

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2616.3-2013

无源光网络（PON）网络管理技术要求 第3部分：NMS系统功能

Technical requirements for Passive Optical Network (PON)
management

Part 3: NMS system function

2013-10-17 发布

2014-01-01 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 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 管理范围	2
5 技术要求	3
5.1 系统总体要求	3
5.2 软件技术要求	4
5.3 管理能力要求	4
5.4 人机界面要求	4
5.5 性能要求	5
5.6 DCN要求	5
6 系统功能定义	5
6.1 拓扑管理功能	5
6.2 配置管理功能	7
6.3 性能管理功能	13
6.4 故障管理功能	20
6.5 安全管理功能	31
6.6 DCN管理	33
6.7 系统管理功能	33

前 言

《无源光网络（PON）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：EMS 系统功能
- 第 3 部分：NMS 系统功能
- 第 4 部分：EMS-NMS 接口功能
- 第 5 部分：EMS-NMS 接口通用信息模型
- 第 6 部分：基于 TL1 技术的 EMS-NMS 接口信息模型
- 第 7 部分：基于 XML 技术的 EMS-NMS 接口信息模型
- 第 8 部分：基于 IDL/IOP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型

本部分为第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

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：北京邮电大学、北京市天元网络技术股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国电信集团公司、华为技术有限公司、中国移动集团设计院有限公司、武汉邮电科学研究院、上海贝尔股份有限公司。

本标准主要起草人：王颖、邱雪松、元峰、孟洛明、马岩红、李强强、邓万球、张志坤、张淑建、张静、吴艳芹、尚逢亮、贾春秀、成梦虹、吕良栋、蒙向阳、张丽雅、周惠琴、姚立强。

无源光网络（PON）网络管理技术要求

第3部分：NMS系统功能

1 范围

本部分规定了无源光网络（PON）网络管理系统（NMS）系统功能要求，主要规定了管理范围、技术要求和系统功能要求，涵盖拓扑管理、配置管理、性能管理、故障管理、安全管理等主要管理功能。

本部分适用于PON网络管理系统。

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 2616.1 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第1部分：基本原则

YD/T 2616.2 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第2部分：EMS系统功能

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分文件。

3.1.1

网络管理系统 Network Management System

PON网络管理系统，即为管理PON网络所使用的软硬件系统。网络管理系统提供全网的网络视图，能够管理网络内多设备供应商的PON网络。

3.1.2

网元管理系统 Element Management System

PON接入网的网元管理系统，实现网元设备的统一管理，包括数据配置、故障诊断、性能统计等管理功能。文中未作说明的EMS均指PON EMS。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	非对称数字用户环路
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验码
CVLAN	Custom Virtual Local Area Network	用户虚拟局域网
DCN	Data Communication Network	数据通信网
DHCP:	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机配置协议
EMS	Element Management System	网元管理系统
EPON	Ethernet Passive Optical Network	基于以太网方式的无源光网络
FEC	Forward Error Correction	前向纠错
FTTB	Fiber to the Building	光纤到大楼
FTTC	Fiber to the Curb	光纤到路边
FTTH	Fiber to the Home	光纤到户

GPON	Gigabit-Capable Passive Optical Network	吉比特无源光网络
HMI	Human Machine Interface	人机接口
IGMP	Internet Group Management Protocol	因特网组管理协议
IPTV	IP Television	IP电视
LACP	Link Aggregation Control Protocol	链路聚合控制协议
LOID	Logic Identity	逻辑标识
MAC	Media Access Control	媒质接入控制
MDU	Multi-Dwelling Unit	多住户单元
MGCP	Media Gateway Control Protocol	媒体网关控制协议
MLD	Multicast Listener Discover	组播侦听发现协议
NE	Network Element	网元
NMS	Network Management System	网络管理系统
ODN	Optical Distribution Network	光分配网络
OLT	Optical Line Terminal	光线路终端
ONU	Optical Network Unit	光网络单元
PON	Passive Optical Network	无源光网络
POS	Passive Optical Splitter	无源分光器
PPPoE	Point-to-Point Protocol over Ethernet	以太网承载的点对点协议
SFU	Single Family Unit	单住户单元
SIP	Session Initiation Protocol	初始会话协议
SVLAN	Service Virtual Local Area Network	业务虚拟局域网
TCA	Threshold Cross Alarm	性能越限告警
UNI	User Node Interface	用户节点接口
VDSL	Very-high-bit-rate Digital Subscriber Loop	甚高速数字用户环路
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VoIP	Voice over IP	IP语音
WIMP	Window, Icon, Menu, Pointer	窗口、图标、菜单、光标

