

中华人民共和国通信行业标准

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

**Technical requirements for multi-service IP/MPLS
bearer network management
Part 2: NMS system 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 术语、定义和缩略语..... 1

 3.1 术语和定义..... 1

 3.2 缩略语..... 1

4 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理总体技术要求..... 3

 4.1 系统结构..... 3

 4.2 总体技术要求..... 4

5 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理功能要求..... 6

 5.1 EMS 管理..... 6

 5.2 拓扑管理..... 6

 5.3 配置管理..... 8

 5.4 故障管理..... 24

 5.5 性能管理..... 31

 5.6 安全管理..... 36

6 DCN 要求..... 39

 6.1 DCN 的组成..... 39

 6.2 DCN 的保护..... 39

 6.3 DCN 的性能..... 39

前 言

《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：

- 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 1 部分：基本原则
- 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
- 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
- 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 4 部分：EMS-NMS 接口通用信息模型
- 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 5 部分：基于 IDL/IIOP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型
- 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 6 部分：基于 XML/SOAP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型
- 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 7 部分：EMS 系统功能

本部分为第 2 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：中国联合网络通信集团有限公司、中国信息通信研究院、武汉烽火科技集团有限公司、中国电信集团公司、上海贝尔股份有限公司、华为技术有限公司、北京邮电大学、中兴通讯股份有限公司、瑞斯康达科技发展股份有限公司、北京市天元网络技术股份有限公司。

本部分主要起草人：王光全、王 郁、满祥锬、郑滢雷、张国颖、张丽雅、蒙向阳、赵纯利、王 莹、王 颖、邓万球、张 励、马岩红、王占京。

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

1 范围

本部分规定了支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理系统的功能要求，主要规范了 EMS 管理、拓扑管理、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 网络管理系统。鉴于接入网络层面允许以 MPLS-TP 方式组网，因此该部分也对 IP/MPLS 和 MPLS-TP 混合组网提出了网络管理功能要求。

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 2336.2—2011	分组传送网（PTN）网络管理技术要求 第 2 部分：NMS 系统功能
YD/T 2603—2013	支持多业务承载的 IP/MPLS 网络技术要求
YD/T 2786.1—2014	支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 1 部分：基本原则

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

YD/T 2603—2013《支持多业务承载的 IP/MPLS 网络技术要求》和 YD/T 2786.1—2014《支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理技术要求 第 1 部分：基本原则》中规范的术语适用于本文件。本部分新增定义如下术语。

3.1.1

网元 network element

支持 IP/MPLS 协议的、MPLS-TP 协议的网元设备，以及同时支持 IP/MPLS 协议和 MPLS-TP 协议的网元设备。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

1PPS1	秒一个脉冲, 简称秒脉冲 (1 Pulse Per Second)
AIS	告警指示信号 (Alarm Indication Signal)
ATM	异步传输模式 (Asynchronous Transfer Mode)
BMCA	最佳主时钟算法 (Best Master Clock Algorithm)
CBR	固定比特率 (Constant Bit Rate)
CBS	承诺突发长度 (Committed Burst Size)
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)
DIS	指定中间系统 (Designated IS)
DCN	数据通信网 (Data Communication Network)
DM	时延测量 (Delay Measurement)
DSCP	区分业务编码点 (DiffServ Code Point)
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-Tree	以太网树型 (业务) (Ethernet-Tree (Service))
EMS	网元管理系统 (Element Management System)
FF	固定过滤器类型 (Fixed Filter)
FRR	快速重路由 (Fast Reroute)
GUI	图形用户接口 (Graphical User Interface)
GNE	网关网元 (Gateway Network Element)
HotStandby	路径热备份保护
ID	标识符 (Identification)
IMA	ATM反向复用 (Inverse Multiplexing over ATM)
IS-IS	中间系统到中间系统 (Intermediate System to Intermediate System)
LACP	Link Aggregation Control Protocol
LAG/MC-LAG	链路聚合 (Link Aggregation) / 跨机框-链路聚合 (Multi-chassis LAG)
LB	环回功能 (Loopback Function)
LDP	标签分发协议 (Label Distribution Protocol)
LM	丢包测量 (Loss Measurement)
LSP	标签交换路径 (Label Switched Path)
MAC	媒质接入控制 (Media Access Control)
MEG	维护实体组 (Maintenance Entity Group)
MEP	MEG端点 (MEG End Point)
MD	维护区域 (Maintenance Domain)
MIP	MEG中间节点 (MEG Intermediate Point)
MPLS-TP	多协议标签交换-传送描述 (Multi-Protocol Label Switch- Transport Profile)
MSP	复用段保护 (Multiplex Section Protection)
NE	IP/MPLS & MPLS-TP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	开放最短路径优先（Open Shortest Path First）
PBS	峰值突发长度（Peak Burst Size）
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）
PSN	公用交换网（Public Switched Network）
PTN	分组传送网（Packet Transport Network）
PW	伪线（PseudoWire）
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）
SNMS	子网管理系统（Sub Network Management System）
SE	共享显示类型（Shared Explicit）
TDM	时分复用（Time Division Multiplex）
TOD	当前时刻（Time of Day）
VE	虚端口（Virtual Ethernet Point）
VLAN	虚拟局域网（Virtual Local Area Network）
VRRP	虚拟路由器冗余协议（Virtual Router Redundancy Protocol）
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）

4 支持多业务承载的IP/MPLS网络管理总体技术要求

4.1 系统结构

支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理系统（NMS）与其他相关系统之间的关系如图 1 所示。

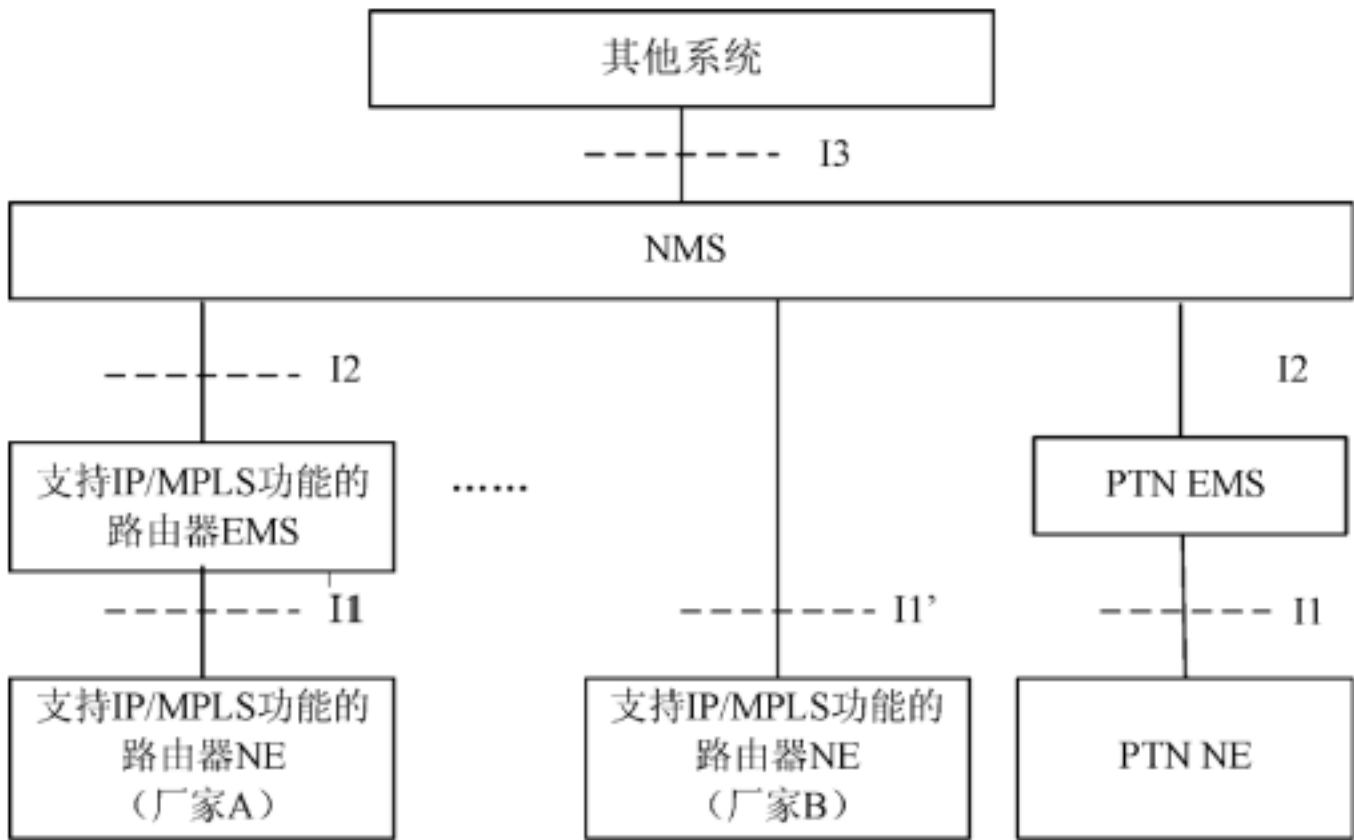


图 1 支持多业务承载的 IP/MPLS 网络管理体系

图 1 中的 NE 为支持 IP/MPLS（含同时支持 MPLS-TP）协议的网元设备。EMS 为厂家内部管理自身网元的管理系统或子网管理系统，可以对本厂商的 IP/MPLS 或 PTN 设备进行配置、操作和维护。EMS 要求和 SNMS 要求可以相互独立，也可以在同一套系统中实现。这里 NMS 即为支持多业务承载网络管理系统，是管理不同设备厂商的 IP/MPLS 或 PTN 子网的网络管理系统，NMS 也可以直接管理到网元设备。

图 1 中与 IP/MPLS 网络管理相关的接口有两个，其中 I1 为 EMS 和 NE 之间的接口，该接口属于厂商管理网元设备的内部接口；I1' 为路由器 NE 与 NMS 之间的接口，采用不同接口协议，它属于厂商管理设备内部接口，不在本部分规定的范围之内。

