会返回保护倒换信息通知，包括如下信息：

- a) 保护类型（1+1/1:1 保护）；
- b) 倒换原因，取值为：
 - 1) 未知；
 - 2) 倒换恢复到原状态（RESTORED）；
 - 3) 收到信号错误（SIGNAL_FAIL）；
 - 4) 收到信息正确，但信号源错误（SIGNAL_MISMATCH）；
 - 5) 收到信号劣化（SIGNAL_DEGRADE）；
 - 6) 自动倒换但原因未知（AUTOMATIC_SWITCH）；
 - 7) 手工倒换（MANUAL）；
- c) 层速率；
- d) TNP 标识符；
- e) 保护组名称列表（A 端/Z 端）；
- f) 工作路径列表（工作 SNC 对象名称列表）；
- g) 保护路径列表（保护 SNC 对象名称列表）；
- h) 其他信息。

3.1.14.5 自动保护倒换

当厂商网管系统管理域内发生了保护组的自动倒换，厂商网管系统应通过接口上报相应的保护倒换信息通知。保护倒换通知应包括如下参数：

- a) 保护类型（取值为：1+1/1:1 保护）；
- b) TNP 标识符；
- c) 倒换原因（取值同上）；
- d) 层速率；
- e) 保护组名称列表（A 端/Z 端）；
- f) 工作路径列表（工作 SNC 对象名称列表）；
- g) 保护路径列表（保护 SNC 对象名称列表）。

3.1.15 配置信息同步功能

接口应支持 NMS 进行配置信息的同步，即 NMS 通过该功能来获取厂商网管系统中的配置信息数据，以保证与厂商网管系统、被管网络的配置数据保持一致。接口通过 FTP 方式将配置数据文件传送到指定的 FTP 服务上，配置数据文件要求 XML 文件格式，支持压缩。当文件传送开始、完成或失败时，应通过接口上报文件传送通知。

行为

“EMS 首先定期生成全网配置数据，并放在 FTP 服务器上。然后通过文件传送通知知会 OSS 文件已准备好。最后 OSS 根据文件传送通知中指定的 FTP 位置获取到全网配置数据，进行全网配

置数据的同步。”

输入参数

无。

输出参数

周期性生成全网配置数据文件；

配置数据文件准备周期为 24 小时，保留 3 个周期的配置数据文件；

全网配置数据文件命名见附录 A；

全网配置数据的采集对象包括：EMS、ME、EH、EQ、PTP、FTP、TL、SNC、SNCROUTE、FDFr、FDFrROUTE、PG、EPG、TNP、VRRP、FRR、StaticRouting、Bridge、VRF；

对于某些对象的动态属性，在全网配置数据同步时可以不上报。

3.1.16 网络时钟管理

3.1.16.1 查询/修改网络设备时钟

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询/修改网络设备时钟信息，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 设备时钟标识；
- b) 设备时钟本地名称；
- c) 设备时钟所属的网元；
- d) 设备时钟状态（当前、非当前）；
- e) 时钟工作模式（跟踪、保持、自由振荡）；
- f) 主用参考源类型（1588V2、同步以太、外部时钟源等，对于跟踪工作模式有效）；
- g) 时钟源跟踪优先级列表（*）
- h) 附加信息。

3.1.16.2 查询/修改时钟拓扑链路信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询当前网络时钟视图下的时钟拓扑链路信息，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 时钟拓扑链路标识符；
- b) 时钟拓扑链路友好名称（*）；
- c) 时钟拓扑链路本地名称；
- d) 时钟拓扑链路源端标识；
- e) 时钟拓扑链路宿端标识；
- f) 时钟拓扑链路类型（1588V2、同步以太等）；
- g) 附加信息。

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询当前网络时钟视图下的时钟拓扑链路列表信息，列表中每条链路均包含上述 a)、b)、c)、d)、e) 和 f) 等信息。

3.1.17 网络业务割接管理（可选）

网络业务割接是对网络业务进行批量的调整，包括两个主要部分：创建和管理业务割接计划、执行业务割接操作。业务割接计划是用户对网络业务割接的一次规划，在用户确定一个割接任务后，首先需要创建一个“业务割接计划”，它是网络业务割接功能的基础。一个业务割接计划中可以包含一个或者多个业务割接组，割接组是割接业务的载体，在割接组内添加割接前后的业务。

3.1.17.1 业务割接计划管理

3.1.17.1.1 创建业务割接计划

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口创建业务割接计划，包括：

- a) 业务割接计划本地名称；
- b) 业务割接计划友好名称；
- c) 业务割接模式（人工、自动）；
- d) 业务割接策略（尽量割接（遇到错误继续进行）、回滚割接（遇到错误就回滚））；
- e) 业务割接时间（自动割接时需要指定业务割接时间）；
- f) 附加信息。

3.1.17.1.2 查询/修改业务割接计划

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询/修改业务割接计划，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 业务割接计划标识符；
- b) 业务割接计划本地名称；
- c) 业务割接计划友好名称（*）；
- d) 业务割接模式（人工、自动）；
- e) 业务割接策略（尽量割接（遇到错误继续进行）、回滚割接（遇到错误就回滚））；
- f) 业务割接时间；
- g) 附加信息。