4 管理范围

按照电信管理网络（TMN）的管理分层架构，PON网络管理系统的体系结构由PON设备、PON网元管理系统（EMS）和PON网络管理系统（NMS）组成，如图1所示。PON网络结构参考YD/T 2616.1中4.2节，PON设备分为OLT设备、ONU、POS等，PON网元管理系统是管理单一设备供应商提供的PON设备所使用的软硬件系统，具体功能和技术要求参见YD/T 2616.2。PON网络管理系统主要面向PON网络进行管理，强调接入业务管理功能，并且应能够管理所有的PON设备类型。

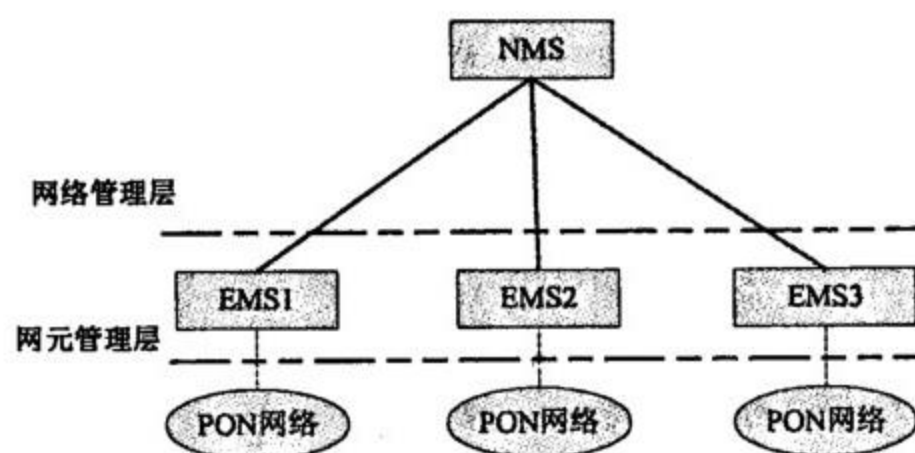


图1 PON网络管理体系结构

5 技术要求

5.1 系统总体要求

系统总体要求包括：

a) 接入方式：

- 1) 支持本地接入和远程接入；
- 2) 支持多用户同时操作。

b) 连接方式：网管系统与网元系统之间采用 DCN 连接。

c) 安全可靠：

- 1) 应提供网管数据的备份功能，包括自动和手工备份，必要时可将备份数据恢复；
- 2) 应对无权操作人员进行限制，保证只有授权的操作人员才允许执行相应的操作等；
- 3) 系统一年中停止服务的时间累计不得超过 3 天；
- 4) 系统在设计时应保证平均无故障时间不小于 100 天；
- 5) 应支持 (1+1) 热备用 (Hot-Standby) 或温备用 (Warm-Standby) 配置；

6) 当系统采用双机备份时，在热备用的方式下，主用到备用的切换应为实时切换；在温备用的方式下，主用到备用的平均切换时间应小于 20min；

7) 系统的投入、退出和异常停止后，不应影响它管理的 EMS 的正常运行，也不应影响 PON 网络的正常业务；

8) 与 EMS 连接中断时，系统应在一定时间内自动尝试重建连接，如连接失败应以告警形式提示用户；

9) 用户界面程序异常停止后，不应影响服务器端和其他用户界面的正常运行。

d) NMS 应使用 4 位十进制数表示年份。

e) 需要时间标记的事件，例如告警事件、性能事件、配置事件等的时间标记为网元时间，建议以秒为单位。

f) 应提供打印设置和打印功能。

g) 应提供对 EMS 的仿真终端接入功能。

h) 所有界面应简洁、友好，操作简单，提示清晰，提供在线帮助。

i) 用户界面显示应采用中文或英文，优选中文。

j) 数据表示：

1) 根据需要可配备多个控制台和大屏幕显示屏；

2) 对于网管的告警信息要采用多种手段表示，如声、光等；

- 3) 应支持通配符查询;
- 4) 对于同一功能, 应提供多种方式的操作手段, 如鼠标操作、热键操作等。
- k) 对于统计信息, 应以报表或直观图形化方式(如直方图、立体图、曲线图等)进行表示。
- l) 时间同步: 应提供机制, 保证 EMS 与 NMS 时间的同步性, 以 NMS 时间为准。
- m) 数据同步: 应保证 NMS 与 EMS 数据的一致性。

5.2 软件技术要求

软件技术要求包括:

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

5.3 管理能力要求

管理能力要求包括:

- a) NMS 可支持的图形终端不得少于 100 个;
- b) NMS 可支持同时操作的用户数不得少于 100 个;
- c) NMS 应可管理多个 EMS;
- d) NMS 所能处理的最大当前告警数目应不小于 50000 个。