I2 为 EMS 向 NMS 提供的接口，该接口的定义及要求见本标准的其他部分。

本部分中描述的 NMS 需要使用 I3 接口与其他网络管理系统进行通信，但该管理接口的功能要求不在本部分规定的范围之内。

4.2 总体技术要求

4.2.1 系统管理一般性要求

4.2.1.1 系统用户的连接方式

应该能够采用本地接入和远程接入两种手段登陆到系统上进行网络管理操作，其连接方式应至少支持以太网方式。

4.2.1.2 系统可靠性要求

NMS 系统的可靠性要求具体如下：

- a) 支持多用户（不少于 3 人）同时对系统进行使用操作，但应能对无权操作人员进行限制，保证只有授权的操作人员才能执行相应的操作。
- b) 应支持（1+1）热备用（Hot-Standby）或温备用（Warm-Standby）配置，即当其中一个 NMS 发生故障时，另一个 NMS 应能完全承担发生故障的 NMS 所辖区域的网络管理工作，同时应不影响支持多业务承载传送网络中的正常业务。
- c) 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 10min。
- d) 数据库应提供数据的备份功能，包括自动和手工备份，系统数据丢失时，能从其他介质的备份数据中恢复最近的数据。
- e) 用户 GUI 和网管服务器之间应采用 TCP/IP 协议进行通信，并建立有效的接入访问及保护机制。
- f) 系统一年中停止服务的时间累计不得超过 3 天。
- g) 系统在设计时应保证平均无故障时间不小于 100 天。
- h) 系统的投入、退出和异常停止后，不应影响支持多业务承载传送网络中的正常业务。

4.2.1.3 应提供打印设置和打印功能

网管系统应该能够提供图形及报表的打印输出能力。

4.2.1.4 时间同步能力

NMS 系统应支持时间同步能力，具体要求如下：

- a) 网管系统应支持 NTP 功能。
- b) 应具备以 NTP 方式获得本 NMS 系统时间同步的能力，同时具备可为 EMS 或其他网元设备提供时间输出服务的能力。

4.2.2 软件技术要求

4.2.2.1 开放性

网管系统应采用开放的体系架构，具备清晰的模块化分层结构，以适应承载传送网络技术的发展和系统功能的扩展要求，并能遵循相应的国际标准规范。

4.2.2.2 可扩展性

在最大设备容量范围内，可随着网络规模的扩大实现平滑的扩展，同时应该能够做到被管理网元数目的增加不应系统性能造成显著的影响。

4.2.2.3 后向兼容性

系统软件的安装及升级过程中，需要提供友好的软件操作向导，可提供帮助文件且应生成相应的日志文件。在系统安装或升级过程中出现问题时，应支持自动卸载已经安装的部分，并恢复到升级前状态。在系统版本升级后，能管理（增加、删除、查询）当前网上运行的所有 EMS；低版本系统中的所有数据能自动迁移至高版本系统中。

4.2.3 人机界面要求

4.2.3.1 一般要求

NMS 系统的人机界面一般要求具体如下：

- a) NMS 系统的管理功能是通过 WIMP（窗口、图标、菜单、光标）方式的人机接口（GUI）来实现的。
- b) 被要求管理的 EMS（含网元）均应可在同一个网络系统管理软件平台上进行管理。
- c) 用户界面程序异常停止后，不应影响网络管理服务器端系统和其他用户界面的正常通信运行。

4.2.3.2 图形用户界面

NMS 系统的图形用户界面要求具体如下：

- a) 所有界面应简洁、友好，操作简单，提示清晰，提供在线帮助，以帮助操作人员对各功能和命令进行正确使用操作。操作系统应采用中文方式。
- b) 对系统操作的各种功能需通过下拉和分级菜单方式来表示。特定用户只能使用其授权范围内的菜单及功能项。系统中至少应包含以下菜单：系统的启动、关闭、备份，打印和在线帮助等选项。
- c) 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) 应支持通配符查询的办法获得数据;
 - 3) 对于同一功能要求, 应提供多种方式的操作手段, 如鼠标操作, 热键操作等;
 - 4) 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)进行显示。
- d) 声音设置:
- 网管系统应提供声音设置开关。可根据告警级别自定义告警声音及持续时间。
- e) 颜色要求:
- 1) 系统应支持彩色高分辨率监视器, 对于不同的信息应用不同的颜色区别。颜色属性应可以由用户选择修改。用户授权内可使用的菜单条与其不能使用的菜单条应以不同亮度级别显示; 不同级别的告警应采用不同的颜色设置;
 - 2) NE 的物理结构及其相对位置、形状、尺寸以及资源的占用情况和其他特征, 根据用户需要均能以颜色不同的方式进行区分;
 - 3) 颜色和字体可由用户根据需要配置, 颜色的建立和修改应能实时生效。

5 支持多业务承载的IP/MPLS网络管理功能要求

5.1 EMS 管理

用户可以查询/修改所管辖 IP/MPLS EMS 信息, 具体包括(标*者为可修改的信息)以下内容:

- a) EMS 类型(仅具备网元管理功能、或仅具备子网管理功能、或同时具备网元和子网管理功能);
- b) EMS 标识;
- c) EMS 友好名称(*);
- d) EMS 本地名称;
- e) EMS 物理位置;
- f) EMS 设备制造商;
- g) EMS 通信 IP 地址;
- h) EMS 软件版本号;
- i) 创建者标记;
- j) 创建日期;
- k) 联系方式(*);
- l) 备注(*)。

5.2 拓扑管理

5.2.1 网络拓扑视图显示功能

拓扑管理用于构造并管理整个 IP/MPLS 网络的拓扑结构。用户应可以通过网络拓扑视图的查询条件获得网络(网元)的实时拓扑结构, 了解和监控整个网络的运行情况。网络拓扑视图包括被查询对象的显示和实时告警显示, 支持拓扑搜索方式建立网络拓扑视图, 并对拓扑对象进行管理, 网络拓扑视图应能提供如下网络拓扑视图的显示功能, 且各视图之间可做到无障碍切换:

- a) 物理视图：显示 NMS 所管辖的所有网元、网元组或子网及其连接关系。视图中的节点可以是网元、网元组或子网，连线表示网元、网元组或子网之间的物理连接关系。应能提供网元组或子网的展开（收缩）功能，以显示构成该网元组或子网的各个网元。物理视图上应同时呈现的内容有节点 ID、互联端口编号、端口 IP 地址/掩码/VLAN 以及端口物理状态。
- b) LSP 层路由视图：拓扑图中应能提供通过动态协议或静态方式指配获得的 LSP 的关系视图，并由此可以获得与 LSP 相关的属性信息，如路由（源宿节点、经过的节点）、带宽等。应能提供 LSP 及其承载的所有 PW 的关联功能。应能提供 LSP 层的保护路由视图。
- c) PW 层路由视图：在 IP/MPLS/MPLS-TP 组网环境中，应可以提供 L2VPN 端到端的 PW 路由关系视图，并由此可以获得与 PW 相关的属性信息，如路由（源宿节点、经过的节点）、带宽等。应可以提供 PW 层的保护路由视图。
- d) 客户业务视图：支持多业务承载的 IP/MPLS 网络上，可显示基于 PWE3 仿真的 TDM/ATM 业务，以太网二层 VPN 业务和三层 VPN 业务等多种业务视图。可基于全网的业务拓扑视图，对全网的业务进行创建、查看、修改和删除。
- e) 网络保护视图：可对网络中的保护进行查看、创建、修改及删除操作。可对各种保护进行配置包括：网络中的 LSP、PW、MSP 进行配置，保护倒换管理方式进行设置。
- f) 时钟和时间同步视图：具备在同步视图下提供当前 IP/MPLS 网元时钟及时间同步跟踪状态的显示能力，同步视图中应该能够明确给出当前各网元的时钟及时间跟踪关系，包括跟踪的方式以及端口。
- g) 协议视图：针对不同层次的协议形成不同的专题视图，包括 OSPF 视图、IS-IS 视图、MPLS-TE 视图、BGP 视图等。

5.2.2 网络浏览及查看功能

5.2.2.1 拓扑图查看功能

NMS 系统应具备拓扑图查看功能，具体要求如下：

- a) 拓扑图的背景地图应能定制，拓扑图应能放大和缩小，并且能上下、左右移动，在拓扑图上用不同的图标来标识不同类型的节点（网元或子网或其他）；
- b) 应允许用户通过点击网元图标，获得网元的详细配置信息，并可执行网元配置和其他管理功能；
- c) 当同时显示不同内容的多个窗口时，只有一个激活窗口可接受用户的操作和输入，激活窗口的标题栏应以高亮度显示；
- d) 系统应在菜单中按照打开的先后顺序列出所有窗口，用户可从菜单中直接激活某个窗口；
- e) 系统应保证窗口显示内容的一致性，当多个用户同时操作系统的相同对象时，不同用户看到的窗口显示内容应相同；
- f) 网元的物理结构及其相对位置、形状、尺寸以及资源的占用情况和其他特征，根据用户需要均能用颜色区别。

5.2.2.2 拓扑图导航功能

NMS 系统应具备拓扑图导航功能，具体要求如下：

- a) 可逐层细化显示网元的信息，并提供返回前一视图与返回上层视图的功能；
- b) 可分层显示节点间不同层次的路径，分层包括 PW、LSP、链路等；
- c) 可以根据需要切换到不同的拓扑视图；
- d) 可以拖动鼠标看到不在视野范围的视图。

5.2.2.3 拓扑图定位功能

NMS 系统应具备拓扑图定位功能，具体要求如下：

- a) 可在当前或其他视图中，保存网元的实际位置，并查找指定的网元；
- b) 可以根据需要选择是否锁定网元或隐藏某些网元；
- c) 可以根据需要使用不同的方式选择网元，如单个网元选择和区域选择（可能为矩形区域，圆形区域或不规则形区域等）。

5.2.3 网络监视功能

网络拓扑应能够动态、实时显示所管辖全网的运行状态和状况，告警信息在拓扑图上呈现，关联到网元和链路，包括：

- a) 实时反映网络设备配置的变更情况，网元配置信息的改变也应能通过某种方式（如图标闪烁或其他醒目的方式）通知用户。
- b) NMS 应可支持对于拓扑视图中的网元告警采取集中屏蔽功能。
- c) 当 NMS 与 EMS 之间的通信出现故障时应能在拓扑图上实时反映出来。
- d) 需要支持从网络拓扑到告警列表的关联定位。
- e) 支持下层拓扑的紧急和主要告警传递至上层拓扑进行告警呈现。
- f) 实时反映业务路由和网络保护状况，实时反映资源的空闲和占用情况。
- g) 实时反映被管网元的告警事件，告警应以可视、可闻的形式提醒维护人员：
 - 1) 系统对实时的业务告警事件做出及时反应，并可关联到显示告警的设备，在拓扑图中以设备变色等形式提示；
 - 2) 告警信息未确认应保持对用户的提示状态；
 - 3) 系统应支持彩色高分辨率，并可根据用户需要进行设置。