3.1.17.1.3 删除业务割接计划

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口删除业务割接计划，请求参数是业务割接计划标识符。

3.1.17.1.4 上报业务割接计划改变通知

当厂商网管系统创建、删除业务割接计划时北向接口应上报相应的割接计划改变通知，通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当修改业务割接计划属性或状态时，北向接口应主动向 NMS 上报割接计划属性或状态改变通知，通知中应包含发生改变的对象标识，以及新的属性值。

3.1.17.2 业务割接组管理

3.1.17.2.1 创建业务割接组

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口创建业务割接组，包括：

- a) 业务割接组本地名称；
- b) 业务割接组友好名称；
- c) 所属的业务割接计划标识；
- d) 割接业务标识列表：
 - 1) 割接前路径标识；
 - 2) 割接后路径标识。

3.1.17.2.2 查询/修改业务割接组

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询/修改业务割接组，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 业务割接组标识；
- b) 业务割接组本地名称；
- c) 业务割接组友好名称（*）；
- d) 所属的业务割接计划标识；
- e) 割接业务标识列表（*）：
 - 1) 割接前路径标识；
 - 2) 割接后路径标识。

3.1.17.2.3 删除业务割接组

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口删除业务割接组，请求参数是业务割接组标识符。

3.1.17.2.4 上报业务割接组改变通知

当厂商网管系统创建、删除业务割接组时北向接口应上报相应的割接组改变通知，通知中应包含所创建对象完整信息或删除的对象标识。

当修改业务割接组属性或状态时，北向接口应主动向 NMS 上报割接组属性或状态改变通知，通知中应包含发生改变的对象标识，以及新的属性值。

3.1.17.3 业务割接管理

3.1.17.3.1 执行业务割接操作

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口下发执行业务割接计划，请求参数是业务割接计划标识符。

3.1.17.3.2 查询业务割接结果

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询业务割接执行结果，包括：

- a) 业务割接计划标识符;
- b) 业务割接计划执行时间;
- c) 业务割接计划执行结果:
 - 1) 割接成功的路径信息列表;
 - 2) 割接失败的路径信息列表。

3.1.18 网络业务路由调整

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口在线调整业务的路由信息, 包括:

- a) 业务标识符;
- b) 增加的业务路由信息;
- c) 删除的业务路由信息。

3.1.19 L3VPN 配置管理

3.1.19.1 网元管理

详见“4.1.2.1 查询/修改网元信息”, 网元仅增加如下属性: 网元控制平面 IP 地址。

3.1.19.2 终端点管理

3.1.19.2.1 二层虚接口管理

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元内的所有二层虚接口 (FTP)。”

输入参数

managedElementName

——“参数 managedElementName 用于指定网元名称。”

输出参数

tpList

——“参数 tpList 是接口查询返回的符合条件的首批二层虚接口 (FTP) 列表。二层虚接口信息包括 (标*者为可修改信息):

- 浮动终端点标识符 (应包含浮动终端点层次、级别、复用关系以及编号信息);
- 浮动终端点友好名称 (*);
- 浮动终端点在厂家网管系统中的本地名称;
- 浮动终端点支持的层速率 (包括: 以太网等);
- 浮动终端点方向 (源, 宿或双向);
- 浮动终端点类型: 虚端口 (L2VPort、L3VPort)、LAG 口 (LAGPort) 等。

3.1.19.2.2 二层虚接口挂接的子接口管理

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定二层虚接口挂接的子接口 (CTP)。”

输入参数

tpName

——“参数 tpName 用于指定二层虚接口（FTP）标识符。”

输出参数

tpList

——“参数 tpList 是接口查询返回的符合条件的首批二层虚接口挂接的子接口列表。二层接口挂接的子接口配置信息包括（标*者为可修改信息）：

- 连接终端点标识符（所属的二层虚端口会在标识符中含有）；
- 连接终端点友好名称；
- 连接终端点在厂家网管系统中的本地名称；
- 连接终端点支持的层速率（根据端口支持功能，连接动终端点支持的层次可能包括：以太网层）；
- 连接终端点方向（源，宿或双向）；
- 连接终端点层参数
 - VLANID

”

3.1.19.2.3 三层虚接口管理

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元内的所有三层虚接口（FTP）。”

输入参数

managedElementName

——“参数 managedElementName 用于指定网元名称。”

输出参数

tpList

——“参数 tpList 是接口查询返回的符合条件的首批三层虚接口（FTP）列表。三层虚接口信息包括（标*者为可修改信息）：

- 浮动终端点标识符（应包含浮动终端点层次、级别、复用关系以及编号信息）；
- 浮动终端点友好名称（*）；
- 浮动终端点在厂家网管系统中的本地名称；
- 浮动终端点支持的层速率（IP）；
- 浮动终端点方向（源，宿或双向）；
- 浮动终端点类型：虚端口（L2VPort、L3VPort）、LAG 口（LAGPort）等。

”

3.1.19.2.4 三层虚接口挂接的子接口管理

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定三层虚接口挂接的子接口（CTP）。”

输入参数

tpName

——“参数 tpName 用于指定三层虚接口（FTP）标识符。”