5.4 人机界面要求

5.4.1 一般要求

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 (HMI) 来实现的。被管理的 NE 均应在一个管理软件平台进行管理。系统界面采用中文或英文, 优选中文。

5.4.2 图形用户界面

NMS 系统的各种功能是通过上弹、下拉和分级菜单方式来表示的, 各种菜单是由一系列操作列表组成。某一用户只能使用授权范围内的菜单。多窗口采用重叠或 TAB 方式, 每一个屏幕显示窗口中均应含有实现相关功能的菜单条。系统中至少包含以下菜单: 系统的启动、关闭、备份、打印和在线帮助。

NMS 系统的图形用户界面应支持以下操作功能:

- a) 每一个窗口中应具备在线帮助和打印功能;
- b) 上弹、下拉菜单;
- c) 鼠标操作, 并且鼠标右键可选相关常用功能。

5.4.3 声音设置

NMS 系统应能提供声音设置开关。可根据告警级别自定义告警声音及持续时间。

5.4.4 颜色要求

NMS 系统应支持彩色高分辨率监视器。对不同的信息应有不同的颜色区别。颜色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有不同亮度级别显示; 不同级别的告警应有不同的颜色设置。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, 根据用户需要均能采用颜色区别。颜色和字体可由用户根据需要配置。颜色的建立和恢复应是实时的。

5.5 性能要求

性能要求包括：

- a) 告警响应时间：网络设备运行正常情况下，NMS 的告警平均响应时间（指从网元发生告警到 NMS 显示告警）不大于 10s。同时，在系统满负荷情况下，告警响应时间应不大于以上指标的 150%；
- b) 存储能力要求：各种日志文件应至少能保存 6 个月的事件；
- c) 时间精度要求：时间戳的精度为 1s；
- d) 数据的准确性、完备性要求：厂商 EMS 系统应保证 NMS 系统数据的准确性。NMS 系统数据应反映实际网络和资源配置状况。设备上报的告警信息应真实准确反映网络的运行状况，告警信息应精确定位到发生故障网元的具体位置。厂商设备向 NMS 系统传递的管理信息是完备的，足以提供 NMS 系统所需的各种网络信息。

5.6 DCN 要求

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

- a) 以太网；
- b) 2Mbit/s, G.703 同向型接口；
- c) 其他已投入商用的数据通信网。

6 系统功能定义

6.1 拓扑管理功能

6.1.1 网络拓扑视图

网络拓扑图应能提供如下视图：

- a) 物理视图：显示所管辖的所有网元、网元组（由于显示的需要，可将网元划分为互不交叉的网元组）及其连接关系，比如 OLT、分光器、ONU 之间的拓扑连接，还可以包含 PON 设备的上联设备及端口信息；
- b) 业务视图：显示所管辖的业务路径，包括网络、网段、网元、端口、链路；
- c) 支持分层的拓扑结构，可根据地理区域、厂家、设备类型等分层显示网络视图；
- d) 管理视图：显示所管辖的 EMS 及 EMS 下管理的 PON 网络；
- e) 支持拓扑图定制：根据维护需要，用户可以自己定义不同分类的拓扑视图，比如针对 PON 设备、端口等定制网络资源预警视图。

6.1.2 网络浏览功能

网络拓扑图应能提供如下浏览功能。

- a) 拓扑图查看功能，包括：
 - 1) 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、网元组或其他）；
 - 2) 拓扑图应正确反映网络的实际组网情况，及各网元之间的物理连接关系；
 - 3) 可配合使用导航树，查找网元、网元组等；
 - 4) 通过物理视图可查看网元、网元组的配置信息；
 - 5) 通过业务视图可以查看业务路径所经过的节点、使用的端口等；
 - 6) 通过管理视图，即 EMS 分布图，可查看 NMS 与 EMS 之间的通信状态等信息；

7) 当同时显示不同内容的多个窗口时, 只有一个激活窗口接受用户的操作和输入。激活窗口的标题栏以高亮度显示;

8) 保证窗口显示信息(如配置信息, 故障信息, 性能信息等)的一致性, 当多个用户同时操作系统的相同对象时, 不同用户看到的信息应相同;

9) 可通过拓扑节点查看网元的相关信息。

b) 拓扑图导航功能, 包括:

1) 可展开和收缩网元组节点;

2) 可以根据需要切换到不同的网络拓扑视图;

3) 可以拖动鼠标看到不在视野范围的视图。

c) 拓扑图缩放功能, 包括:

1) 可以根据需要对拓扑图进行放大、缩小和平移;

2) 可指定放缩区域、指定放缩比例进行刷新。

d) 拓扑图定位功能

1) 可在当前或其他视图中, 查找指定网元;