5.2.4 拓扑信息同步

NMS 应支持与 EMS 之间同步 IP/MPLS 网络拓扑信息，包括手工和自动同步方式，缺省方式为自动同步。

5.2.5 拓扑信息存储

NMS 应能对所有的 IP/MPLS 网络拓扑信息进行存储和备份。

5.3 配置管理

5.3.1 网络配置数据的管理

用户在对网元设备配置数据进行管理时，NMS 应提供下列维护和管理功能。

a) 数据的导入和导出

网元的配置数据应可支持批量导入和导出功能。

b) 备份配置数据

应能定期或不定期保存和备份网元配置数据，并能对比前后配置变更内容。

c) 检查配置数据的合法性

当用户计划进行网络调整时，应能够检查被管理网络是否能提供此类配置、与现存的其他配置是否冲突等。如有差错，应及时向用户报告，并生成相应的日志。

d) 检查配置数据的一致性

用户可定义检查 NMS 中保存的配置数据与网元中的实际数据的一致性，在检查一致性结束后，给出一致性报告。

e) 上载配置数据

上载配置数据是通过 EMS 将网络配置信息上载到 NMS 上，NMS 据此产生拓扑视图。

f) 查询/打印配置数据

用户可实时浏览网元的配置数据，并可根据需要将指定的数据打印和导出 excel 文件。

5.3.2 配置信息统计

NMS 应支持对所管辖网络中网元、路径、业务等资源相关配置信息的统计分析功能，主要配置信息包括如下内容：

- a) 网元配置信息包括网元、子架、槽位、单板、物理端口等。对于各类物理资源应能够提供类型、型号、版本、启用时间和描述信息。对于网元应能提供设备状态（在网、脱管）、工程状态（工程、在网、退网）和工期信息。单板应能提供状态（在位、不在位）、端口数量，端口应能够提供端口速率（协商、全双工）的数量、状态（UP、DOWN）、端口数据配置情况（已配置数据、未配置数据）。对于光端口应提供光端口波长、收发光功率等信息。
- b) 网元物理连接信息。
- c) LSP 信息包括源宿端、方向、QOS 参数、开通时间等。
- d) PW 信息包括源宿端、方向、QOS 参数、开通时间等。
- e) 业务信息包括源宿端、业务类型、客户信息、激活时间、创建时间等；
- f) L3VPN 的路由信息。

NMS 系统支持以下配置信息的统计功能：

- a) 按资源类型统计物理网元数量、板卡数量、端口数量等。
- b) 网元交叉能力资源占用情况，包括 LSP 和 PW 标签空间等。
- c) 全网 LSP 和 PW 数量统计，包括已建立的 LSP 和 PW 数量、已分配客户层业务的 LSP 和 PW 数量等。
- d) 每条链路带宽占用情况的统计，包括总带宽（基于端口、基于 LSP）、已占用带宽、可用带宽等。
- e) QoS 的统计功能。
- f) 业务保护的链路数量及类型统计。

5.3.3 报表管理

NMS 系统应能以报表的形式（表格或图形等）将全网配置信息（详见 5.3.1）和统计分析结果呈现给用户。根据用户设定的报表内容、格式和生成报表的时间，生成相应的报表，并根据用户要求将报表以指定的格式打印出来或输出到其他外围存储设备上。

5.3.4 网元管理

NMS 应支持使用多种组合设置条件查找/修改网元，支持的查询条件包括：网元 ID、IP 网段、网元类型、网元状态等。

NMS 应能提供直观的机架配置图和子架正面板配置图，分别以图形方式显示机架中子架布局和子架中槽位和板卡的布局（子架中所包含槽位、每个槽位所安装的板卡）信息，用户可通过对图形界面的操作完成网元硬件配置参数的查询和修改功能。

用户可查询和修改的网元信息包括（标*者为可修改信息）：

- a) 槽位信息，包括：
 - 4) 槽位中是否安装板卡；
 - 5) 槽位中的板卡信息；
 - 6) 槽位可支持的板卡类型列表。
- b) 板卡信息，包括：
 - 1) 板卡类型；
 - 2) 板卡型号；
 - 3) 板卡端口数量；
 - 4) 激光器选项（*）：自动关断，人工/自动打开。
- c) 主控、交叉板等信息

NMS 应可对网元运行的软件进行管理，包括可查询到网元当前的软件版本，同时也可以对网元日志以及 License 进行管理。

5.3.5 业务端口管理

在 NMS 上应可对如下端口进行配置信息的查询管理。

5.3.5.1 TDM 端口配置

TDM 端口包括以下属性信息：

- a) 端口名称；
- b) 端口使用状态：端口是否空闲；
- c) 端口类型：光接口/电接口；
- d) 端口速率：E1/STM-N；
- e) 通道化属性：通道化/非通道化；
- f) 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；
- g) 方向（Tx/Rx）；

h) 容量为 STM-N 的设备端口的再生段跟踪字节和通道跟踪字节 J0、J1、J2、C2 信息等。

5.3.5.2 以太网端口配置

以太网端口包括以下属性信息：

- a) 端口名称；
- b) 端口使用状态：端口是否空闲；
- c) 端口类型：光接口/电接口；
- d) 端口速率：FE/GE/10GE；
- e) 工作模式：全双工/半双工/自协商；
- f) 网络 IP 地址、掩码等相关配置属性；
- g) 物理端口 MAC 地址；
- h) VLAN Tag 属性；
- i) 流控属性等。

5.3.5.3 ATM 端口配置（可选）

ATM 端口包括以下属性信息：

- a) 端口名称；
- b) 端口使用状态：端口是否空闲；
- c) 端口类型：光接口/电接口；
- d) 端口速率；

对于 ATM IMA 接口，应支持 IMA 组的设置，包括 IMA 成员、IMA 组和 PW 绑定、IMA 协议禁止/使能。

5.3.5.4 端口环回设置和查询

端口环回设置和查询功能要求如下：

- a) NMS 应支持设置和查询特定业务端口的环回状态（内环回、外环回、不环回），以便于故障的维护、诊断；
- b) NMS 应可批量进行全部端口环回和取消环回的操作；
- c) 在 NMS 发起端口环回操作时，应上报端口环回提示告警。

5.3.6 协议的配置管理

NMS 应该支持对网络上配置的基础协议进行查询和统计的功能。

5.3.6.1 路由管理

NMS 系统应具备路由管理功能，具体要求如下：

- a) 可支持静态路由配置参数管理
 - 5) 路由目的地址及掩码配置。
- b) 可支持对 OSPF 协议进行配置管理

- 1) OSPF 协议的基本属性：进程号、实例名称、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；
 - 2) 域的基本参数配置：域标识、Area 类型、Area 汇总使能。
- c) 可支持对 IS-IS 协议进行配置管理
- 3) IS-IS 协议的基本属性：IS-IS 地址、节点类型、System ID、区域、层级、Metric 等；
 - 4) IS-IS 端口管理：DIS 的指定、Hello 报文的间隔周期、认证方式等；
 - 5) 路由增强特性：路由泄露使能功能及条目、流量工程（TE）。
- d) 可支持对 BGP 协议进行配置管理，包括以下信息：
- 1) 路由器基本属性：本地 AS 号、路由器 ID、认证信息、使能 GR、路由反射器；
 - 2) BGP 路由属性：起点属性、AS 路径属性、下一跳属性、MED 属性、本地优先级属性、团体属性。

5.3.6.2 MPLS 信令管理

NMS 系统应具备 MPLS 信令管理功能，具体要求如下：

- a) 可支持 LDP 协议的配置查询管理，可查询到的信息有：
- 1) 可支持 explicit-null 的使能功能；
 - 2) 可支持 keepalive 的发送间隔时间和保持时间；
 - 3) 邻居 Hello 的发送间隔时间和保持时间；
 - 4) 可支持配置 LSR ID；
 - 5) 可支持两种标签发布方式的配置管理：DU 和 DoD；
 - 6) 可支持两种标签分配控制方式：独立标签分配控制和有序标签控制方式；
 - 7) 可支持两种标签保持方式：自由标签保持方式和保守标签保持方式。
- b) 可支持 RSVP-TE 协议的配置查询管理
- 1) 可支持针对 CSPF 功能的启用、关闭；
 - 2) 可支持针对 PHP 功能的启用、关闭；
 - 3) 可支持 Hello 的刷新闻隔时间。

5.3.7 MPLS 路径管理

5.3.7.1 LSP 配置

NMS 应支持单个网元的 LSP 配置管理，包括在网元上查询 LSP。LSP 参数包括：

- a) LSP 名称；
- b) LSP 配置方式：动态/静态；
- c) LSP 类型（E-LSP/L-LSP）；
- d) 入端口/出端口；
- e) LSP 入口/出口标签；
- f) 方向（正向/反向）；
- g) QOS 策略。

对于 IP/MPLS 网络, NMS 应可获得由协议动态生成 LSP 的信息, 并支持按照单板或端口查询 LSP, 并支持查询 LSP 承载的 PW 和业务。

对于由 MPLS-TP 协议生成的静态路径可支持基于单板或端口查询统计 LSP, 并支持查询 LSP 承载的 PW 和业务。

5.3.7.2 PW 配置

NMS 应支持单个网元的 PW 配置管理, 包括在网元上查询 PW。PW 参数包括:

- a) PW 名称;
- b) PW 配置方式: 动态/静态;
- c) 入端口/出端口;
- d) PW 入口/出口标签;
- e) 方向 (正向/反向);
- f) QoS 策略;
- g) 关联的 LSP。

对于 IP/MPLS 网络, NMS 应可获得由动态协议生成 PW 的信息, 并支持按照单板或端口查询 PW, 并支持查询 PW 承载的业务。

对于由 MPLS-TP 协议生成的静态的路径可支持基于单板或端口查询统计 PW 信息。

5.3.7.3 标签管理

NMS 应能支持对于 IP/MPLS 网络内的标签进行管理, 可基于网元、端口查询由 IP/MPLS 协议生成的标签信息, 以及由 EMS 方式人工配置的标签信息, 包括动静态标签范围, 以及标签已占用情况。

