

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2786.3—2017

支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 3 部分：EMS-NMS 接口功能

**Technical requirements for multi-service IP/MPLS
bearer network management
Part 3: EMS-NMS interface function**

2017-04-12 发布

2017-07-01 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 缩略语..... 1

4 北向接口功能要求..... 4

 4.1 配置管理..... 4

 4.2 故障管理..... 29

 4.3 性能管理..... 32

 4.4 安全管理功能..... 35

 4.5 通用维护功能..... 35

 4.6 通信链路监视功能..... 36

 4.7 时间同步功能..... 36

 4.8 图形用户界面切入（GUI Cut-Through）（可选） 36

5 接口总体技术要求..... 37

 5.1 接口通信协议要求..... 37

 5.2 接口信息模型要求..... 37

 5.3 接口性能要求..... 37

前 言

YD/T 2786《支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求》预计由下列部分组成：

- 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/IIOP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型；
- 第 6 部分：基于 XML/SOAP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型；
- 第 7 部分：EMS 系统功能。

本部分为 YD/T 2786 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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：中国信息通信研究院、中国联合网络通信集团有限公司、中兴通讯股份有限公司、武汉烽火科技集团有限公司、北京邮电大学、北京市天元网络技术股份有限公司、上海贝尔股份有限公司、瑞斯康达科技发展股份有限公司、中国电信集团公司。

本部分主要起草人：王 郁、郑滢雷、张国颖、蒙向阳、张丽雅、刘 娟、赵 良、马岩红、王亚鹏、王 颖、张 励、雷 波、王 鹏。

支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求

第 3 部分：EMS-NMS 接口功能

1 范围

本部分规定了支持多业务承载的 IP/MPLS EMS-NMS 之间的接口功能要求，包括配置管理、故障管理、性能管理和安全管理等功能要求。

本部分适用于支持多业务承载的 IP/MPLS 网元管理系统（EMS）与网络管理系统（NMS）之间的接口。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

YD/T 2336.3—2011 分组传送网（PTN）网络管理技术要求 第 3 部分：EMS-NMS 接口功能

YD/T 2786.2—2017 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 2 部分：NMS 系统功能

3 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
BFD	双向转发检测	Bidirectional Forwarding Detection
BGP	边界网关协议	Border Gateway Protocol
CBS	承诺突发长度	Committed Burst Size
CC	连续性检测	Continuous Check
CES	电路仿真业务	Circuit Emulation Service
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

CSPF	受约束的最短路径优先	Constrained Shortest Path First
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）
EMS	网元管理系统	Element Management System
EXP	（MPLS 头）试验比特	Experimental Bits（of MPLS header）
FDFr	流域片段	Flow Domain Fragment
FRR	快速重路由	Fast Reroute
FTP	浮动终端点	Floating Termination Point
FTP	文件传输协议	File Transfer Protocol
ID	标识符	Identification
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	Inverse Multiplexing over ATM
IP	互联网协议	Internet Protocol
IS-IS	中间系统到中间系统路由协议	Intermediate System To Intermediate System
L2VPN	二层虚拟专网	Layer Two Virtual Private Networks
L3VPN	三层虚拟专网	Layer Three Virtual Private Networks
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
LDP	标签分发协议	Label Distribution Protocol
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
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	多协议标签交换	Mutil-Protocol Label Switch
MPLS-TP	传送多协议标签交换	Transport Mutil-Protocol Label Switch- (Transport Profile)
NE	网元	Network Element
NMS	网络管理系统	Network Management System
NNI	网络-网络接口	Network Network Interface
OAM	运营、管理和维护	Operation, Administration and Maintenance
OSPF	开放式最短路径优先	Open Shortest Path First
OTN	光传送网络	Optical Transport Network
PBS	峰值突发长度	Peak Burst Size
PDH	准同步数字体系	Plesiochronous Digital Hierarchy
PHB	每跳行为	Per-Hop Behavior
PHP	倒数第二跳弹出	Penultimate Hop Popping
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
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	Pseudo Wire
QoS	服务质量	Quality of Service
RDI	远端缺陷指示	Remote Defect Indication
RSVP-TE	基于流量工程扩展的资源预留协议	Resource Reservation Protocol- Traffic Engineering
SAToP	结构化无关的 TDM 仿真	Structure-Agnostic TDM over Packet
SDH	同步数字体系	Synchronous Digital Hierarchy
SNMS	子网管理系统	Sub Network Management System
SNC	子网连接	Sub Network Connection
SNCP	子网连接保护	Sub Network Connection Protection
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
TNP	路径网络保护	Trail Network Protection
TP	终端点	Termination Point