输出参数

tpList

——“参数 tpList 是接口查询返回的符合条件的首批三层虚接口挂接的子接口列表。三层虚接口挂接的子接口配置信息包括（标*者为可修改信息）：

- 连接终端点标识符（所属的二层虚端口会在标识符中含有）；
- 连接终端点友好名称；
- 连接终端点在厂家网管系统中的本地名称；
- 连接终端点支持的层速率（根据端口支持功能，连接动终端点支持的层次可能包括：IP 层）；
- 连接终端点方向（源，宿或双向）；
- 连接终端点层参数：
 - IP 地址；
 - 子网掩码；
 - VLANID。

”

3.1.19.2.5 三层接口管理

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元的所有三层接口。

输入参数

tpName/managedElementName

——“参数 tpName 用于指定三层接口所在网元的标识符。”

输出参数

tpList

——“参数 tpList 是接口查询返回的符合条件的首批三层接口列表。三层接口配置信息包括（标*者为可修改信息）：

- 三层终端点标识符；
- 三层终端点友好名称（*）；
- 三层终端点在厂家网管系统中的本地名称；
- 三层终端点支持的层速率（IP 层）；
- 三层终端点方向（双向）；
- 三层终端点层参数：
 - IP 地址；
 - 子网掩码；

”

3.1.19.2.6 三层子接口管理

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元的所有三层子接口。

输入参数

tpName

——“参数 tpName 用于指定三层子接口所在网元的标识符。”

layerRateList

——“参数 layerRateList 用于指定 IP 层的层速率。”

输出参数

tpList

——“参数 tpList 是接口查询返回的符合条件的首批三层子接口列表。三层子接口配置信息包括（标*者为可修改信息）：

- 三层终端点标识符；
- 三层终端点友好名称（*）；
- 三层终端点在厂家网管系统中的本地名称；
- 三层终端点支持的层速率（IP 层）；
- 三层终端点方向（双向）；
- L3 终端点层参数：
 - IP 地址；
 - 子网掩码；
 - VLANID。

”

3.1.20 二三层端口桥接管理

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元上的所有二三层端口桥接配置。

输入参数

managedElementName

——“参数 managedElementName 用于指定网元名称。”

输出参数

bridgeList

——“参数 bridgeList 是接口查询返回的符合条件的首批二三层端口桥接配置列表。二三层端口桥接配置信息包括（标*者为可修改信息）：

- 桥接关系标识符（应包含连接终端点层次、级别、复用关系以及编号信息）；
- 桥接关系友好名称；
- 桥接关系在厂家网管系统中的本地名称；
- A、Z 端的 TP 终端点列表（仅上报二层虚接口与三层虚接口的对应关系）；
- 方向（双向）；
- 附加信息。

”

3.1.21 静态路由配置管理

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元上的所有静态路由配置信息。

输入参数

managedElementName

——“参数 managedElementName 用于指定网元名称。”

输出参数

srList

——“参数 srList 是接口查询返回的符合条件的首批静态路由配置信息列表。静态路由配置信息包括（标*者为可修改信息）：

—静态路由条目列表：

—目的 IP 地址及掩码；

—出端口标识（出端口标识（UNI）或隧道的 TP 点（NNI））；

—下一跳 IP；

—优先级（1~255）；

—所关联的 VRF（如果是全局路由，则该字段为空）；

—附加信息。

”

3.1.22 端到端 L3VPN 业务管理

3.1.22.1 查询所有端到端 L3VPN 业务

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询所有端到端 L3VPN 业务信息。

输入参数

fdName

——“参数 fdName 用于指定流域名称。”

输出参数

fdfrList

——“参数 fdfrList 是接口查询返回的端到端 L3VPN 业务信息列表。”

3.1.22.2 查询指定端到端 L3VPN 业务信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定的端到端 L3VPN 业务信息。

输入参数

fdfrName

——“参数 fdfrName 用于指定端到端 L3VPN 业务标识符。”

输出参数

fdfr

——“参数 fdfr 是接口查询返回的端到端 L3VPN 业务信息。

端到端 L3VPN 业务信息包括：

—业务标识符；

—业务本地名称；

—业务友好名称（*）；

- 业务类型 (FDFRT_MULTIPPOINT); 业务层速率;
- 业务终端点标识列表;
- 激活状态 (激活/未激活/部分激活);
- 附加信息等。

3.1.22.3 查询指定网元的所有 VRF 配置

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元的所有 VRF 信息。

输入参数

managedElementName

——“参数 managedElementName 用于指定网元名称。”

输出参数

vrfList

——“参数 vrfList 是接口查询返回的 VRF 信息列表。”

VRF 配置信息包括 (标*者为可修改信息):

- VRF 标识符 (在网元下唯一);
- VRF 友好名称;
- VRF 在厂家网管系统中的本地名称;
 - UNI 侧 TP 点列表 (三层);
 - NNI 侧 TP 点列表 (隧道);
 - VRF 标签;
 - ImportRT 表 (动态时需要, 静态时不需要, 条件必选);
 - ExportRT 表 (动态时需要, 静态时不需要, 条件必选);
 - VRF 类型 (静态/动态/动静结合);
 - RD 格式 (IP:number, AS:number, 动态时需要, 静态时不需要, 条件必选);
 - RD 取值 (动态时需要, 静态时不需要, 条件必选);
 - 附加信息。