5.3.8 保护管理

5.3.8.1 概述

NMS 保护管理主要包括设备保护和网络业务保护的配置和管理。

需要根据保护类型进行分类, 可基于端口、设备、链路和业务等方式进行统计。

5.3.8.2 创建保护

NMS 应能支持以下网络业务保护的创建功能:

- a) LSP 层保护: RSVP-TE 保护、LDP-FRR、HotStandBy 保护;
- b) PW 冗余保护 (PW redundancy);
- c) 以太网接入链路保护: 链路聚合 (LAG) 保护、MC-LAG;
- d) TDM 接入链路保护: MSP 1: 1 保护等;
- e) VRRP 保护;
- f) IP-FRR, VPN-FRR。

5.3.8.3 删除保护

用户可删除当前已存在的各种保护方式。

5.3.8.4 查询/修改保护

NMS 系统应支持以下网络业务保护的查询/修改功能。

- a) NMS 应支持查询网络业务保护信息，包括：
 - 1) LSP 层保护：RSVP-TE 保护，LDP-FRR；
 - 2) PW-redundary 保护；
 - 3) 以太网接入链路保护：链路聚合（LAG）、MC-LAG；
 - 4) TDM 接入链路保护：MSP1：1；
 - 5) VRRP；
 - 6) IP-FRR，VPN-FRR。
- b) NMS 应支持工作路径和保护路径当前状态的查询和图形化显示。
- c) NMS 应支持查询、修改保护信息：
 - 1) 保护模式：自动倒换（SD 为可选触发条件）、手工倒换；
 - 2) 返回方式：返回/非返回；
 - 3) 恢复等待时间；
 - 4) 保护倒换状态。
- d) NMS 应支持查询、修改链路聚合信息，包括：
 - 1) 聚合类型：手工聚合、静态聚合；
 - 2) 是否负载分担：负载分担/非负载分担；
 - 3) 返回方式：返回/非返回；
 - 4) 负载分担类型：自动、源 MAC、宿 MAC、源端口、宿端口等；
 - 5) LAG 优先级。

5.3.8.5 保护倒换管理

NMS 应能支持对于保护倒换的执行/释放功能，可以支持网管强制倒换、人工倒换、保护锁定以及倒换清除等命令。

5.3.9 OAM 配置管理

5.3.9.1 概述

NMS 应支持对不同层面的 OAM 功能进行配置（创建、查询/修改、删除）管理，主要包括 IP/MPLS 网络内部（即：LSP 层、PW 层和链路层）、以太网业务、以太网接入链路等范围内 OAM 的配置管理功能。

MPLS-TP 网络内的 OAM 相关管理功能见分组传送网（PTN）网络管理技术要求。

5.3.9.2 IP/MPLS 网络内 OAM 管理

NMS 应支持在图形化界面上实现以下 IP/MPLS 网络内的 OAM 管理功能。

- a) LSP 层 OAM 功能：
 - 1) 需要支持 LSP-Ping 的功能；

- 2) 需要支持 LSP-Trace 的功能。
- b) PW 层 OAM 功能：
 - 1) 可支持对 BFD for VCCV 的管理功能；
 - 2) 可支持对 VCCV 的管理功能。
- c) 端口上的 OAM 功能：
 - 可支持端口上 BFD 的配置功能。

5.3.9.3 以太网业务 OAM 管理

网管系统应支持以下以太网业务 OAM 管理功能。

- a) OAM 初始配置：包括 MEG 层次配置（MD 级别）、MEP 和 MIP 点配置、使能/禁止和帧发送周期等参数设置；
- b) 支持发现功能：可设置 CC 发送周期，查询 CC 发现结果，当连通性验证失败后，网管可查询相关 OAM 连通性验证失效告警；
- c) 支持启动环回功能（LB），支持基于对端 MAC 地址或 MEP/MIP ID 发起 LB，支持查询 LB 的结果；
- d) 支持启动踪迹功能（LT），支持查询踪迹监视结果；
- e) 网管可查询以太网 OAM 的 AIS 和 RDI 告警；
- f) 可选支持 TST；
- g) 可选支持 LCK；
- h) 支持帧丢失测量（LM），网管可针对一条或多条以太网业务发送 LM 测量，可查询 LM 测量的结果；
- i) 支持时延测量（DM），网管可针对一条或多条以太网业务发起时延测量，可查询 DM 测量的结果。

5.3.9.4 L3VPN 业务 OAM 管理

应支持 VPN 的 Traceroute 和 Ping 功能，应能开启定期 Ping 功能，并进行数据记录及上报，对于超出设定门限的值应上报告警。

5.3.9.5 以太网接入链路 OAM 管理

网管系统应支持以下以太网接入链路 OAM 管理功能：

- a) OAM 初始配置：支持 OAM 链路发现功能的禁止和使能，可设置发现的模式（主动/被动），网管可查询 OAM 链路发现的结果；
- b) 支持启动 OAM 链路环回功能，网管可查询本地和远端的环回状态；
- c) 链路事件监测：网管可对错误符合周期、错误帧、错误帧周期、错误帧秒摘要等链路事件进行监测，上报事件通知并对链路事件进行统计。

5.3.9.6 ATM 业务 OAM 管理（可选）

NMS 应支持以下 ATM 业务 OAM 管理功能：

- a) ATM OAM 初始配置：网管可禁止和使能 ATM 的 OAM 功能。网管可对 F4 以及 F5 的 OAM AIS/RDI/环回信用的检测模式（检测/透传）；
- b) 网管系统可禁止或使能 F4/F5 的 AC 侧、PSN 侧以及端到端连通性检测（CC）功能，设置 F4/F5 AC 侧、PSN 侧以及端到端 CC 信元的处理模式（检测/透传）；
- c) 网管可监测 OAM-F4/F5 AC 侧和 PSN 侧的 AIS 告警。查询 F4/F5 端到端的 RDI 告警；
- d) 网管系统可发起 F4 和 F5 的 OAM 环回指令，并指定该环回指令是针对 F4/F5 的 AC 侧、PSN 侧还是端到端，并查询 OAM 环回的结果。

5.3.10 QoS 配置管理

NMS 应支持对 QoS 相关策略参数进行配置和查询。

- a) 以太网流分类规则：
 - 1) 支持设置基于以太网端口、VLAN ID、VLAN 优先级、IP/DSCP、TOS、源/宿 MAC 地址、源/宿 IP 地址、TCP/IP 端口号及其组合的流分类；
 - 2) 支持设置 ACL 规则（允许或禁止）。
- b) 以太网流量控制：支持配置 CIR、PIR、CBS、PBS。
- c) 队列调度策略：支持设置队列调度类型（PQ、WFQ）等，支持 WFQ 的权值分配。
- d) 拥塞控制策略：支持设置尾丢弃（Tail Drop）或加权随机早期探测（WRED）方式，支持设置 WRED 的高/低门限以及丢弃的可能性比例。
- e) 着色机制：支持设置为 Color-Blind（色盲模式）和 Color-Aware（色敏感模式）两种染色模式。
- f) 对于支持层次化 QoS 的设备，应支持在各层次（业务端口、LSP、PW、NNI 接口等）上，进行上述的 QoS 参数配置（可选）。

5.3.11 同步配置管理

5.3.11.1 频率同步配置和管理

用户可对网元的同步定时参数进行设置、修改和查询，包括：

- a) 对于网元设备来讲，可以配置多种途径获得定时，这些定时应以优先级队列的形式为网元设备提供定时服务，这些方式分别有：
 - 1) 外时钟同步：2Mbit/s（默认）或 2MHz；
 - 2) 业务输入信号中提取时钟（如 E1/STM-N、FE/GE）；
 - 3) 1588v2 方式获得设备的定时信息；
 - 4) 设备内时钟自由振荡。
- b) 网元设备的外时钟同步接口上可配置（查询、去使能）成输入/输出类型：2MHz 或 2Mbit/s。
- c) 支持对于同步以太接口上 ESMC 报文丢失/差错/质量等级变化的监测和上报。
- d) 配置定时源恢复等待时间（WTR）。
- e) 设置 CES 定时恢复方式：差分、自适应、网络定时。
- f) 查询时钟源状态（跟踪、自由振荡、保持等）。

备注：为了测试方便，网管可以对外时钟接口上的时钟质量进行修改。

5.3.11.2 时间同步相关配置

NMS 应能提供如 IEEE 1588v2 等精确时间同步协议相关的网络网元配置功能。NMS 应该可以为网元选定时间同步方式，如 1588v2 或是 1PPS+TOD 方式。IEEE 1588v2 方式下的配置参数分为网元参数和端口参数。

网元 PTP 可设置，修改和查看的参数包括：

- a) 配置设备的 PTP 时钟模型。
- b) 时钟所属 PTP 域号。
- c) BMCA 相关参数配置：
 - 5) 优先级 1；
 - 6) 优先级 2；
 - 7) 质量等级；
 - 8) 设备时钟 ID。

网元 PTP 端口上可设置，修改和查看的参数包括：

- d) 开启/禁用端口的 PTP 功能；
- e) 端口的 PTP 状态；
- f) PTP 报文封装格式；
- g) PTP 同步报文发送频率；
- h) PTP 通告消息的发送频率；
- i) delay_req 消息发送时间间隔；
- j) PTP 通告消息的接收超时；
- k) 端口的 PTP 延时机制选择，E2E 或 P2P；
- l) 时延补偿值；
- m) 对于三层单播的场景，网元应支持自协商模式。

5.3.12 端到端路径配置和管理

5.3.12.1 LSP 配置管理

NMS 系统应具备 LSP 配置管理功能。

- a) NMS 网管应该能够支持端到端创建新的 LSP，其参数包括：
 - 1) LSP 标识；
 - 2) 配置方式：静态/动态；
 - 3) 源宿节点网元、入端口/出端口；
 - 4) LSP 类型（E-LSP/L-LSP）；
 - 5) LSP 方向；
 - 6) QOS 策略；
 - 7) 保护属性。
- b) 删除端到端的已建 LSP。如果 LSP 中已开通业务，则不允许删除。删除后，系统应释放所占用的所有资源。