UNI	用户网络接口	User Network Interface
VCC	虚通道连接	Virtual Channel Connection
VCCV	虚电路连通性验证	Virtual Circuit Connectivity Verification
VCI	虚通道标识符	Virtual Channel Identifier
VE	虚拟以太网点	Virtual Ethernet Point
VLAN	虚拟局域网	Virtual Local Area Network
VPC	虚通路连接	Virtual Path Connection
VPI	虚通路标识符	Virtual Path Identifier
VRF	VPN 路由和转发	VPN Routing and Forwarding
VRRP	虚拟路由器冗余协议	Virtual Router Redundancy Protocol
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

4 北向接口功能要求

4.1 配置管理

4.1.1 EMS 配置

4.1.1.1 查询/修改 EMS 信息

接口应支持 NMS 查询所有或符合指定条件的 EMS 的信息（标*者为可修改信息），包括：

- a) 标识符；
- b) 友好名称（*）；
- c) EMS 本地名称；
- d) 软件版本；
- e) 厂商名称；
- f) IP 地址及通信端口号；
- g) 北向接口名称和版本；
- h) 所在的地理位置（区域、站点、机房，精确到机房）；
- i) 运行状态（可用或不可用，不可用：EMS 北向接口通信正常但 EMS 运行异常，例如 EMS 某些进程运行不正常，厂商北向接口无法从 EMS 获取数据等）；
- j) 最大网元数目（系统支持最大管理等效网元数目）；
- k) 主备属性（主用，备用）；
- l) EMS 所使用的硬件平台信息；
- m) EMS 所使用的软件平台信息；

n) 通信地址：维护人员通信地址和联系电话 (*)。

4.1.1.2 EMS 信息改变通知

当 EMS 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 EMS 标识以及发生改变的属性信息。

4.1.2 网元配置

4.1.2.1 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，应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、IP/MPLS 等设备）；
- 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) 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）；
- m) 网元 IP 地址；
- n) 虚拟网元所映射的真实网元所属厂商网管系统标识符；
- o) 创建者标记；
- p) 创建日期。

注：用户应从管理角度要求虚拟网元配置信息与真实网元一致，虚拟网元的本地名称与真实网元的本地名称相同。

4.1.2.2 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。

4.1.3 设备配置

4.1.3.1 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，包括（标*者为可修改信息）：

- 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) 机架所属网元 (不适用于机架包含多个网元的情况);
- e) 机架所在地理位置 (精确到机房);
- f) 机架供应商名称;
- g) 机架序号 (机架在网元中的相对位置)。

4.1.3.2 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, 包括 (标*者为可修改信息):

- 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。

4.1.3.3 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, 包括 (标*者为可修改信息):

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

4.1.3.4 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、电源盘等及其组合);
- g) 单元盘使用状态 (可用, 不可用);
- h) 单元盘硬件版本;
- i) 单元盘软件版本。

4.1.3.5 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的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。

4.1.4 终端点配置管理

4.1.4.1 概述

本节中的终端点是一个出自TMF标准中的概念,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。

4.1.4.2 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(根据端口支持的功能,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);
- h) 端口环回状态(内环回、外环回、不环回)。

4.1.4.3 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,连接动终端点支持的层次可能包括以太网层、TDM层(E1, STM-N等)、IP层、ATM层、MPLS层(包括LSP层和PW层)等,且层信息中应该包含该层相关的详细信息(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）。