3.1.22.4 查询指定 L3VPN 关联的 VRF 配置信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定 L3VPN 关联的所有 VRF 信息。

输入参数

fdfrName

——“参数 fdfrName 用于指定 L3VPN 名称。”

输出参数

vrfList

——“参数 vrfList 是接口查询返回的 VRF 信息列表。”

3.1.23 保护管理

3.1.23.1 查询指定网元内的所有 FRR 保护信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元内的所有 FRR（如 VPN-FRR、IP-FRR）保护信息。

输入参数

`managedElementName`

——“参数 `managedElementName` 用于指定网元名称。”

输出参数

`frrList`

——“参数 `frrList` 是接口返回的首批 FRR 保护信息列表。FRR 保护信息包括：

- FRR 标识符（在网元下唯一）；
- FRR 友好名称；
- FRR 在厂家网管系统中的本地名称；
- 保护类型（VPN-FRR，IP-FRR 等）；
- FRRParameter：
 - 等待恢复时间；
 - 主用下一跳 IP；
 - 备用下一跳 IP；
- TP 点列表（按照主用、备用顺序给出）；
- 所属 VRF 的名称；
- 附加信息。

3.1.23.2 查询指定网元内的所有 VRRP 保护信息

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询指定网元内的所有 VRRP 保护信息。

输入参数

`managedElementName`

——“参数 `managedElementName` 用于指定网元名称。”

输出参数

`vrrpList`

——“参数 `vrrpList` 是接口返回的首批 VRRP 保护信息列表。VRRP 保护信息包括：

- VRRP 标识符（在网元下唯一）；
- VRRP 友好名称；
- VRRP 在厂家网管系统中的本地名称；
- VRRParameter：
 - 虚拟 IP；
 - 虚拟 ID（参见 rfc3768，在 EMS 中唯一标识一个 VRRP 保护）；
 - 优先级（EMS 设置的，在工作过程中不变化）取值：0~255。

- TP 点
- 附加信息

3.2 故障管理

故障管理是指厂商网管系统实时监视网络设备运行情况，提供告警上报和故障定位等相关信息。厂商网管系统的北向接口应支持 NMS 对网络告警的监视和对历史告警的管理，并提供控制告警上报的机制。

3.2.1 告警上报功能

北向接口应支持厂商网管系统实时向传输网管系统上报所有的告警通知，要求告警产生、消失要成对出现。

北向接口上报的告警应包括如下信息：

- a) 告警标识符：告警产生和消失的标识符要有对应规则。
- b) 告警类型：
 - 1) 设备告警；
 - 2) 服务质量告警；
 - 3) 通信告警；
 - 4) 环境告警（如温度、湿度、门禁、火警等）；
 - 5) 处理失败告警；
 - 6) 网管连接告警：被管网元脱管，即网元与厂商网管系统间连接异常。
- c) 告警级别：
 - 1) 紧急告警（Critical）；
 - 2) 主要告警（Major）；
 - 3) 次要告警（Minor）；
 - 4) 提示告警（Warning）；
 - 5) 未确定告警（Indeterminate）；
 - 6) 清除告警（Clear）。
- d) 告警状态：
 - 1) 已确认未清除的告警；
 - 2) 已确认已清除的告警；
 - 3) 未确认未清除的告警；
 - 4) 未确认已清除的告警。
- e) 告警源：定位至网元、子架、子框、机盘、端口、CTP 等。
- f) 告警源对象类型：厂商设备网管系统、网元、架、框、盘、端口、PTP、CTP 等。
- g) 告警层速率：告警发生位置或者影响业务的层速率。
- h) 告警原因：告警的具体信息描述。
- i) 网元时间：告警发生或消失时的网元时间。
- j) 网管时间：告警发生或消失时的网管时间。

- k) 相关告警：与该告警通知相关的其他告警的标识。如当该告警是清除告警时，相关告警为所要清除的先前上报的告警的标识。
- l) 可能告警原因：告警可能原因的描述。
- m) 告警是否会影响业务。
- n) 其他相关信息：系统或用户给告警加注的信息，如故障的修复建议等。

3.2.2 告警过滤功能

北向接口设置告警上报条件来控制厂商网管系统向传输网管系统上报的告警。告警过滤可以根据如下参数任意组合：

- a) 告警源类型；
- b) 告警源标识；
- c) 告警类型；
- d) 告警级别；
- e) 告警原因；
- f) 告警发生时间等。

北向接口应支持设置多个告警过滤条件，只有满足条件的告警才被上报给传输网管系统，同时北向接口应支持告警过滤条件的反转功能。

北向接口应支持告警过滤管理功能，包括：

- a) 启动告警过滤：启动告警过滤，设置过滤条件；
- b) 取消告警过滤：取消指定的告警过滤；
- c) 查询告警过滤参数：查询当前的告警过滤条件及其参数；
- d) 修改告警过滤参数：对告警过滤条件进行设置修改；
- e) 暂停告警过滤；
- f) 恢复告警过滤：对暂停的告警过滤进行恢复。