- c) 查询/修改 LSP 信息 (*为可以修改) :
 - 1) LSP 友好名称 (*);
 - 2) 隧道标识;
 - 3) 源宿节点网元、端口;
 - 4) LSP 标签;
 - 5) LSP 方向;
 - 6) QOS 策略;
 - 7) 保护属性;
 - 8) 承载 PW 的信息;
 - 9) 创建时间。
- d) NMS 可基于端口查询到所有的 LSP 信息。
- e) NMS 提供 LSP 的工作视图和保护视图。
- f) 对于 MPLS-TE 流量的转发物理路径, 可以支持节点路径的修改和查询功能。对端到端的链路预留带宽可支持查询和修改功能, 资源预留风格应支持配置 SE 和 FF 方式。

5.3.12.2 PW 配置管理

NMS 系统应具备 PW 配置管理功能。

- a) NMS 网管应该能够端到端的创建 PW (含 MS-PW 功能), 其参数包括:
 - 1) PW 的标识;
 - 2) 配置方式: 静态/动态;
 - 3) 源宿节点网元、入端口/出端口;
 - 4) QOS 策略;
 - 5) 关联的隧道;
 - 6) 保护属性;
 - 7) 承载的业务信息。
- b) 端到端地删除网络中已经存在的 PW。如 PW 已开通业务, 不允许删除。删除后, 系统应释放所占用的所有资源。
- c) 查询/修改 PW 信息 (*为可以修改) :
 - 1) PW 友好名称 (*);
 - 2) PW 标识;
 - 3) 源宿节点网元、端口;
 - 4) PW 标签;
 - 5) 关联的隧道信息;
 - 6) QOS 策略;
 - 7) 承载业务信息;
 - 8) 保护属性;
 - 9) 创建时间。

- d) 网管系统应该支持按照单板或端口查询端到端的伪线，并支持查询伪线承载的业务。
- e) 提供 PW 的工作和保护视图。

5.3.13 端到端业务配置和管理

IP/MPLS 网络内的业务配置管理要求，分为以太网业务的配置和管理，ATM 仿真业务配置和管理，TDM 仿真业务的配置和管理以及 L3VPN 业务的配置和管理部分。

5.3.13.1 以太网业务的配置和管理

5.3.13.1.1 E-Line 业务的配置和管理

NMS 应支持端到端的 E-Line 业务的配置和管理功能，实现点到点的以太网业务透传。

- a) 端到端配置管理 E-Line 业务，支持配置：

- 1) 业务友好名称；
- 2) 业务类型；
- 3) 源宿节点和端口；
- 4) 业务 VLAN；
- 5) QOS 策略；
- 6) 客户信息。

支持将 IP/MPLS 动态生成的结果通知用户（成功或失败）。在创建失败的情况下，应给出详细的失败原因。

- b) 端到端删除子网中存在的 E-Line 业务；删除后，系统应释放所占用的所有资源。
- c) 查询/修改业务的相关信息（*为可修改）：
 - 1) 业务友好名称（*）；
 - 2) 业务标识；
 - 3) 业务类型；
 - 4) 源宿节点和端口；
 - 5) 业务 VLAN；
 - 6) QOS 策略（*）；
 - 7) 使用的 PW；
 - 8) 客户信息；
 - 9) 开通时间等。
- d) NMS 可基于 PW 查询承载的全部端到端 E-Line 业务信息。
- e) 提供业务信息同步的功能。业务信息的同步是把网管系统显示的业务与网元实际的业务信息进行核准，当检测到信息不一致后，可有人工同步和自动同步两种校正模式。
- f) 当端到端的网管信息丢失时（网元层信息还保留着），应提供业务自动搜索功能。自动搜索功能有全量搜索或增量搜索。
- g) NMS 应能提供批量查询功能。
- h) NMS 应能提供业务路由视图功能。

5.3.13.1.2 E-LAN 业务的配置和管理

NMS 应支持端到端的 E-LAN 业务的配置和管理功能，实现多点到多点的以太网业务。

a) 端到端地创建新的 E-LAN 业务，支持配置：

- 1) 业务友好名称；
- 2) 业务类型；
- 3) E-LAN 业务节点和端口；
- 4) 业务 VLAN；
- 5) QOS 属性；
- 6) 二层交换参数；
- 7) 客户信息。

支持将 IP/MPLS 动态生成的结果通知用户（成功或失败）。在创建失败的情况下，应给出详细的失败原因。

b) 端到端地删除子网中存在的 E-LAN 业务。删除后，系统应释放所占用的所有资源。

c) 查询/修改 E-LAN 业务的相关信息（*为可修改）：

- 1) 业务友好名称（*）；
- 2) 业务标识；
- 3) 业务类型；
- 4) E-LAN 业务节点和端口；
- 5) 业务 VLAN；
- 6) QOS 属性（*）；
- 7) 二层交换参数；
- 8) 使用的 PW；
- 9) 客户信息；
- 10) 开通时间等。

d) NMS 可基于 PW 查询承载的全部端到端 E-LAN 业务信息。

e) 应支持对端到端 E-LAN 业务，增加和删除业务节点/端口，而不影响该业务其他端口间业务的传送。

f) 提供业务信息同步的功能。业务信息的同步是把网管系统显示的业务与网元实际的业务信息进行核准，当检测到信息不一致后，可有人工同步和自动同步两种校正模式。

g) 当端到端的网管信息丢失时（网元层信息还保留着），应提供业务自动搜索功能。自动搜索功能有全量搜索或增量搜索。

h) NMS 应能提供业务路由呈现功能。

5.3.13.1.3 E-Tree 业务的配置和管理

NMS 应提供端到端的 E-Tree 业务的配置和管理功能。

a) 端到端创建 E-Tree 业务，支持配置：

- 1) 业务友好名称；

- 2) 业务类型;
- 3) E-Tree 业务节点和端口;
- 4) 业务 VLAN;
- 5) QoS 策略;
- 6) 二层交换参数;
- 7) E-TREE 的根叶属性设置;
- 8) 客户信息。

支持将 IP/MPLS 动态生成的结果通知用户（成功或失败）。在创建失败的情况下，应给出详细的失败原因。

- b) 端到端地删除子网中已经 E-Tree 业务。删除后，系统应释放所占用的所有资源。
- c) 查询/修改业务的相关信息（*为可修改）：
 - 1) 业务友好名称（*）；
 - 2) 业务标识；
 - 3) 业务类型；
 - 4) E-Tree 业务节点和端口；
 - 5) 业务 VLAN；
 - 6) QOS 策略（*）；
 - 7) 二层交换参数；
 - 8) E-TREE 的根叶属性设置；
 - 9) 使用的 PW；
 - 10) 客户信息；
 - 11) 开通时间等。
- d) NMS 可基于 PW 查询承载的全部端到端 E-Tree 业务信息。
- e) 支持对端到端 E-Tree 业务，增加和删除业务节点/端口，而不影响该业务其他端口间业务的传送。
- f) 提供业务信息同步的功能。业务信息的同步是把网管系统显示的业务与网元实际的业务信息进行核准，当检测到信息不一致后，可有人工同步和自动同步两种校正模式。
- g) 当端到端的网管信息丢失时（网元层信息还保留着），应提供业务自动搜索功能。自动搜索功能有全量搜索或增量搜索。
- h) NMS 应能提供业务路由呈现功能。

5.3.13.2 端到端 ATM 仿真业务的配置和管理（可选）

NMS应提供端到端的ATM仿真业务的配置和管理功能。

- a) 端到端创建 ATM 仿真业务，并将创建结果通知用户（成功或失败）。在创建失败的情况下，应给出详细的失败原因。在 ATM 仿真业务创建过程中，应支持以下参数的设置：
 - 1) 业务友好名称；
 - 2) 源/宿 ATM 端口；
 - 3) 源/宿 VPI 值；

- 4) 源/宿 VCI 值;
 - 5) PW 仿真配置模式 (1:1 VCC、N:1 VCC、1:1 VPC、N:1 VPC) ;
 - 6) 正/反向 CBR/VBR/UBR 流量描述符;
 - 7) 使用的 PW。
- b) 支持 IMA 组的设置: IMA 成员、IMA 组和 PW 绑定、IMA 协议禁止/使能。
- c) 端到端地删除子网中已经存在的 ATM 仿真业务。删除后, 系统应释放所占用的所有资源。
- d) 查询/修改业务的相关信息, 包括 (*为可修改):
- 1) 业务友好名称 (*);
 - 2) 业务标识;
 - 3) 源宿 ATM 端口;
 - 4) 源宿 VPI 和 VCI 值;
 - 5) 正反向 CBR/VBR/UBR 流量描述符 (*);
 - 6) PW 仿真模式;
 - 7) 使用的 PW;
 - 8) 客户信息;
 - 9) 业务开通时间。
- e) NMS 可基于 PW 查询承载的全部端到端 ATM 仿真业务信息。

5.3.13.3 端到端 TDM 仿真业务的配置和管理

NMS 应支持端到端 TDM CES 仿真业务的配置和管理功能。

- a) 端到端创建 CES 仿真业务, 支持配置:
- 1) 业务友好名称;
 - 2) 源宿节点和端口;
 - 3) 接入接口类型;
 - 4) 封装类型: SAToP、CESoPSN;
 - 5) CES 电路仿真参数: 封装 RTP 头禁止/使能、抖动缓存、封装帧个数;
 - 6) 客户信息。

支持将 IP/MPLS 动态生成的结果通知用户 (成功或失败)。在创建失败的情况下, 应给出详细的失败原因。

- b) 端到端删除子网中存在的 CES 仿真业务。删除后, 系统应释放所占用的所有资源。
- c) 查询/修改业务的相关信息, 包括 (*为可修改):
- 1) 业务友好名称 (*);
 - 2) 业务标识;
 - 3) 源宿节点和端口;
 - 4) 接入接口类型;
 - 5) 封装类型: SAToP、CESoPSN;
 - 6) CES 电路仿真参数: 封装 RTP 头禁止/使能、抖动缓存、封装帧个数;

- 7) 使用的 PW, 应可以支持 MS-PW 方式建立 CES 业务;
- 8) 客户信息;
- 9) 开通时间等。
- d) NMS 可基于 PW 查询承载的全部端到端 TDM 仿真业务信息。
- e) 提供业务信息同步的功能。业务信息的同步是网管系统显示的业务与网元实际的业务信息进行核准, 当检测到信息不一致后, 可有人工同步和自动同步两种校正模式。
- f) 当端到端的网管信息丢失时(网元层信息还保留着), 应提供业务自动搜索功能。自动搜索功能有全量搜索或增量搜索。
- g) NMS 应能提供批量查询功能。
- h) NMS 应能提供基于模板的创建功能。
- i) NMS 应能提供业务路由视图功能。