2) 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)。

以上功能都应提供菜单操作或热键操作。

6.1.3 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, 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情况通过某种方式(如图表闪烁或其他醒目的方式)在拓扑图中提示用户;

b) 实时反映被管系统的告警事件。

拓扑监视应能够及时反映全网重大网元告警, 告警应以可视、可闻的形式提醒维护人员:

a) NMS 和所管理的 EMS 连接, 实时监视 EMS 的联机状态;

b) 告警的呈现, 应能表示本网元告警、EMS 告警、底层对象传递的告警等;

c) 系统对实时的业务告警事件做出及时反应, 并可深入显示告警相关的业务路径, 在拓扑图中以相应链路变色、节点闪烁等形式提示;

d) 告警信息未确认应保持对用户的提示;

e) 支持从告警列表到网络拓扑的关联定位;

f) 系统应支持彩色高分辨率, 并可根据用户需要进行设置。

6.1.4 拓扑信息同步

NMS 应支持与 EMS 之间同步 PON 网络拓扑信息, 包括手工和自动同步方式。

6.1.5 拓扑信息存储

NMS 应能对所有 PON 网络拓扑信息进行存储和备份。

6.1.6 拓扑图编辑功能

用户可通过拓扑编辑功能手工生成部分拓扑图, 包括如下功能:

a) 手工添加虚拟网元到拓扑图;

- b) 从拓扑图中去除虚拟网元;
- c) 手工添加、修改、删除网元之间的连线;
- d) 手工定义、修改、移动网元位置、名称等;
- e) 可增加、修改、删除网元组节点;
- f) 保存当前视图。

6.1.7 图例管理功能

用户可通过图例管理功能对图例进行管理, 包括:

- a) 查询各种图例及其颜色的意义;
- b) 定制图例, 包括重新选择或修改图例的大小和颜色等。

注: 图例是对图中表示符号的说明, 用户可以通过该功能查询/修改图中的表示符号。

6.2 配置管理功能

6.2.1 EMS 配置管理

用户可查询/修改PON网络中各类EMS信息, 包括(标*者为可修改的信息):

- a) EMS 类型;
- b) EMS 名称;
- c) EMS 设备制造商;
- d) 主机 IP 地址、与 NMS 相连的端口号 (*);
- e) 创建者标记 (*);
- f) 创建日期;
- g) 联系方式 (*);
- h) 备注 (*).

6.2.2 机架、机框、槽位配置管理

6.2.2.1 机架管理

用户可以查询机架信息, 具体包括以下内容:

- a) 机架名称;
- b) 机架设备制造商;
- c) 机架类型;
- d) 机架操作状态(可用、不可用)。

6.2.2.2 机框管理

用户可以查询机框信息, 具体包括以下内容:

- a) 机框名称;
- b) 机框号;
- c) 机框设备制造商;
- d) 机框类型;
- e) 机框操作状态(可用、不可用)。

6.2.2.3 槽位管理

用户可以查询/修改槽位信息, 具体包括(标*者为可修改的信息)以下内容:

- a) 槽位名称;
- b) 槽位设备制造商;
- c) 槽位可接受的板卡类型列表 (*);
- d) 槽位中安装的板卡名称;
- e) 槽位使用状态 (可用、不可用)。

6.2.3 板卡信息查询

用户可以查询全网设备的板卡信息, 或查询单个板卡信息, 具体包括以下内容:

- a) ONU IP;
- b) OLT ID;
- c) PON 口;
- d) ONU ID;
- e) 板卡号;
- f) 板卡类型 (OLT 上联板、控制板、交换板、OLT PON 板、PSTN 用户板、ADSL 用户板、VDSL 用户板等);
- g) 板卡业务类型 (可为多种, 例如 FE、POTS);
- h) 端口数目 (如多种类型, 分别填写);
- i) 软件版本;
- j) 硬件版本。

6.2.4 OLT 设备信息查询

用户可以查询全网的OLT或查询单个OLT, 具体包括以下内容:

- a) 设备名称;
- b) 设备 IP;
- c) 设备类型;
- d) 软件版本。

6.2.5 ONU 管理

用户可以查询 ONU 基本配置信息, 具体包括以下内容:

- a) OLT ID;
- b) OLT PON 端口号: 机架-框-槽号-端口;
- c) ONU NO ;
- d) ONU 名称;
- e) ONU 描述信息;
- f) ONU 类型;
- g) ONU IP 地址;
- h) ONU MAC 地址;
- i) ONU 认证方式: MAC、LOID、LOIDONCEON;
- j) ONU LOID;
- k) ONU 软件版本;