4.1.4.4 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、IP 层和以太网层等）；
- e) 浮动终端点类型：LAG 端口、L2 VE、L3 VE 等；
- f) 浮动终端点方向（源、宿或双向）；
- g) 浮动终端点成员端口标识符（针对 IMA 端口和 LAG 端口）（*）；
- h) 附加信息。

4.1.4.5 终端点层速率参数管理

4.1.4.5.1 TDM 层速率参数

TDM 层的相关属性信息应包括：

- a) 层速率：E1，STM-N；
- b) 通道化属性：通道化、非通道化；
- c) CES PWE3 电路仿真参数：封装帧数和抖动缓存；
- d) 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）。

4.1.4.5.2 以太网层速率参数

以太网层的相关属性信息应包括：

- a) 端口工作模式（自协商/全双工/半双工）；
- b) 端口速率（10M/100M/1000M/10000M）；
- 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（光口或电口）；
- g) 端口 TAG 属性（PortAcceptableFrameTypes: all/vlanTaggedOnly/ untaggedOnly）；
- h) 端口缺省 VLAN ID（PVID）（可选）。

4.1.4.5.3 ATM 层速率参数（可选）

ATM 层的相关属性应包括：

- 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。

4.1.4.5.4 MPLS 层速率参数

MPLS 层的相关属性应包括:

- a) MPLS 层速率: LSP 层和 PW 层;
- b) MPLS 标签空间: 每接口或每网元的 MPLS LSP 和 MPLS PW 标签空间;
- c) MPLS QoS 策略;
- d) MPLS 接口总带宽;
- e) MPLS 接口可用带宽;
- f) 入口和出口标签 (针对 LSP、PW 层)。

4.1.4.5.5 IP 层速率参数

IP 层的相关属性包括:

- a) IP 层速率;
- b) IP 地址和子网掩码。

4.1.4.5.6 IMA 层速率传输参数 (可选)

IMA 层的相关属性应包括:

- 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。

4.1.4.5.7 LAG 层速率传输参数

LAG 层的相关属性应包括:

- 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 IP、宿 IP 等）；
- e) LAG 优先级。

4.1.4.6 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。

4.1.5 MPLS 路径管理

4.1.5.1 概述

北向接口应支持 NMS 在单网元上查询 LSP 和 PW 的路径配置信息。

4.1.5.2 LSP 路径管理

4.1.5.2.1 查询 LSP 路径配置信息

北向接口应支持 NMS 查询指定网元的所有 LSP 路径配置信息, 包括:

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

4.1.5.2.2 上报 LSP 路径配置改变通知

北向接口应支持向 NMS 上报 LSP 路径的创建、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。

4.1.5.3 PW 路径管理

4.1.5.3.1 查询 PW 路径配置信息

北向接口应支持 NMS 查询指定网元的所有 PW 路径配置信息, 包括:

- a) PW 路径标识符;

- b) 层速率;
- c) 配置方式 (动态/静态);
- d) 激活状态 (激活/未激活);
- e) 方向 (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) 所使用的静态 LSP 路径标识符或者 PW 动态选择 LSP 方式;
- i) 传输参数列表 (包括带宽等参数);
- j) 附加信息。

4.1.5.3.2 上报 PW 路径配置改变通知

北向接口应支持向 NMS 上报 PW 路径的创建、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。

4.1.6 桥接配置管理

网管北向接口应支持 NMS 查询/修改设备的桥接关系配置信息, 包括 (标*者为可修改信息):

- a) 桥接标识符;
- b) 桥接友好名称 (*);
- c) 桥接在厂家网管系统中的本地名称;
- d) 桥接方向 (源、宿或双向);
- e) 桥接类型 (1:1 等);
- f) 桥接成员列表 (例如 L2_VE、L3_VE 等端口标识符列表);
- g) 附加信息。

4.1.7 协议配置管理

北向接口应支持 NMS 查询设备的协议配置信息, 主要包括:

- a) 网元标识符。
- b) 协议类型 (路由协议或信令协议)。
- c) 协议标识符 (OSPF 协议、IS-IS 协议、BGP 协议、LDP 协议、RSVP-TE 协议等)。
- d) 协议状态使能 (使能/禁止)。
- e) 协议相关参数。
 - 1) OSPF 协议参数: 实例名称、进程号、路由器标识、外部路由管理距离、域间路由管理距离、域内路由管理距离等;
 - 2) IS-IS 协议参数: IS-IS 地址、节点类型、System ID、区域、层级、Metric、DIS、Hello 报文的间隔周期、认证方式、路由泄露使能功能及条目、流量工程 (TE) 等;
 - 3) BGP 协议参数: 本地 AS 号、路由器 ID、认证信息、GR 使能、路由反射器、起点、AS 路径、下一跳、MED、本地优先级、团体、VPNv4 等;

- 4) LDP 协议参数: explicit-null 使能、标签的初始位置指配能力(可选)、keepalive 的间隔和超时时间、邻居 Hello 间隔和保持时间、LSR ID、标签发布方式(DU 和 DoD)、标签分配控制方式(独立标签和有序标签)、标签保持方式(自由标签和保守标签)等;
- 5) RSVP-TE 协议参数: CSPF 使能/禁止、PHP 使能/禁止、标签的初始位置指配能力(可选)、hello 的间隔和超时时间。

4.1.8 L3VPN 静态路由表配置管理

北向接口应支持 NMS 配置静态路由表信息, 主要包括:

- a) 路由目的地址及掩码;
- b) 下一跳 IP 地址及掩码;
- c) 客户侧设备信息: 包括设备名称和 IP 地址等。

4.1.9 拓扑连接配置管理

4.1.9.1 概述

拓扑连接指两个由同一 EMS 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必须提供。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 EMS 管理的网元)。

EMS-NMS 接口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 EMS 间拓扑连接, 对于 EMS 间拓扑连接是针对业务跨 EMS 时, 处于不同 EMS 内管理的两个物理终端点之间的链路。

4.1.9.2 查询/修改拓扑连接信息

EMS 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。

4.1.9.3 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。

4.1.9.4 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,EMS 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。

4.1.10 OAM 管理

4.1.10.1 IP/MPLS 网络内 OAM 管理功能

4.1.10.1.1 LSP 层 OAM 管理

4.1.10.1.1.1 启动 LSP-Ping 功能

北向接口应支持 NMS 发起 LSP-Ping 功能,应支持的请求参数包括:

- a) 源/宿端点的 IP 地址、子网掩码;
- b) 重新请求发包次数;
- c) Ping 报文大小;
- d) 回复模式(不回复、通过 IPv4/IPv6 UDP 报文回复、通过具有路由器警报的 IPv4/IPv6 UDP 报文回复和通过应用层控制通道回复);
- e) 超时时间等。

返回参数: Ping 报文探测结果(包括发送报文数、接收报文数、丢包数等)。

4.1.10.1.1.2 启动 LSP-Trace 功能

北向接口应支持 NMS 发起 LSP-Trace 功能,应支持的请求参数包括:

- a) 源/宿端点的 IP 地址、子网掩码;
- b) 重新请求发包次数;
- c) Trace 报文大小;
- d) 回复模式(不回复、通过 IPv4/IPv6 UDP 报文回复、通过具有路由器警报的 IPv4/IPv6 UDP 报文回复和通过应用层控制通道回复);
- e) 超时时间等。

返回参数: Trace 报文探测结果(包括 TTL 值、经过的节点、发送报文数、接收报文数、丢包数等)。

4.1.10.1.1.3 使能/禁止 LSP-BFD 功能

北向接口应支持 NMS 使能/禁止 LSP-BFD 功能,应支持的请求参数包括:

- a) 源/宿端点的 IP 地址、子网掩码;
- b) 目的终端点标识符;
- c) LSP-BFD 使能状态(使能/禁止);