5.3.13.4 L3 VPN 业务配置和管理

NMS 应支持 L3 VPN 业务配置管理, 包括创建、修改和删除 L3 VPN 业务。L3 VPN 业务配置管理功能如下。

- a) 支持端到端创建点(多点)到点(多点)的 MPLS L3VPN 业务。L3 VPN 配置支持如下参数:
 - 1) 业务名称;
 - 2) RD 和 RT 配置;
 - 3) 可根据 VRF 名称查询相关业务配置信息;
 - 4) 添加本端和远端 PE 设备、端口以及 LSP;
 - 5) 支持 VPN 与隧道承载关系查询;
 - 6) 客户侧设备的名称、IP 地址和子网掩码等;
 - 7) 到与本端 PE 设备相连的客户侧设备的静态/动态路由。
- b) 端到端删除子网中存在的 MPLS L3VPN 业务。删除后, 系统应释放所占用的所有资源。
- c) 支持查询/修改 MPLS L3VPN 业务的相关信息。
- d) 提供业务信息同步的功能。业务信息的同步是把网管系统显示的业务与网元实际的业务信息进行核准, 当检测到信息不一致后, 将设备上数据同步到网管上。

5.3.14 IP/MPLS 网络和 MPLS-TP 网络中 L2VPN 业务互通管理

NMS 系统应支持 IP/MPLS 网络和 MPLS-TP 网络中 L2VPN 业务互通管理功能, 具体要求如下。

- a) NMS 网络管理系统应能同时管理 MPLS-TP 网络(含网元设备)和 IP/MPLS 网络(含网元设备); MPLS-TP 网络内的业务管理可参见《分组传送网(PTN)网络管理技术要求 第2部分: NMS 系统功能》中 5.2.13 节, IP/MPLS 网络的业务管理参见本部分的 5.3.13 节。
- b) 应支持分域模型中静态多段 PW, 动、静态混合多段 PW 和动态多段 PW 的管理;
- c) 应支持分域模型中多段 PW 的连接管理, 包括 PW 标签交换管理和转发管理。

5.3.15 L2VPN 和 L3VPN 组合业务的端到端配置管理

NMS 系统应支持 L2VPN 和 L3VPN 组合业务的端到端配置管理功能, 具体要求如下:

- a) L2VPN 业务的配置管理：实现网络 PW 和 LSP 的配置，支持同时配置 L2VPN 的保护方式，业务类型可支持 E-LINE、E-LAN 等。
- b) L3VPN 业务的配置管理：配置主用 LSP 和备用 LSP（主要用于 VPN FRR 使用）；L3VPN 业务的配置管理见 L3VPN 的管理配置要求章节。
- c) 桥节点设备的配置管理，包括 L2VE 和 L3VE 的粘连关系、端口地址等。
- d) 支持 L2VPN 和 L3VPN 组合业务的端到端配置管理。

5.3.16 子网配置管理功能

见 YD/T 2336.2—2011《分组传送网（PTN）网络管理技术要求 第 2 部分：NMS 系统功能》中 5.3.11 的要求。

5.3.17 网络业务割接和调整管理（可选）

见 YD/T 2336.2—2011《分组传送网（PTN）网络管理技术要求 第 2 部分：NMS 系统功能》中 5.3.15 的要求。

5.3.18 外部网络管理

见 YD/T 2336.2—2011《分组传送网（PTN）网络管理技术要求 第 2 部分：NMS 系统功能》中 5.3.16 的要求。

5.4 故障管理

5.4.1 告警信息

NMS 应该包含的告警信息列表中至少应包括如下内容。

- a) 告警源（可能为设备、单盘、端口等）：
 - 1) 所属省；
 - 2) 所属地市；
 - 3) 所属局站；
 - 4) 所属机房；
 - 5) 告警源厂家；
 - 6) 设备名称；
 - 7) 设备所在机架；
 - 8) 设备所在机框；
 - 9) 设备所在槽位；
 - 10) 所属机盘；
 - 11) 所属端口。
- b) 告警类型。
- c) 告警级别。
- d) 告警状态。
- e) 告警原因。

- f) 告警描述。
- g) 告警发生时间。
- h) 是否确认。
- i) 是否清除。
- j) 确认时间。
- k) 清除时间。

5.4.2 告警类型、级别和状态

网管系统应支持以下 5 种告警类型。

- a) 设备告警：与设备硬件有关的告警；
- b) 服务质量告警：与服务质量的劣化相联系，反映网络性能和业务性能，如超过门限、性能劣化等；
- c) 通信告警：与传输状态有关的告警，如信号丢失、帧丢失、信号劣化、通信协议告警等；
- d) 环境告警：通过外部接入的动力环境告警，如火警、门禁告警、温度/湿度告警等；
- e) 处理失败告警：与软件系统处理有关的告警。

网管系统应支持以下告警严重性级别：

- a) 紧急告警（Critical）：使业务中断并需要立即采取故障检修的告警；
- b) 主要告警（Major）：影响业务并需要立即采取故障检修的告警；
- c) 次要告警（Minor）：不影响现有业务，但需采取检修以阻止恶化的告警；
- d) 提示告警（Warning）：不影响现有业务，但有可能成为影响业务的告警，可视需要采取措施；
- e) 未确定告警（Indeterminate）：未确定原因的告警；
- f) 清除告警（Cleared）：已清除的告警。

网管系统应支持以下告警状态：

- a) 未确认当前告警：用户尚未确认且未被清除的告警；
- b) 已确认当前告警：用户已确认且未被清除的告警；
- c) 未确认历史告警：即锁定告警，用户尚未确认而已被清除的告警；
- d) 已确认历史告警：用户已确认且已被清除的告警。

5.4.3 告警原因

网管系统应支持的告警原因，见表 1。

表1 分组网元告警原因

序号	告警类型	告警原因	
1.	IP/MPLS 网络内告警	LSP 层	连续性丢失
2.			连通性错误
3.			告警指示信号（AIS 或 FDI）
4.			远端缺陷指示（RDI）

表 1 分组网元告警原因（续）

序号	告警类型	告警原因			
5.	IP/MPLS 网络内告警	LSP 层		LSP 信号劣化（LSP_SD）	
6.				LSP 信号失效（LSP_SF）	
7.				BFD for LSP 失效	
8.		PW 层		连续性丢失	
9.				连通性错误	
10.				告警指示信号（AIS 或 FDI）	
11.				远端缺陷指示（RDI）	
12.				PW 信号劣化（PW_SD）	
13.				PW 信号失效（PW_SF）	
14.				BFD for VCCV 失效	
15.	MPLS-TP 网络内告警	参见 YD/T 2336.2—2011 分组传送网（PTN）网络管理技术要求第 2 部分：NMS 系统功能 5.4.2 章节要求			
16.	TDM 业务	客户层 2M		输入信号丢失（LOS）	
17.				输入帧丢失（LOF），针对 CESoP，可选	
18.				输入告警指示信号（AIS）	
19.				输入远端告警指示信号（RAI），针对 CESoP，可选	
20.				CES 报文失效指示	
21.		客户层 155M		物理接口	接口光功率越限告警
22.				信号丢失（LOS）	
23.				再生段	帧丢失（LOF）
24.					帧失步（OOF）（可选）
25.					再生段误码率越限（B1_EXC）
26.					再生段信号劣化（B1_SD）
27.					再生段跟踪标识失配（J0 RS_TIM）
28.				复用段	复用段远端缺陷指示（MS_RDI）
29.					复用段误码率越限（B2_EXC）
30.					管理单元指针丢失（AU_LOP）
31.					复用段告警指示（MS_AIS）
32.					复用段信号劣化（B2_SD）

表 1 分组网元告警原因（续）

序号	告警类型	告警原因		
33.	TDM 业务	客户层 155M	高阶通道	高阶通道跟踪标识失配（J1 HP_TIM）
34.				高阶通道未装载（HP-UNEQ）
35.				高阶通道远端缺陷指示（HP-RDI）
36.				高阶通道误码率超限（B3_EXC）
37.				高阶通道净负荷失配（HP-PLM）
38.				高阶通道信号劣化（B3_SD）
39.				高阶通道告警指示（HP-AIS）
40.				低阶通道 （适用于通道化STM-1）
41.		低阶通道跟踪标识失配（LP-TIM）		
42.		低阶通道未装载（LP-UNEQ）		
43.		低阶通道远端缺陷指示（LP-RDI）		
44.		低阶通道误码率超限（LP-EXC）		
45.		低阶通道误码率劣化（LP-SD）		
46.			低阶通道告警指示（TU-AIS）	
47.	ATM 业务			OAM-F4 AIS
48.				OAM-F4 RDI
49.				OAM-F5 AIS
50.				OAM-F5 RDI
51.	以太网业务告警			接口光功率超限告警，FE/GE/10GE
52.				连续性丢失
53.				连通性错误
54.				告警指示信号（AIS 或 FDI）
55.				远端缺陷指示（RDI）
56.				丢包次数高于上限告警
57.				接收到的坏包字节数高于上限告警
58.				发送的坏包字节数高于上限告警
59.				检测到的碰撞次数高于上限告警
60.				对齐错误数高于上限告警
61.				校验错误数高于上限告警
62.	同步定时源告警	时钟	定时输入丢失	
63.			定时信号劣化	
64.		时间	时间输入信号丢失	

表 1 分组网元告警原因（续）

序号	告警类型	告警原因	
65.	业务保护倒换告警		VRRP 主备切换指示
66.			PW 冗余主备切换指示
67.			LSP HotStandby 主备切换指示
68.	IP 层告警	协议状态变更告警	MPLS LDP 会话 DOWN
69.			基于端口的 BFD 会话 DOWN
70.		协议越限告警	路由表容量越限告警
71.			VRF 路由容量越限告警
72.	网元软硬件告警	软件告警	单板软件运行不正常
73.			软件故障告警
74.		硬件告警	卡故障
75.			卡脱位
76.			电源失效
77.	其他		单板 CPU 利用率越限告警
78.			单板内存利用率越限告警
79.			单板温度越限告警