- l) 管理状态（锁定、未锁定）；
- m) 运行状态（可用、不可用）；
- n) 光纤长度；
- o) 上行固定带宽；
- p) 上行保证带宽；
- q) 上行最大带宽；
- r) 下行最大带宽。

为ONU管理提供综合的、统一的管理界面，集成了以配置管理为中心，辅以性能、告警、拓扑等快捷管理功能，主要包括：

- a) ONU 增加、删除；
- b) 修改 ONU 带宽；
- c) ONU 认证安全管理，GPON 支持物理标识认证或者逻辑标识认证，EPON 支持物理标识认证、逻辑标识认证或者混合认证；
- d) 提供所有 ONU 相关配置管理操作，包括 ONU 基本业务管理、ONU UNI 端口集中管理；
- e) 提供查看 ONU 当前告警、历史告警、当前性能、历史性能的查看和管理，可以直接对 ONU 进行诊断测试；
- f) 从拓扑图、机架板位图、ONU 的告警、全网查询 ONU 结果均能导航到 ONU 统一配置管理并且定位到特定的 ONU；
- g) ONU 统一管理是进行 ONU 维护和配置的唯一界面，可以和 ONU 定位等其他常用功能进行快速切换。

6.2.6 端口管理

用户可以查询端口信息，针对不同端口类型，包括如下信息：

- a) OLT 上联端口：
 - 1) 端口号；
 - 2) 管理状态（锁定、未锁定）；
 - 3) 工作模式；
 - 4) 端口速率；
 - 5) 上行限速速率；
 - 6) 下行限速速率。
- b) PON 端口：
 - 1) OLT ID；
 - 2) PON 口；
 - 3) 管理状态（锁定、未锁定）；
 - 4) 运行状态（可用、不可用）。
- c) ONU 设备 LAN 端口：
 - 1) ONU IP；
 - 2) OLT ID；

- 3) PON 口;
 - 4) ONU ID;
 - 5) ONU 端口号;
 - 6) 管理状态 (锁定、未锁定);
 - 7) 工作模式;
 - 8) 端口速率;
 - 9) 上行限速速率;
 - 10) 下行限速速率。
- d) 媒体网关信息:
- 1) ONU IP;
 - 2) OLT ID;
 - 3) PON 口;
 - 4) ONU ID;
 - 5) MGID;
 - 6) 运行状态 (可用、不可用);
 - 7) 语音协议类型;
 - 8) H.248 协议配置中的MG 网关域名;
 - 9) SIP注册服务器;
 - 10) 语音VLAN;
 - 11) 语音优先级;
 - 12) IP获取方式 (DHCP、PPPOE、STATIC);
 - 13) IP地址;
 - 14) IP地址掩码;
 - 15) 网关地址;
 - 16) 主软交换的IP地址;
 - 17) 备软交换的IP地址。
- e) ONU 设备语音端口:
- 1) ONU IP;
 - 2) OLT ID;
 - 3) PON 口;
 - 4) ONU ID;
 - 5) ONU端口号;
 - 6) MGID;
 - 7) 电话号码;
 - 8) H.248 用户终端标识;
 - 9) SIP 用户端口对应的用户名;
 - 10) SIP 用户端口对应的用户密码;

- 11) 传真模式 (T.30\T.38) ;
 - 12) 控制模式 (语音通道、全控、自协商) 。
- f) ONU 设备 DSL 端口:
- 1) ONU IP;
 - 2) OLT ID;
 - 3) PON 口;
 - 4) ONU ID;
 - 5) ONU端口号;
 - 6) 管理状态 (锁定、未锁定) ;
 - 7) 运行状态 (可用、不可用) 。
- g) 用户可以添加/删除 OLT 或 ONU 端口的 VLAN:
- 1) ONU IP;
 - 2) OLT ID;
 - 3) PON 口;
 - 4) ONU ID;
 - 5) 端口;
 - 6) VLAN ID;
 - 7) VLAN别名;
 - 8) VLAN模式;
 - 9) OLT上联端口列表;
 - 10) 是否为组播VLAN;
 - 11) 组播VLAN优先级;
 - 12) 业务类型。
- h) 用户可以激活/去激活下面类型端口:
- 1) OLT上联端口;
 - 2) ONU设备LAN端口;
 - 3) ONU设备语音端口;
 - 4) ONU设备DSL端口。

6.2.7 业务管理

NMS支持对宽带业务、IPTV业务、VoIP业务的配置和管理。

- a) 对于 ONU 宽带数据业务, 具体包括以下可选内容:
- 1) ONU IP地址;
 - 2) OLT PON口标识;
 - 3) ONU标识;
 - 4) ONU以太网端口;
 - 5) CVLAN;
 - 6) SVLAN;