3.2.3 告警屏蔽功能

北向接口应支持传输网管系统对指定的管理对象设置告警屏蔽，包括设置屏蔽和清除屏蔽两种操作。对于屏蔽的对象，网元不上报其告警。屏蔽参数如下：

- a) 告警屏蔽对象（网元、机架、子架、机盘、端口、终端点等）；
- b) 层速率：用于进一步细化终端点的告警屏蔽位置。

3.2.4 告警级别表管理

3.2.4.1 设置告警级别表

北向接口应支持传输网管系统对告警级别的重新设置，通过对告警级别表的设置，可以改变上报告警的级别，控制参数如下：

- a) 告警级别表标识符；
- b) 告警原因和相应告警级别的列表。

3.2.4.2 查询/修改告警级别表

北向接口应支持传输网管系统查询/修改告警级别表，包括（标*者为可修改信息）：

- a) 告警级别表标识符；
- b) 告警原因和相应告警级别的列表（*）。

3.2.5 告警同步功能

通过接口 NMS 可向厂商管理系统发出告警同步请求，查询某段时间内的告警信息，包括当前活跃告警和历史告警。告警同步可根据以下条件的匹配组合来进行：

- a) 起始时间；
- b) 终止时间；
- c) 告警类型；
- d) 告警级别；
- e) 同步范围，如网元类型、网元名称、厂商网管系统。

注：对于历史告警，起始时间分为产生起始时间和消失起始时间，终止时间分为产生终止时间和消失终止时间，产生和消失两者只能选一作为查询条件

如果历史告警数据量大，接口可以通过 FTP 方式将历史告警数据文件传送到 NMS，历史告警数据文件要求文本文件格式。当文件传送开始、完成或失败时，应通过接口上报文件传送通知。

3.2.6 历史告警同步功能 ByPull

厂商网管系统北向接口应支持 NMS 通过北向接口查询满足条件的所有历史告警信息，完成历史告警信息同步功能。

输入参数

nameList

——“参数 nameList 用于指定同步的范围，如 EMS、网元等。”

taskName

——“参数 taskName 是 Manager 指定的任务名称，由 Manager 自定义并保证唯一性。”

compressType

——“参数 compressType 是指定文件是否压缩以及压缩包的类型（取值为：NO_COMPRESSION, GZIP）”

packingType

——“参数 packingType 是指定文件是否打包以及打包的方式（取值为：NO_PACKING, ZIP, TAR）”

startTime

——“参数 startTime 是告警的起始时间，告警发生或告警消除的网元时间（NeTime）大于等于发生时间的告警才会同步。”

endTime

——“参数 endTime 是告警的终止时间，告警发生或告警消除的网元时间（NeTime）小于等

于终止时间的告警才会被同步。”

`excludeProbCauseList`

——“参数 `excludeProbCauseList` 是被排除的告警原因列表，如果列表为空，表示查询所有原因的告警”

`excludeSeverityList`

——“参数 `excludeSeverityList` 是被排除的告警严重性列表，如果列表为空，表示查询所有严重性等级的告警。”

输出参数

全网历史告警文件命名参见附录 A。

历史告警文件的保留时间为 3 天（72 小时）。

3.2.7 告警数据要求

厂商网管系统应支持的 PTN 告警数据见 YD/T 2336.2—2011 的表 1。

3.3 性能管理

性能管理是指厂商网管系统通过接口能够实时监视网络设备运行情况，搜集性能数据，当性能超门限时，能够产生越门限告警。厂商网管系统接口应支持 NMS 对性能数据采集和历史性能数据的管理。

3.3.1 性能采集任务查询

北向接口应支持传输网管系统查询当前所有的性能采集任务信息，包括：

——性能采集任务列表（性能采集任务的标识符和名称）；

3.3.2 性能采集任务管理

北向接口应支持传输网管系统对性能采集任务进行管理，包括如下操作：

a) 创建性能采集任务：

- 1) 被采集对象（如指定的网元、端口、终端点等）的标识符列表或确定被采集对象的条件；
- 2) 采集起始时间（可选，若不指定，表示立即开始采集）；
- 3) 采集终止时间（可选，若不指定，表示一直采集）；
- 4) 时间粒度（15 分钟、24 小时）；
- 5) 上报时间间隔（时间粒度的整数倍）；
- 6) 性能参数（可选，若不指定，表示所有数据都采集）。

当开启采集操作成功后，厂商网管系统应通过北向接口向传输网管系统返回采集任务标识符。厂商网管系统将根据要求通过北向接口向传输网管系统定时上报相应的性能数据。

- b) 查询性能采集任务的参数。
- c) 修改性能采集任务的参数。
- d) 暂停性能采集任务。
- e) 恢复性能采集任务。
- f) 删除性能采集任务。

3.3.3 性能任务改变通知

当创建或删除性能任务时，北向接口应主动向传输网管系统发送性能任务创建或删除通知。

当性能任务发生改变时，北向接口应主动向传输网管系统发送性能任务改变通知，通知中应包括性能任务标识以及发生改变的属性信息。

3.3.4 性能数据上报功能

北向接口应支持传输网管系统设置性能数据上报的周期（上报周期应为时间粒度的整数倍），并能将相应的性能数据上报给传输网管系统。

北向接口应同时支持以下两种上报方式：

- a) 通知方式：北向接口以上报通知的方式主动将相应的性能数据上报给传输网管系统；
 - b) 文件方式：北向接口应准备相应的性能数据文件，并将文件信息（如文件存放路径、文件名列表等）通过北向接口主动上报给传输网管系统，传输网管系统可根据文件信息去获取文件。
- 接口至少应支持文件传递性能数据方式。