- d) LSP-BFD 报文发送时间间隔;
- e) LSP-BFD 报文接收时间间隔;
- f) LSP-BFD 建立状态 (动态建立、静态建立);
- g) 检测时间倍数 (可选)。

当 LSP-BFD 检测失败时,北向接口应上报给 NMS BFD DOWN (失败) 告警。

4.1.10.1.2 PW 层 OAM 管理

4.1.10.1.2.1 启动 PW-Trace 功能

北向接口应支持 NMS 发起 PW-Trace 功能,应支持的请求参数包括:

- a) 源/宿端点的 IP 地址、子网掩码;
- b) 重新请求发包次数;
- c) Trace 报文大小;
- d) 回复模式;
- e) 超时时间等。

返回参数: Trace 报文探测结果 (包括 TTL 值、经过的节点、发送报文数、接收报文数、丢包数等)。

4.1.10.1.2.2 VCCV 功能

北向接口应支持 NMS 对 PW-PING 报文中的 VCCV 功能进行配置管理,应支持的请求参数包括:

- a) 源/宿 IP 地址、子网掩码;
- b) CC 类型: 带内方式、带外方式、TTL 方式 (可选);
- c) CV 类型: LSP Ping、ICMP Ping (可选);
- d) 控制字使能状态 (使能/禁止);
- e) 重复请求发包次数;
- f) 报文大小;
- g) 超时时间;
- h) TTL 值。

4.1.10.1.2.3 使能/禁止 VCCV-BFD 功能

北向接口应支持 NMS 使能/禁止 VCCV-BFD 功能,应支持的请求参数包括:

- a) 源/宿断点的 IP 地址、子网掩码;
- b) 目的终端点标识符;
- c) VCCV-BFD 使能状态 (使能/禁止);
- d) VCCV-BFD 报文发送时间间隔;
- e) VCCV-BFD 报文接收时间间隔;
- f) VCCV-BFD 绑定的协议 (如: OSPF、ISIS、BGP 等);
- g) 检测时间倍数 (可选)。

当 VCCV-BFD 检测失败时,北向接口应上报给 NMS BFD DOWN (失败) 告警。

4.1.10.1.3 使能/禁止端口 BFD 功能

北向接口应支持在端口上使能/禁止 BFD 功能，应支持的请求参数包括：

- a) 源/宿端点的 IP 地址、子网掩码；
- b) 源/宿 BFD 会话标识符；
- c) 端口 BFD 使能状态（使能/禁止）；
- d) 端口 BFD 报文发送时间间隔；
- e) 端口 BFD 报文接收时间间隔；
- f) 端口 BFD 绑定的协议（如：OSPF、ISIS、BGP 等）；
- g) 检测时间倍数（可选）。

当端口上 BFD 检测失败时，北向接口应上报给 NMS BFD DOWN（失败）告警。

4.1.10.2 MPLS-TP 网络内 OAM 管理功能

MPLS-TP 网络内 OAM 管理功能要求应满足 YD/T 2336.3—2011 中 4.1.8.1~4.1.8.3 的规定。

4.1.10.3 以太网链路 OAM 管理功能

以太网链路 OAM 管理功能应满足 YD/T2336.3—2011 中 4.1.8.4.3 的规定。

4.1.10.4 以太网业务 OAM 管理

4.1.10.4.1 创建以太网业务 OAM 维护实体组

北向接口应支持 NMS 创建创建以太网业务 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) MEG ID 或 MD 名称；
- c) MA（只针对 802.1ag）；
- d) 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。

4.1.10.4.2 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) MEG ID 或 MD 名称；
- c) MA（只针对 802.1ag）；
- d) MEP 和 MIP 点。