5.4.4 告警采集与显示方式

网管系统应能实时收集网元发出的告警信息，并自动更新当前告警列表。对于新接收到的告警，网管系统至少应支持如下提示方式：

- a) 颜色变化；
- b) 图标闪烁；
- c) 声音提示。

网管系统应允许用户根据下列条件设置新接收到告警的提示方式：

- a) 告警源；
- b) 告警类型；
- c) 告警级别。

网管系统应在网络拓扑图中以不同形式如链路变色等，显示告警发生的位置及告警信息，并提示用户对告警进行确认及故障定位。网管系统应针对不同严重级别的告警，以不同的颜色进行显示。对于已确认的告警，应以某种方式与未确认告警相区别。对于同一网络资源有多个告警发生时，图标颜色应与当前最高级别告警对应；当较高等级告警清除后，再顺序显示次等级告警的对应颜色。

5.4.5 告警级别分配

用户可以为指定的告警原因重新分配严重级别。

5.4.6 告警相关性分析与定位

网管系统应根据网络配置信息，以及接收的告警信息频度和种类，对告警信息的关联性进行综合分析，在多个告警中迅速确定故障根告警和衍生告警。对于根告警应有明显的标识并能够突出显示。告警关联规则待研究。

通过分析，网管系统应能以图形显示方式或文本显示方式将设备或通信故障定位在机架、子架、板卡或端口上，并给出可能的故障原因。故障原因描述应为全称。

路径和业务视图中应能提供告警查询与显示。可根据告警查询影响的业务，并以列表方式显示。

NMS 应能在告警列表中直接显示该告警对应的网元、槽位、板卡、端口等资源信息，并且能够显示告警源的描述信息，以便维护人员能够通过告警直接定位出该告警的影响范围。

5.4.7 告警查询与统计

网管系统应提供对历史的、当前的告警信息进行查询。查询条件可为基于告警信息中要求的多个告警信息字段的组合。

网管系统应根据用户指定的条件，查询返回符合条件的告警数据，并以表格的方式呈现。系统应当提供分批显示和导出查询结果的功能。

告警查询的结果应可直接输出到 Excel 文件中。

网管系统应具有告警统计功能。系统应能以报表、图形等形式根据告警源、告警类型、告警级别和告警产生的时间等条件对告警进行分类统计和比较。

具体网管系统至少要实现如下告警统计功能：

- a) 按不同时间段统计一定时间范围内不同级别、不同类型的告警次数、告警时长等。
- b) 分厂家、网元设备对一定时间范围内不同级别、不同类型的告警次数、告警时长等进行统计分析。

5.4.8 告警处理

5.4.8.1 告警确认

网管系统应提供告警确认功能。网管系统应能对单个告警或符合条件的一组告警进行确认。

网管系统应支持操作用户对所有从网元接收到的，尚未确认的告警进行确认。未经确认的告警应保持对用户的提示，直到用户进行确认。

5.4.8.2 告警清除和告警删除

网管系统应提供告警清除功能。网管系统提供的清除手段包括手工和自动清除两种方式。当网管系统收到网元自动上报的告警清除信息自动清除告警，应将当前告警中相应的记录转移至历史告警中。对由网络通信故障造成的告警清除信息丢失，操作用户可手动清除指定告警。网管系统应在日志中记录用户的手动清除操作。

传输网管系统应具有告警删除的功能。系统能自动将超过告警保存时间的历史告警记录删除，并能对选定的告警记录进行手工删除。

注：告警锁定——处于清除状态的未确认的告警，称为锁定告警。锁定告警保留在当前告警列表中。

5.4.8.3 告警过滤功能

5.4.8.3.1 告警上报过滤

告警上报过滤也称告警屏蔽。用户可设置告警上报条件，被管网元根据用户的设定，向网管系统上报符合条件的告警。用户可设定下面的告警上报条件及其‘与’/‘或’任意组合：

- a) 告警源；
- b) 类型级别；
- c) 告警类型。

另外用户应能设置网元告警上报延迟时间，在指定延迟时间内，网元不再产生重复告警。

5.4.8.3.2 告警显示过滤

告警显示过滤是指网管系统根据用户设定的过滤条件，有选择地显示当前或历史告警事件并可对生成的报告进行打印。告警显示过滤仅是告警信息的屏幕显示过滤，不应影响任何告警事件的上报及其存储。告警显示过滤的条件可为以下信息，或以下信息的‘与’/‘或’的任意组合（带*号为可选）：

- a) 告警源；
- b) 告警级别；
- c) 告警类型；
- d) 告警时间；
- e) 管理区域（*）；
- f) 告警状态（*）。

5.4.9 告警同步

告警同步是把网管系统显示的当前告警与网元实际的告警状态进行核准，应有人工和自动两种校正模式，告警同步功能应可在如下情况起作用：

- a) 当网管系统与网元建立管理连接时；
- b) 当网管系统与网元出现通信失败并且恢复后；
- c) 当网管系统出现系统故障并且恢复后；
- d) 当主用网管系统与备用网管系统发生倒换时；
- e) 当用户对网管系统显示的告警与网元实际的告警状态有疑问时（如网管系统显示的告警信息与站内机架显示告警信息不一致时）。

5.4.10 告警反转功能

网管应支持告警反转功能。应用告警反转功能时，网元上报的端口的告警状态与其实告警状态是相反的。应支持自动反转和人工反转两种方式。其中，自动反转是指网元中未加载业务的端口不上报告警，而当端口加载业务后自动取消该端口的告警反转。告警反转功能不影响 LOS 告警对其他告警的抑制。

5.4.11 告警备注功能

网管系统可设置告警备注，备注中可手工设置告警可能产生的原因，一般处理原则及其他相关信息。

5.4.12 告警保存和转储功能

网管系统应支持告警记录的自动或手工保存，并可以导出保存到外部文件。

网管系统应支持告警日志的自动转储和手工转储，对于自动转储，可设立自动转储的条件，即：溢出转储的条件、周期转储的条件、转储位置。

5.4.13 端到端告警管理

网管系统应支持以下端到端路径和业务的告警管理功能。

- a) 端到端 LSP 和 PW 告警：当设备发生告警时，网管系统应能将设备告警关联到受影响的 LSP 和 PW。
- b) 端到端业务告警：当设备发生告警时，网管系统应能将设备告警关联到受影响的端到端以太网业务、TDM 业务等。
- c) 告警定位功能：能够分析全网上报的告警信息，定位出可能的根源告警。

5.5 性能管理

5.5.1 性能监测参数

网管系统应能对分组网元中各层面的性能监测对象（端口、LSP、PW 等）的性能参数进行监测。

网管系统应支持的分组网元性能监测参数见表 2。

表2 分组网络性能监测参数

序号	性能类型	性能参数中文名称	
1.	IP/MPLS 网络内性能	LSP 层	发送报文包数
2.			发送字节数
3.			接收报文包数
4.			接收字节数
5.			流量速率
6.			丢包率（百分比、科学计数法表示）
7.			单向时延（ms）（适用于实时查询该性能参数）
8.			双向时延（ms）（适用于实时查询该性能参数）
9.			时延变化（us）（适用于实时查询该性能参数）
10.		PW 层	发送字节数
11.			发送报文包数
12.			接收报文包数
13.			接收字节数
14.			流量速率
15.			丢包率（百分比、科学计数法表示）

表 2 分组网络性能监测参数（续）

序号	性能类型	性能参数中文名称	
16.	IP/MPLS 网络内性能	PW 层	单向时延（ms）（适用于实时查询该性能参数）
17.			双向时延（ms）（适用于实时查询该性能参数）
18.			时延变化（us）（适用于实时查询该性能参数）
19.	MPLS-TP 网络内性能	MPLS-TP 网络内的 PW 层、LSP 层和 LSP 段层性能参数见 YD/T 2336.2—2011 中 5.5.1 的规定。	
20.	以太网业务性能	以太网物理接口发送光功率	
21.		以太网物理接口接收光功率	
22.	以太网业务性能	不同长度的包统计	
23.		接收到的单播包数	
24.		接收到的组播包数	
25.		接收到的广播包数	
26.		接收速率	
27.		发送的单播包数	
28.		发送的组播包数	
29.		发送的广播包数	
30.		发送速率	
31.		接收到的好包字节总数	
32.		发送的好包字节总数	
33.		接收到的坏包字节数	
34.		发送的坏包字节数	
35.		检测到的监视器丢弃数据包事件的次数	
36.		校验错误数	
37.		丢包率（百分比、科学计数法表示）	
38.		吞吐量（流量（Mbit/s）、带宽利用率（%））	
39.		单向时延（ms）（适用于实时查询该性能参数）	
40.		双向时延（ms）（适用于实时查询该性能参数）	
41.	L3 VPN 业务性能	VRF 接收字节速率	
42.		VRF 发送字节速率	
43.		VRF 接收包速率（可选）	
44.		VRF 发送包速率（可选）	
45.		VRF 统计接收字节数	
46.		VRF 统计发送字节数	

表 2 分组网络性能监测参数（续）

序列号	性能类型	性能参数中文名称		
47.	L3 VPN 业务性能	VRF 统计接收包数		
48.		VRF 统计发送包数		
49.		VPN 路由条目数（适用于实时查询该性能参数）		
50.	TDM 业务性能	客户层 155M	物理接口	光发送功率
51.				光接收功率
52.				激光器偏置电流
53.				激光器温度
54.	TDM 业务性能	客户层 155M	再生段	误码秒（ES）
55.				严重误码秒（SES）
56.				背景块误码（BBE）
57.				不可用秒（UAS）
58.			复用段	误码秒（ES）
59.				严重误码秒（SES）
60.				背景块误码（BBE）
61.				不可用秒（UAS）
62.			高阶通道	误码秒（ES）
63.				严重误码秒（SES）
64.				背景块误码（BBE）
65.				不可用秒（UAS）
66.			低阶通道（适用于通道化的 STM-1）	误码秒（ES）
67.				严重误码秒（SES）
68.				背景块误码（BBE）
69.				不可用秒（UAS）
70.		客户层 2M	误码秒（ES）（适用于结构化 E1）	
71.			严重误码秒（SES）（适用于结构化 E1）	
72.			背景块误码（BBE）（适用于结构化 E1）	
73.			不可用秒（UAS）（适用于结构化 E1）	
74.	ATM 业务性能（可选）	ATM 物理端口接收信元总数		
75.		ATM 物理端口发送信元总数		
76.	设备软硬件性能	单板温度		
77.		单板电源电压		