3.3.5 清空性能寄存器

北向接口应支持传输网管系统清空性能寄存器，请求参数如下：

- a) 性能监视对象（如指定的端口、终端点等）的标识符；
- b) 层速率列表；
- c) 性能监测周期列表；
- d) 性能测量位置信息列表；
- e) 性能参数列表（若为空，则清空性能监视对象的所有性能参数）。

若清空性能寄存器操作成功，从传输网管系统看，指定的监测对象性能值将被清零并重新计数。

若清空性能寄存器操作失败，则北向接口需要返回失败的对象列表。

3.3.6 当前性能数据同步

北向接口应支持传输网管系统查询指定对象的当前性能数据。北向接口应支持如下查询参数：

- a) 性能监视对象（如指定的端口、终端点等）的标识符；
- b) 层速率列表；
- c) 监测周期（15 分钟、24 小时）；
- d) 性能测量位置信息列表；
- e) 性能参数列表（若为空，则查询性能监视对象的所有性能参数）。

3.3.7 历史性能数据同步

当传输网管系统需要对性能数据进行补取时，北向接口应支持传输网管系统从厂商网管系统获取所需的历史性能数据。北向接口应支持根据以下条件的组合来进行历史性能数据同步：

- a) 性能监视对象（指定的网元、端口、终端点等）的标识符；
- b) 层速率；
- c) 时间粒度（15 分钟、24 小时）；

- d) 性能测量点位置信息（近端、远端或双端等）；
- e) 性能参数列表（若为空，则查询性能监视对象的所有性能参数）；
- f) 起始时间；
- g) 终止时间。

接口通过 FTP 方式将历史性能数据文件传送到 NMS，历史性能数据文件要求文本文件格式。当文件传送开始、完成或失败时，应通过接口上报文件传送通知。

3.3.8 历史性能数据同步 ByPull

北向接口应支持传输网管系统从厂商网管系统获取所需的历史性能数据。

输入参数

`taskName`

——“参数 `taskName` 是 Manager 指定的任务名称，由 Manager 自定义并保证唯一性。”

`compressType`

——“参数 `compressType` 是指定文件是否压缩以及压缩包的类型（取值为：NO_COMPRESSION, GZIP）”。

`packingType`

——“参数 `packingType` 是指定文件是否打包以及打包的方式（取值为：NO_PACKING, ZIP, TAR）”。

`pmTPSelectList`

——“参数 `pmTPSelectList` 是指定查询的性能监测点的对象列表。包括性能监视对象的标识符，如指定的端口、终端点等；层速率列表；时间粒度（15 分钟或 24 小时）；性能测量位置信息列表；起始时间和终止时间。”

`pmParameters`

——“参数 `pmParameters` 是指定需要查询的性能参数列表，若为空，则查询性能监视对象的所有性能参数。”

`startTime`

——“参数 `startTime` 是指定查询的起始时间（include）”。

`endTime`

——“参数 `endTime` 是指定查询的终止时间（exclude）”。

输出参数

历史性能数据文件命名参见附录 A。

历史性能数据文件的保留时间为 3 天。

接口通过 FTP 方式将历史性能数据文件传送到 NMS，历史性能数据文件要求文本文件格式。当文件传送开始、完成或失败时，应通过接口上报文件传送通知。

3.3.9 性能门限管理

北向接口应支持性能门限管理，包括如下功能：

- a) 设置性能门限，参数如下：

- 1) 被监测的对象;
- 2) 性能参数标识;
- 3) 层速率;
- 4) 时间粒度 (15 分钟、24 小时);
- 5) 相应的告警门限值;
- 6) 告警通知的开关;
- 7) 告警级别的序列。

当所监测对象的性能指标逾门限时, 应能触发相应告警级别的 QoS 告警。

- b) 取消性能门限: 取消对相关对象的性能门限监视。
- c) 修改性能门限: 可修改性能门限。
- d) 查询性能门限: 可查询已设置的门限信息。
- e) 性能逾门限告警: 当监测到相关的性能指标逾门限时, 被管系统应将包含逾门限信息的服务质量告警上报给管理系统。

3.3.10 性能测量数据要求

厂商网管系统应支持的 PTN 性能测量数据见 YD/T 2336.2—2011 的表 2。

3.3.11 流量监测

北向接口应支持指定流量监测的如下属性:

- 流量监测对象;
- 流量监测周期: 15 分钟、24 小时、分钟/秒级;
- 监测状态 (打开/关闭);
- 流量监测参数;
- 开始时间;
- 结束时间。

3.4 安全管理功能

3.4.1 概述

北向接口应具有安全管理功能, 以保证厂商网管系统的安全性。北向接口应支持如下安全管理功能。安全管理主要包括用户访问权限管理、用户鉴权管理、修改用户口令和网络安全告警。