4.1.10.4.3 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。

4.1.10.4.4 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。

4.1.10.4.5 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 LBM/LBR 报文数）。

4.1.10.4.6 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）。

4.1.10.4.7 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。

4.1.10.4.8 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）。

4.1.10.5 L3 VPN 业务 OAM 管理

4.1.10.5.1 启动 L3 VPN Ping 功能

北向接口应支持 NMS 发起 L3 VPN Ping 功能，应支持的请求参数包括：

- a) 源/宿端点的 IP 地址、子网掩码；
- b) 重新请求发包次数；
- c) Ping 报文大小；

- d) 回复模式;
- e) 超时时间等。

返回参数: Ping 报文探测结果 (包括发送报文数、接收报文数、丢包数等)。

4.1.10.6 ATM 业务 OAM 管理 (可选)

ATM 业务 OAM 管理要求应满足 YD/T 2336.3—2011 中 4.1.8.6 的规定。

4.1.11 QoS 策略管理

MPLS-TP 网络内 QoS 策略管理功能要求应满足 YD/T 2336.3—2011 中 4.1.9 的规定。

4.1.12 保护管理功能

4.1.12.1 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。

4.1.12.2 网络保护组管理

4.1.12.2.1 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, 包括:
 - LSP 层保护: RSVP-TE 保护、LDP-FRR、路径热备份保护 (TE-HotStandBy)、LSP1: 1 保护;
 - PW 层保护: PW 冗余保护;
 - L3VPN 业务保护: VPN FRR、IP-FRR 和 VRRP 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 (是指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。

4.1.12.2.2 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、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 LSP 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。

4.1.12.2.3 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：LSP 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。

4.1.12.3 设备保护组管理

4.1.12.3.1 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。

4.1.12.3.2 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。

4.1.12.3.3 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。

4.1.13 子网配置管理

子网配置管理功能要求应满足 YD/T 2336.3—2011 中 4.1.11 的规定。

4.1.14 MPLS 端到端路径管理

4.1.14.1 端到端 LSP 路径管理

4.1.14.1.1 查询/修改端到端 LSP 路径

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

- a) LSP 路径标识符；
- b) 友好名称。（*）
- c) 本地名称。
- d) 层速率。
- e) 配置方式（静态、动态（RSVP、LDP 协议））。
- f) 传输层参数列表；
 - 1) 路径类型（E-LSP、L-LSP）；
 - 2) QoS 策略描述。
- g) 方向（单向，双向）。
- h) 激活状态（激活/未激活/部分激活）。
- i) 源终端点属性（终端点标识，源端标签等）。
- j) 宿终端点属性（终端点标识，宿端标签等）。
- k) LSP 路由（所经过标签交换的有序列表）。
- l) LSP 预留带宽（针对 RSVP-TE LSP 适用）。
- m) 附加信息。

4.1.14.1.2 创建端到端 LSP 路径

北向接口应支持 NMS 创建端到端 LSP 路径，请求参数包括：

- a) 友好名称。
- b) 本地名称。
- c) 层速率。
- d) 配置方式（静态、动态（RSVP、LDP 协议））。
- e) 传输层参数列表；
 - 1) 路径类型（E-LSP、L-LSP）；
 - 2) QoS 策略描述。
- f) 方向（单向，双向）。
- 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) LSP 路由约束条件。
- k) RSVP-TE 资源预留风格（Shared-Explicit）（适用于 RSVP-TE LSP）。

1) 附加信息。

4.1.14.1.3 激活端到端 LSP 路径

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

4.1.14.1.4 删除端到端 LSP 路径

北向接口应支持 NMS 删除端到端 LSP 路径，请求参数是 LSP 路径标识符。

4.1.14.1.5 去激活端到端 LSP 路径

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

4.1.14.1.6 上报端到端 LSP 路径改变通知

当新增端到端 LSP 路径或存在的 LSP 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 LSP 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 LSP 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 LSP 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。

4.1.14.2 端到端 PW 路径管理

4.1.14.2.1 概述

端到端 PW 路径管理功能仅适用于 L2VPN 业务。

4.1.14.2.2 查询/修改端到端 PW 路径

网管系统北向接口应支持 NMS 获取 EMS 网管内或子网内所有或指定的 PW 信息，PW 信息应包括（标*为可修改属性）：

- a) PW 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；PW 类型（单段、多段）。
- f) 传输参数列表：
 - 1) QoS 策略描述；
 - 2) 承载业务类型。
- g) 激活状态（激活/未激活）。
- h) 源终端点属性（源终端点标识，源端标签等）。
- i) 标签交换点属性（入口终端点标识和入口标签、出口终端点标识和出口标签）（针对多段 PW 适用）。
- j) 宿终端点属性（宿终端点标识、宿端标签等）。
- k) 使用的 LSP 路径标识符。