- 7) 用户侧VLAN;
- 8) 外层优先级;
- 9) 内层优先级。
- b) 对于 IPTV 组播业务, 具体包括以下可选内容:
 - 1) ONU IP地址;
 - 2) OLT PON口标识;
 - 3) ONU标识;
 - 4) ONU以太网端口;
 - 5) CVLAN;
 - 6) 组播VLAN。
- c) 对于 VoIP 语音业务, 具体包括以下可选内容:
 - 1) ONU IP地址;
 - 2) OLT PON口标识;
 - 3) ONU标识;
 - 4) ONU语音端口;
 - 5) IP地址配置方式;
 - 6) 语音协议类型;
 - 7) VoIP IP地址;
 - 8) PPPoE相关配置信息;
 - 9) SIP协议及SIP用户相关配置信息;
 - 10) H.248协议及H.248用户相关配置信息。

6.2.8 批处理管理 (可选)

NMS 系统应支持对 OLT 和 ONU 及其端口的批处理配置:

a) OLT 侧批量配置

- 1) 批量配置 VLAN;
- 2) 批量配置 PON 口属性。

b) ONU 侧批量配置

- 1) ONU 批量配置;
- 2) 批量配置 VLAN。

c) 通过 EXCEL 批量倒入

1) 支持通过后台 (EXCEL) 批量导入 ONU 的管理信息, 包括网元名称、IP 地址、逻辑标识信息/物理标识信息等;

2) 支持通过后台 (EXCEL) 批量导入 ODN 网络信息, 并能够在拓扑上显示网元间的关系 (OLT PON 口、分光器和 ONU 三者之间的关系)。

6.2.9 预部署 (可选)

NMS应支持对离线ONU批量配置参数的预部署:

- a) 预先分配并保存多个 ONU 设备各自对应的资源数据, 资源数据要包括 ONU 标识;

b) OLT 接收到 NMS 下发的资源数据后会进行 ONU 参数离线配置;

c) ONU 设备上线后, 首先会通过 ONU 标识向 OLT 请求注册, 注册认证通过后 OLT 将下发预配置的资源数据对 ONU 进行在线配置。

6.2.10 配置信息核查与统计

在配置业务未能顺利开通的情况下, NMS 应支持对所接收的工单信息和通过 EMS 采集的配置信息进行比对, 核查设备配置信息的完整性和准确性, 定位人工现场开通时发生的错误。

NMS 应支持对所管辖网络中网元、端口、业务等相关配置信息的统计分析功能:

- a) 网元配置信息包括: 网元类型、状态、槽位、板卡类型、端口类型、软硬件版本等;
- b) 支持对网元、槽位与板卡、PON 端口、ONU 的 UNI 端口等设备资源的占用情况统计和管理;
- c) 支持按照资源类型统计物理网元数、板卡数量、端口数量等;
- d) 支持统计每条链路带宽占用情况 (OLT 与 ONU 之间)。

6.2.11 报表管理

NMS 应能以报表的形式 (表格或图形) 将全网配置信息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。

6.3 性能管理功能

6.3.1 性能测量数据

性能监测内容应包含语音质量统计、DSL 性能、以太网基本性能、PON 性能以及环境监测性能等性能参数。

a) PON 接口性能采集参数

1) 应能对 PON 系统及每个 ONU 的带宽的使用情况进行统计;

2) 应支持采集 OLT 和 ONU 接收的上行和下行光功率值。NMS 系统应支持上行光功率过低 (低于规定的 OLT 灵敏度上限) 或过高的光功率越限告警功能。NMS 还应支持基于对光功率测量数据的分析, 以实现链路故障诊断和性能预测功能。

b) 语音质量统计参数

1) 通话统计信息: 当前通话时长, 总的通话时长, 通话次数;

2) 语音流统计 (基于端口): 上行速度, 下行速度, 丢包率, 抖动, 平均时延, 发送的 RTP 个数, 接收的 RTP 个数;

3) 信息包统计 (全局): 发送的信令包个数, 接收的信令包个数, 丢失的信令包个数, 重传的信令包个数, 错误的信令包个数, 无法识别的信令包个数。

c) DSL 端口性能参数采集和监视

NMS 应支持对 ADSL 接口、VDSL 接口的如下性能参数的采集和监视:

1) ADSL 实时性能

- 接收字节数;
- 发送字节数;
- 下行噪声容限;
- 上行噪声容限;

- 下行功率衰减;
- 上行功率衰减;
- 下行输出功率;
- 上行输出功率;
- 下行通道发送速率;
- 上行通道发送速率;
- 下行当前最大可达速率;
- 上行当前最大可达速率。