表 2 分组网络性能监测参数（续）

序号	性能类型	性能参数中文名称
78.	其他性能	单板 CPU 利用率
79.		单板内存利用率

5.5.2 性能监测管理

5.5.2.1 概述

性能监测就是在指定时间段内以指定监测周期对指定监测对象的性能参数进行连续测量。网管系统应能支持网元性能监测参数、性能监测对象的监测状态和上报状态的设定/查询等。性能监测功能的开启应不影响网管或设备性能。

5.5.2.2 设定性能监测参数

网络性能信息至少包括以下几个方面：

- a) 性能监测对象（指定的网元、单板、端口、通道等）；
- b) 需要监测的性能参数（取值见表 2）；
- c) 监测周期（秒级、15min、24min）；
- d) 监测状态（打开/关闭）；
- e) 开始时间；
- f) 结束时间；
- g) 是否自动上报。

注：网管系统可指定性能数据采集周期：15min 或 24min。对于接口流量应支持秒级实时流量采集。

5.5.2.3 查询/修改性能监测参数

网管系统允许用户查询并支持修改性能监测参数：

- h) 性能监测对象（指定的网元、单板、端口、通道等）；
- i) 需要监测的参数名称；
- j) 监测周期（15min、24min）；
- k) 监测状态（打开/关闭）；
- l) 开始时间；
- m) 结束时间；
- n) 是否自动上报。

5.5.3 性能数据上报管理

在每次监测周期到达后，网元根据要求向网管系统上报本周期的性能数据，网管系统应将性能数据保存到数据库中，性能数据包括如下内容：

- a) 监测对象；

- b) 监测属性及其值;
- c) 监测周期;
- d) 本次监测间隔的结束时间。

5.5.4 性能越限告警管理

NMS 网管系统可根据设定的门限和采集的性能数据值,自动产生性能告警,并提示用户进行处理。

网管系统通过性能信息处理模块对采集到的性能信息进行实时判断处理。根据用户定义的性能门限表,当性能参数越门限时将产生告警事件,并启动相应的故障管理功能。告警参数包括:告警源、告警时间、告警级别、告警原因、逾值信息等。

越限告警应以图形或列表形式显示在界面上,供用户了解网络运行质量,预测潜在故障。

5.5.5 性能数据查询和统计

网管系统应提供对历史的、当前的性能数据进行查询,查询条件可为以下内容的“与”、“或”的组合:

- a) 监视源名称;
- b) 采集的周期;
- c) 性能参数名称;
- d) 性能信息采集的起止时间。

性能数据查询结果以表格形式显示,传输网管系统应提供方便快捷的查询设置和对结果的分批显示,并支持以文件或者打印的方式输出。

网管系统应支持对网络设备、电路的性能数据进行统计分析,系统应具备的功能包括:

- a) 定期收集性能数据,进行性能预警和越限分析;
- b) 对历史性能数据进行统计以及趋势分析;
- c) 支持端口粒度的性能分析和呈现;
- d) 以曲线图、表格等方式呈现分析结果。

5.5.6 性能数据存储

性能数据在网管系统存储设备上的保存期限最少为:

- a) 测量周期为 15 分钟的测量数据: 30 天;
- b) 测量周期为 24 小时的测量数据: 60 天。

网管系统应允许用户设置性能数据的存储期限和存储容量,对超过期限或容量的性能数据,应提示用户进行归档和删除。

网管系统应提供将性能测量数据以 ASCII 码文件的形式转储到大容量存储介质如磁带机上,供用户进行脱机分析。

5.5.7 数据流量实时监测功能

网管系统应支持用户指定流量监测的如下属性:

- a) 流量监测对象（端口、伪线、隧道），如丢包计数、支持速率和带宽利用率的监测；
- b) 流量监测周期：能支持 5 秒时间间隔的流量检测，统计值存入网管上，数据保存量至少应为 1 个月；且应支持以 15min 为单位统计流量的最大值（最小值可选）计入性能历史统计任务中；
- c) 监测状态（打开/关闭）；
- d) 开始时间和结束时间；
- e) 支持端口数量应不少于 10 个点。

5.5.8 端到端性能参数管理

网管系统应支持端到端路径和业务性能管理功能，包括：

- a) 端到端路径性能管理：支持端到端隧道和伪线上各监测点的性能参数收集和管理，可设置性能监测点、性能监测参数、性能监测周期、是否自动上报等性能监测参数；必须支持端到端的保护路径上的性能监控，可监测出链路误码及丢包情况；
- b) 端到端业务性能管理：支持端到端以太网、TDM、ATM 业务上各业务终端点的性能参数收集和管理，可设置性能监测点、性能监测参数、性能监测周期、是否自动上报等性能监测参数；
- c) 当前和历史性能查询：支持查询端到端路径和业务的当前性能和历史性能；

5.5.9 性能统计和趋势分析

网管系统应能通过分析告警记录 and 性能测量数据给出引发性能监测参数劣化的大致原因，并能通过对当前和历史性能测量数据的分析，预测性能监测参数今后的变化趋势。

5.5.10 性能监控能力

网管系统应具备至少图形化同时监控 30 个性能对象的能力。

5.6 安全管理

5.6.1 用户管理

5.6.1.1 用户级别划分

网管系统可将用户划分为几个级别，如下所示但不局限于此：（网管权限依次从高到低）：

- a) 系统管理用户：负责对网管系统的管理，可以进行网络控制、各级用户口令设置、增加、修改或删除用户及日志管理等安全管理操作。系统管理用户可以将其他用户强制退出；
- b) 系统维护用户：负责系统的日常维护工作，并可访问和备份管理信息库中的数据；
- c) 系统操作用户：负责电路的维护，可以新建或拆除电路、处理告警、选择配置、进行故障管理等；
- d) 系统监视用户：只能对系统告警状态进行监视，观察浏览各种性能监测结果以及对各种报告的访问结果。这些操作均以查阅读为主。

其中较高级别用户拥有较低级别用户的所有功能，反之不可。

5.6.1.2 增加用户

增加一个新的用户，需要给出该用户的名称，密码，同时可分配该用户的权限。

5.6.1.3 删除用户

将一个已有的用户删除，该用户不再存在。

5.6.1.4 锁定用户

将一个已有的用户锁定，该用户不可以再访问网管系统，直到用户被解锁。

5.6.1.5 解锁用户

将一个锁定的用户解锁，该用户可以继续访问网管系统。

5.6.1.6 查询用户信息

查询用户信息，包括：用户名称、用户锁定状态、用户权限等。

5.6.1.7 设置和修改用户密码

设置和修改用户的访问密码。密码的设置应符合 SOX 要求。具有密码策略，密码应由数字、特殊字符、字母等组成。系统自动定期要求用户修改密码，新旧密码应不相同，在密码过期后，用户再次登陆前系统应提示用户修改。

5.6.2 权限控制

权限控制功能为指定用户赋予一个或多个操作权限。网管系统应能按系统功能细分操作权限。网管系统应具有灵活地划分其管理区域的功能，管理区域的划分应包括被管理网元/子网的划分和操作权限的划分。支持同一用户对不同网元/子网具有不同级别的操作权限设置。其他权限控制功能包括：

- a) 用户登录鉴权：当用户登录网管系统时，系统应提示用户输入密码，并校验该密码是否正确，只有成功通过鉴权的用户才能登录本系统，鉴权失败时系统应给出提示信息。
- b) 用户操作鉴权：当用户执行网管系统某个功能时，系统应自动校验该用户是否有执行该功能的权限，只有成功通过鉴权的用户才能执行该功能，鉴权失败时系统应给出提示信息。
- c) 当用户操作出现以下情况时，系统应能及时产生告警信息，并禁止当前用户的进一步操作：
 - 1) 使用无效账号试图连续 3~5 次登录；
 - 2) 密码连续 3~5 次尝试失败；
 - 3) 其他非法操作。

5.6.3 操作日志管理

5.6.3.1 概述

操作日志记录用户在系统中所执行的各种操作。为了防止用户的误操作，系统对各个用户在系统中执行的各种操作进行了详细的记录。授权用户可以对操作记录进行查询，并做进一步处理。查找到符合条件的操作日志后，可以将这些操作日志存储在外围存储器中。

5.6.3.2 查询操作日志

用户可以根据给定条件对操作日志进行查询，查询的条件可以为：

- a) 给定时间或时间段进行查询；
- b) 给定用户进行查询。

可以查询到的信息包括：

- a) 操作时间；
- b) 操作人；
- c) 操作名称；
- d) 操作结果（成功或失败）。

5.6.3.3 备份操作日志

将操作日志备份到指定的外围存储器中，该功能符合“系统管理功能”中“数据管理”功能的要求。

5.6.4 登录日志管理

5.6.4.1 概述

登录日志记录用户登录系统的情况，据此可以了解哪些用户在什么时候进入了系统。授权用户可以对操作记录进行查询，并做进一步的处理。查找到符合条件的登录日志后，可以将这些登录日志存储在外围存储器中。

5.6.4.2 查询登录日志

用户可以根据给定条件对登录日志进行查询，查询的条件可以为：

- a) 给定时间或时间段进行查询；
- b) 给定用户进行查询；
- c) 给定操作类型（如登录或退出）进行查询。

可以查询到的信息包括：

- a) 登录时间；
- b) 退出时间；
- c) 用户名称；
- d) 登录（或退出）结果（成功或失败）；
- e) 在系统中的逗留时间。

5.6.4.3 备份登录日志

将登录日志备份到指定的外围存储器中，该功能符合“系统管理功能”中“数据管理”功能的要求。

6 DCN要求

6.1 DCN 的组成

数据通信网（以下简称 DCN）可用来传送网管信息，与网管系统的性能和功能实现有着密切的关系，是整个网管系统的一部分。通常 DCN 用于网管 Server、网管 GUI、网关网元（GNE）之间的通信，应符合 TCP/IP、OSPF 或 IS-IS 选路协议等标准通用协议。

6.2 DCN 的保护

DCN 的建设应提供冗余保护的能力，要求网管系统应至少能够和两个 GNE 相连，以保证当出现主用 DCN 路由中断时，管理通道应自动切换到备用 DCN 路由上，不影响网管系统对所辖网元的管理。

6.3 DCN 的性能

DCN 应具有良好的数据汇聚性能和较小的时延，网管系统对网元设备发生事件的响应或网元设备对网管系统发出命令的响应不超过 10s，网管系统本地终端的各项操作响应时间不应超过 4s、远程终端的各项操作响应时间不应超过 8s。