1) 附加信息。

4.1.14.2.3 创建端到端 PW 路径

北向接口应支持 NMS 创建端到端 PW 路径，或者支持在创建业务时自动创建 PW 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；传输参数列表：
 - 1) QoS 策略描述；
 - 2) 承载业务类型。
- e) 激活状态（激活/未激活）。
- f) 源终端点属性（源终端点标识、源端标签等）。
- g) 标签交换点属性（入口终端点标识和入口标签、出口终端点标识和出口标签）（针对多段 PW 适用）。
- h) 宿终端点属性（宿终端点标识、宿端标签等）。
- i) 使用的 LSP 路径标识符。
- j) 附加信息。

4.1.14.2.4 激活端到端 PW 路径

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

4.1.14.2.5 删除端到端 PW 路径

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

4.1.14.2.6 去激活端到端 PW 路径

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

4.1.14.2.7 上报端到端 PW 路径改变通知

当新增 PW 路径或存在的 PW 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 PW 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 PW 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 PW 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。

4.1.15 L2 端到端业务管理

4.1.15.1 端到端以太网业务管理

4.1.15.1.1 概述

以太网业务 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。

4.1.15.1.2 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，以太网业务信息应包括（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（E-LINE、E-LAN、E-Tree 等）；
- e) 业务层速率；业务源终端点标识和属性列表，属性包括 VLAN ID 和优先级；
- f) 业务宿终端点标识列表；
- g) 方向（双向）；
- h) 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）（*）；
- i) 以太网业务终端点的 QoS 策略描述；
- j) 激活状态（激活/未激活）；
- k) 使用的 PW 路径标识；
- l) 用户名称；
- m) 附加信息等。

4.1.15.1.3 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 PW 路径标识；
- m) 用户名称；

n) 附加信息等。

4.1.15.1.4 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。

4.1.15.1.5 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。

4.1.15.1.6 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。

4.1.15.1.7 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。

4.1.15.2 端到端 TDM 仿真业务管理

4.1.15.2.1 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 PW 标识。
- k) 用户名称。
- l) 附加信息等。

4.1.15.2.2 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 PW 标识。
- i) 激活状态（激活，未激活）。
- j) 用户名称。
- k) 附加信息等。

4.1.15.2.3 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。

4.1.15.2.4 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。

4.1.15.2.5 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。

4.1.15.2.6 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。

4.1.15.3 端到端 ATM 仿真业务管理（可选）

4.1.15.3.1 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。

4.1.15.3.2 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。

4.1.15.3.3 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。

4.1.15.3.4 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。

4.1.15.3.5 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。

4.1.15.3.6 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。

4.1.16 L3VPN 端到端业务管理

4.1.16.1 概述

北向接口应支持 L3VPN 业务的端到端管理功能，主要包括创建、修改、查询和删除 L3VPN 业务。

4.1.16.2 查询/修改端到端 L3VPN 业务

北向接口应支持 NMS 查询/修改端到端 L3VPN 业务，L3VPN 业务信息应包括(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) 业务层速率；
- e) VRF 标识；
- f) 业务配置方式（动态、静态）；
- g) RD 值（针对动态方式适用）(*)；
- h) 入、出 RT 值（针对动态方式适用）(*)；
- i) 业务终端点成员标识和属性列表，属性包括 QoS、IP 地址和子网掩码等；
- j) 方向（双向）；
- k) 激活状态（激活/未激活）；
- l) 使用的 LSP 路径标识符列表，LSP 类型包括静态 LSP 和动态 LSP；
- m) VPN FRR 保护参数；
- n) 用户名称；
- o) 附加信息等。