2) VDSL 实时性能

- 接收字节数;
- 发送字节数;
- 下行噪声容限;
- 上行噪声容限;
- 下行功率衰减;
- 上行功率衰减;
- 下行输出功率;
- 上行输出功率;
- 信道一下行速率;
- 信道一下行延迟;
- 信道一上行速率;
- 信道一上行延迟。

3) ADSL 统计信息

- 当前 15min 已逝去时间;
- 当前 15min 初始化次数;
- 当前 15min ATUC 侧误码秒;
- 当前 15min ATUC 侧信号丢失秒数;
- 当前 15min ATUC 侧严重误码秒数;
- 当前一天已逝去时间;
- 当前一天初始化次数;
- 当前一天 ATUC 侧误码秒;
- 当前一天 ATUC 侧信号丢失秒数;
- 当前一天 ATUC 侧严重误码秒数;
- 过去一天已逝去时间;
- 过去一天初始化次数;
- 过去一天 ATUC 侧误码秒;
- 过去一天 ATUC 侧信号丢失秒数;

- 过去一天 ATUC 侧严重误码秒数。

4) VDSL 统计信息

- 当前 15min 已逝去时间；
- 当前 15min 信号丢失秒数；
- 当前 15min 初始化次数；
- 当前 15min 误码秒；
- 当前 15min 严重误码秒数；
- 当前 15min 初始化失败次数；
- 当前一天已逝去时间；
- 当前一天初始化次数；
- 当前一天误码秒；
- 当前一天信号丢失秒数；
- 当前一天严重误码秒数；
- 当前一天初始化失败次数；
- 过去一天已逝去时间；
- 过去一天初始化次数；
- 过去一天初始化失败次数；
- 过去一天误码秒；
- 过去一天信号丢失秒数；
- 过去一天严重误码秒数。

d) 以太网性能参数采集和监视

系统应支持对网络侧接口（上联GE、10GE接口）、OLT PON口、ONU PON口和ONU用户侧接口的如下以太网业务性能参数的采集和监视：

1) 不同长度的包统计

- 下行长度为 64 字节的报文数；
- 上行长度为 64 字节的报文数；
- 下行长度为 65~127 字节的报文数；
- 上行长度为 65~127 字节的报文数；
- 下行长度为 128~255 字节的报文数；
- 上行长度为 128~255 字节的报文数；
- 下行长度为 256~511 字节的报文数；
- 上行长度为 256~511 字节的报文数；
- 下行长度为 512~1023 字节的报文数；
- 上行长度为 512~1023 字节的报文数；
- 下行长度为 1024~1518 字节的报文数；
- 上行长度为 1024~1518 字节的报文数。

2) 总体性能统计

- 下行丢包事件数;
- 上行丢包事件数;
- 下行字节数;
- 上行字节数;
- 下行数据报文数;
- 上行数据报文数;
- 下行广播报文数;
- 上行广播报文数;
- 下行组播报文数;
- 上行组播报文数;
- 下行 CRC 错误报文数;
- 上行 CRC 错误报文数;
- 下行超短报文数;
- 上行超短报文数;
- 下行超长报文数;
- 上行超长报文数;
- 下行 Fragment 数;
- 上行 Fragment 数;
- 下行 Jabber 数;
- 上行 Jabber 数;
- 下行丢弃报文数;
- 上行丢弃报文数;
- 下行错误报文数;
- 上行错误报文数;
- 端口状态变化次数 (仅针对以太网接口);
- 上行、下行流量。

3) 以太网性能监视提供图形化显示 (建议)。

e) IPTV 组播业务性能监控 (可选)

1) 组播 VLAN 报文统计项:

- 接收到的所有通用查询报文数;
- 接收到的所有特定查询报文数;
- 接收到的 IGMP V2/MLD V1 加入源组数;
- 接收到的 IGMP V3/MLD V2 加入源组数;
- 接收到的错误通用查询数;
- 接收到的错误加入源组数;

- 接收到的所有离开源组数；
- 接收到的错误离开报文数；
- 发送的所有通用查询报文数；
- 发送的所有特定查询报文数；
- 发送的所有 IGMP V1 加入源组数；
- 发送的所有 IGMP V2/MLD V1 加入源组数；
- 发送的所有离开源组数；
- 接收到的错误 IGMP V2/MLD V1 加入源组数；
- 接收到的错误 IGMP V3/MLD V2 加入源组数；
- 发送的所有 IGMP V3/MLD V2 加入源组数；
- 接收的所有无效报文数。