3.4.2 用户访问权限管理

北向接口应控制传输网管系统的用户访问权限, 以保证厂商网管系统的管理信息不被无权限地访问。

厂商网管系统应为传输网管系统创建用户并维护相应的用户信息, 用于传输网管系统与厂商网管系统之间建立连接时的权限认证, 接口用户的信息包括: 用户名称、用户口令。

由于一个厂商网管系统可能会同时支持多个传输网管系统的接入, 对于每个传输网管系统的权限认证, 既可使用同一个用户, 也可使用不同的用户。

3.4.3 用户鉴权管理

当传输网管系统启动或重新启动时，会与厂商网管系统建立通信连接。传输网管系统向北向接口发送的连接信息中会包含用户名称和用户口令，北向接口应对接收到的用户名称和用户口令进行认证，当鉴权通过时，才允许建立连接，否则，北向接口应拒绝传输网管系统建立连接的请求。

3.4.4 修改用户口令

北向接口应支持传输网管系统修改用户口令。当传输网管系统修改用户的口令时，应提供如下信息：

- a) 用户名称；
- b) 旧用户口令；
- c) 新用户口令；
- d) 确认的新用户口令。

3.4.5 网络安全告警

当厂商网管系统检测到接口安全性方面的漏洞（如无授权访问、误操作、数据的毁坏等）时，应主动地向指定的传输网管系统上报网络安全告警。告警信息包括：

- a) 用户名称；
- b) 告警原因；
- c) 告警级别；
- d) 告警时间。

3.5 通用维护功能

3.5.1 倒换控制

接口应支持 NMS 对存在保护关系的机盘、端口或通道之间进行人工倒换。

对于存在保护关系的机盘、端口或通道之间如发生自动倒换，接口应主动向 NMS 上报倒换事件通知。

3.5.2 环回设置和查询

接口应支持 NMS 创建和删除特定的业务端口环回（Loop），以便于故障的维护、诊断，并支持查询和修改端口环回配置信息，主要是端口环回状态（内环回、外环回、不环回）。

3.6 通信链路监视功能

链路监视功用于监视 NMS 与厂商网管系统之间的连接状况。厂商网管系统应通过接口周期性地发送心跳通知给 NMS 以告知通信链路的完好。正常情况下 NMS 将会周期性的收到心跳通知并以此判定链路连接正常。然而，如果 NMS 连续几个周期没有收到该通知，则可以判定通信链路异常。此时，NMS 可采取相应的应对措施，如通知维护人员等（具体措施不在本规范的定义范围之内）。

接口应支持的通信链路监视功能集包括以下功能：

- a) 设置心跳参数，包括设置心跳通知的上报周期及厂商网管系统标识；
- b) 查询心跳参数，查询指定厂商网管系统的心跳通知的上报周期；

c) 心跳通知的周期上报, 通知信息中应包括上报周期或被管系统标识。

或通过 ping 方式监视 NMS 与厂商网管系统之间的连接状况, 厂商应至少支持以上两种方式中的一种。

3.7 时间同步功能

接口应支持 NMS 对厂商网管系统时间同步的要求, 包括:

- a) 查询厂商网管系统的当前时间;
- b) 设置单个厂商网管系统的当前时间 (年、月、日、时、分、秒)。

3.8 图形用户界面切入 (GUI Cut-Through) (可选)

图形用户界面切入 (GCT) 功能是指北向接口应支持传输网管系统用户在远端切入厂商网管系统的图形用户界面。

GCT 的实现过程如下:

- a) 获取参数: 北向接口支持传输网管系统查询实现 GCT 所需的命令数据, 包括 IP 地址、操作系统类型和命令名称等;
- b) GCT 请求: 传输网管系统使用这些命令数据并加上参数, 向厂商网管系统请求 GCT 过程;
- c) GCT 连接: 在传输网管系统上实现远端切入厂商网管系统图形用户界面。

实现 GCT 功能必须考虑到不同操作系统平台 (Unix, WindowsNT) 之间的一致性, 为此可能需要安装第三方的远程仿真软件, 例如: 在 NMS 上安装 Citrix MetaFrame Client, 在厂商网管系统上安装 Citrix MetaFrame Server 和必需的支持 GCT 的相关软件模块。NMS 向厂商网管系统查询实现 GCT 所需命令数据的操作, 属于本网管接口的规范范围; NMS 向厂商网管系统请求并实现 GCT 命令的操作, 不在网管接口的规范范围之内, 但各厂商的厂商网管系统应安装有支持该项功能必需的软件模块。厂商网管系统至少应为下列四种用户界面提供 GCT 功能:

- a) 厂商网管系统的顶层窗口, 与用户观察到的厂商网管系统顶层窗口一致;
- b) 网元的顶层窗口, 与用户观察到的厂商网管系统网元顶层窗口一致;
- c) 厂商网管系统和网元的告警窗口, 显示所有通常在厂商网管系统终端上显示的告警信息;
- d) 厂商网管系统和网元的连接窗口, 显示网络连接信息。

为此, 厂商网管系统的北向接口应提供如下的字段, 以供 NMS 传递调用某特定的 GCT 所需的信息:

- a) scope, 域, 是厂商网管系统还是网元;
- b) context, 窗口的上下文, 是顶层窗口、告警窗口还是连接窗口;
- c) hostname, 主机名或其 IP 地址, 指示 NMS 从何处调用 GCT 应用;
- d) platform, 支持的操作系统平台;
- e) command, 调用 GCT 所使用的命令。

4 接口总体技术要求

4.1 接口通信协议要求

接口应基于 CORBA 2.3 以上（含）版本或 TCP/IP 码流技术实现，以保证接口的正常高效运行，保证接口两端管理系统与被管系统的互联互通。

厂商网管系统应预留与多个 NMS 的接口交互能力。

4.2 接口信息模型要求

接口信息模型应基于国际上通用的信息模型，如国际电信联盟（ITU-T）或电信管理论坛（TMF）的相关标准，以便于多厂商网管系统的设计和开发。

4.3 接口性能要求

4.3.1 接口信息传递准确性

厂商网管系统应保证通过北向接口传递给 NMS 的数据的准确性，以支持 NMS 的功能可用性。

接口上报的所有数据要求必须与厂商网管系统界面上所显示的保持一致。

接口中传递的配置数据需反映实际的网络和资源配置状况。

接口中传递的性能数据应与网元上采集到的数据值保持一致，避免经过统计、平均等二次处理后的数据失真。

接口上报的告警信息应真实准确地反应网络的运行状况，告警信息应能精确定位到发生故障网元的具体位置。

4.3.2 接口信息传递完备性

厂商网管系统通过该接口向 NMS 传递的管理信息应该是完备的，足以提供多厂商网管系统所需的各种网络信息，支撑多厂商网管系统的开发。

4.3.3 接口容错能力

接口应可以辨别非法数据，并提醒数据非法。接口不会因为输入非法数据导致接口故障。

接口应有在异常情况下（如厂商网管系统进程中断）保证信息不被丢失的手段。

4.3.4 接口数据追溯能力

通过接口，NMS 可以查询到 1 个月以内的历史性能数据和历史事件信息，以支持各类信息的同步功能。

4.3.5 接口的版本稳定性

接口应相对稳定，不应随着网管系统版本的升级频繁更改原有的接口协议和信息模型。

附 录 A

(规范性附录)

文件接口命名规则

A.1 文件的命名

文件的命名规则为：

原始的文件命名：<参考模型>-<日期与时间>[-P<ii>].xml 或者<参考模型>-<日期与时间>[-P<ii>].csv

打包压缩后的文件命名：<参考模型>-<日期与时间>[-P<ii>].xml.[tar/zip].[gz]或者<参考模型>-<日期与时间>[-P<ii>].csv.[tar/zip].[gz]

文件名中各部分的取值说明如下：

- 1) <参考模型>：必选字段，标识配置文件遵循的网络资源模型标准。它可以进一步分解为：[<网络资源模型发布方>-]<网元类型>-<网络资源模型类型>-<版本>
 - a) [<网络资源模型发布方>-]：可选字段，用于标识发布网络资源模型标准的单位，如“TMF-”等。当要同时启用不同来源的网络资源模型标准时，用此字段来区分文件。
 - b) <网元类型>：标识配置文件适用的网元类型，按照EMS所管理的网元类型来填写。如“OTN”、“PTN”、“WDM”、“SDH”，以上四类任意两类及以上混合组网取值为“MIX”。
 - c) <网络资源模型类型>：取值为“NRM-<对象类型>”、“PM”或“FM”，对于配置文件仅可取NRM-<对象类型>，对于性能文件仅可取PM，对于告警文件仅可取FM。
 - i. <对象类型>：取值参见“4.1.15 配置信息同步功能”章节。[注：FTP信息包含在PTP对象类型的资源文件中。]
 - d) <版本>：标识文件遵循的信息模型的规范版本，允许在同一个目录下存放不同版本的信息模型规范的NRM文件。
- 2) <日期与时间>：必选字段，格式为“YYYYMMDD-HHMM”，指示数据的本地时间时间戳（注：此处不用指明时区）。
- 3) [P<ii>]：可选字段，当文件名指定的信息模型内容被分割存放到多个文件中时，第一部分为“P00”、第二部分为“P01”，以此类推。分割后的每个XML子文件也必须符合本标准约定的文件格式要求。文件的分割可能是因为文件超过预设的大小（文件大小不约定），其原因不作限制。当出现文件分割时，NMS需要采集所有子文件的数据才能保障数据完整性。

A.2 文件的打包

配置数据文件按照采集对象分别进行打包。性能文件和告警文件分别单独打包。打包后的文件名由原XML文件名后增加相应的打包文件后缀名构成。

A.3 文件的压缩

为了提升接口数据传输效率，缺省应将NRM文件压缩后传输。应使用zip或gzip压缩格式对NRM文件进行压缩，压缩文件时不再分卷，压缩后的文件名由原XML文件名或者打包文件名之后增加相应

的压缩文件后缀名构成。配置数据的打包文件必须分别进行压缩。

A.4 文件的更新

当由于某种原因导致原先生成的文件内容有误（如数据缺失等）时，需要重新生成网络资源模型文件提供给 NMS 进行数据补采，新生成的文件在原文件名后增加“R<i>”，其中 i 每重新生成一次加一。

注：暂无补采的场景需求，暂不要求。