4.1.16.3 创建端到端 L3VPN 业务

北向接口应支持 NMS 创建端到端 L3VPN 业务，L3VPN 业务信息应该包括：

- a) 业务本地名称；
- b) 业务友好名称；
- c) 业务层速率；
- d) VRF 标识（可选）；

- e) 业务配置方式（动态、静态）；
- f) RD 值（针对动态方式适用）；
- g) 入、出 RT 值（针对动态方式适用）；
- h) 业务终端点成员标识和属性列表（属性包括 QoS、IP 地址和子网掩码等）；
- i) 方向（双向）；
- j) 激活状态（激活/未激活）；
- k) 使用的 LSP 路径标识符列表，LSP 类型包括静态 LSP 和动态 LSP；
- l) VPN FRR 保护参数；
- m) 用户名称；
- n) 附加信息等。

4.1.16.3.1 激活端到端 L3VPN 业务

北向接口应支持 NMS 激活 L3VPN 业务，请求参数是业务标识符。

4.1.16.3.2 去激活端到端 L3VPN 业务

北向接口应支持 NMS 去激活 L3VPN 业务，请求参数是业务标识符。

4.1.16.3.3 删除端到端 L3VPN 业务

北向接口应支持 NMS 删除 L3VPN 业务，请求参数是业务标识符。

4.1.16.3.4 上报 L3VPN 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 L3VPN 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 L3VPN 业务属性或状态时，北向接口应主动向 NMS 上报 L3VPN 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。

4.1.17 端到端路径网络保护（TNP）管理

端到端路径网络保护（TNP）管理要求应满足 YD/T 2336.3—2011 中 4.1.14 的规定。

4.1.18 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。接口应支持指定同步对象类型，同步请求参数包括：对象类型（拓扑连接、网元、机架、机框、机槽、机盘、端口、标签交换等所有配置类型）。

接口通过 FTP 方式将配置数据文件传送到 NMS，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。

4.1.19 网络时钟管理

4.1.19.1.1 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。

4.1.19.2 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。

4.1.20 网络业务割接管理（可选）

见 YD/T 2336.3—2011 中 4.1.17 的规定。

4.2 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。

4.2.1 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它告警的标识。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。

4.2.2 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 NMS 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。

4.2.3 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。

4.2.4 告警级别表管理

4.2.4.1 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。

4.2.4.2 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(*)。

4.2.5 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。

4.2.6 告警数据要求

厂商网管系统应支持的 IP/MPLS 告警数据见 YD/T 2786.2—2017《支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 2 部分: NMS 系统功能》中的表 1。

4.3 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。

4.3.1 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)。

4.3.2 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 (15min、24h);
 - 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。

4.3.3 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。

4.3.4 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。

4.3.5 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。

4.3.6 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（15min、24h）；
- 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）。

4.3.7 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（15min、24h）；

- 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。

4.3.8 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（15min、24h）；
 - 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。

注：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。

- a) 取消性能门限：取消对相关对象的性能门限监视。
- b) 修改性能门限：可修改性能门限。
- c) 查询性能门限：可查询已设置的门限信息。
- d) 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。

4.3.9 性能测量数据要求

厂商网管系统应支持的 IP/MPLS 性能测量数据见 YD/T 2786.2—2017《支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 2 部分：NMS 系统功能》表 2。

4.3.10 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：15min、24h、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。

4.4 安全管理功能

4.4.1 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。

4.4.2 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。

4.4.3 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。

4.4.4 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。

4.4.5 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。

4.5 通用维护功能

4.5.1 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。

4.5.2 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)。

4.6 通信链路监视功能

链路监视功能用于监视 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 (具体措施不在本部分的范围之内)。

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。

4.7 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)。

4.8 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 功能应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。

5 接口总体技术要求

5.1 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。

5.2 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。

5.3 接口性能要求

5.3.1 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应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。

5.3.2 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。

5.3.3 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。

5.3.4 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。

5.3.5 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。