2) 组播节目流量统计项：

- 实时组播流量。

f) 光功率管理

查询和统计 OLT PON 口、ONU PON 口及 OLT 上联口 ETH 光模块的光功率等信息，具体参数如下：

- 1) 发送光功率；
- 2) 发送光功率是否正常；
- 3) 接收光功率；
- 4) 接收光功率是否正常；
- 5) 偏置电流；
- 6) 偏置电流是否正常；
- 7) 温度；
- 8) 电压；
- 9) 对端发送光功率；
- 10) 对端接收光功率。

6.3.2 性能监测管理

性能监测就是在指定时间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。NMS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。

6.3.2.1 设置性能监测参数

用户可指定性能监测的如下属性：

- a) 被监测对象（指定的网元、板卡、端口等）；
- b) 监测起始时间（可选，若不指定，表示立即开始监测）；
- c) 监测终止时间（可选，若不指定，表示一直监测）；
- d) 监测周期（15min、24h）；
- e) 上报周期（大于等于监测周期）；
- f) 要监测的性能参数；
- g) 是否自动上报。

6.3.2.2 查询/修改性能监测参数

用户可查询/修改性能监测的如下参数（标*者为可修改参数）：

- a) 被监测对象（指定的网元、板卡、端口等）；
- b) 需要监测的参数名称（*）；
- c) 监测周期（15min、24h）（*）；
- d) 监测状态（*）；
- e) 上报周期（大于等于监测周期）（*）；
- f) 开始时间（*）；
- g) 结束时间（*）；
- h) 是否自动上报（*）。

6.3.3 性能数据上报管理

在每次监测周期到达后，NMS支持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。

6.3.4 历史性能数据管理

6.3.4.1 历史性能数据查询

历史数据中存放历次采集后的性能数据，NMS应可支持按以下情况的组合来查询性能数据：

- a) 按监视源来指定；
- b) 按性能数据采集周期（15min 或 24h）来指定；
- c) 按采集数据的时间或时间段来指定；
- d) 按性能参数来指定。

NMS应提供各种方式将性能数据显示给用户，如表格、直方图、曲线图（折线图）、饼图等。NMS可按一定的格式将这些数据输出到ASCII文件中，用户可将该ASCII文件输出到外围存储设备进行存储，或按用户指定的格式输出到打印机上。

6.3.4.2 历史性能数据备份

NMS提供对历史性能数据的永久备份功能，即将网管系统数据库中存储的性能数据定期或按照用户的要求导出备份到指定的外围存储介质中。用户可以指定要备份的性能数据的条件，如：

- a) 按监视源来指定；
- b) 按采集数据的时间或时间段来指定；
- c) 按性能参数来指定。

备份的性能数据应可以用来制作性能报表或系统遭到破坏时用于系统恢复。

6.3.4.3 历史性能数据删除

NMS提供对历史性能数据的删除功能，将已备份的或不再需要的历史数据进行删除。用户可以指定要删除的历史数据的条件，如：

- a) 按监视源来指定；

- b) 按采集数据的时间或时间段来指定;
- c) 按性能参数来指定;
- d) 按数据个数来指定。

6.3.5 性能门限管理

用户可对一个监测对象的某个性能参数设置上限和（或）下限。当该监测对象的指定性能参数超过设定的上限或下限时，NMS应能产生越限告警（TCA）。

6.3.6 性能数据查询和统计

NMS应能提供查询和统计性能数据的功能，并以表格和图形如折线图、直方图、饼图等方式显示查询统计结果。

NMS应根据性能监测结果，进行实时流量和带宽利用率统计。

NMS应能对查询统计结果进行打印输出。

6.3.7 性能数据存储

性能数据在NMS存储设备上的保存期限最少为：

- a) 测量周期为 15min 的测量数据：30 天；
- b) 测量周期为 24h 的测量数据：60 天；
- c) 测量周期为自定义的测量数据：30 天。

NMS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。

NMS应提供将性能测量数据以ASCII码文件的形式转存到大容量存储介质如磁带上，供用户进行脱机分析。

6.3.8 性能数据报表

用户可以在 NMS 上设定定期生成性能数据统计报表，用户可以指定报表生成参数：

- a) 报表生成的开始时间和间隔时间；
- b) 报表类型（小时报表、日报表、周报表、月报表等）；
- c) 性能监测对象；
- d) 性能监测参数；
- e) 性能数据开始时间、结束时间。

用户可以指定报表生成方式，如 TOP-N 报表，列出某一段时间流量参数最大或最小的性能统计数据。

用户可以在 NMS 通过折线图、直方图、饼图等方式查询统计报表查看统计报表，统计报表可以保存成磁盘文件。

6.3.9 性能统计和趋势分析

NMS应支持性能统计和趋势分析功能：

- a) 系统应提供设备、线路、网络、业务等不同层面的资源利用率分析功能。
- b) 支持按照时间、地域、厂家等多维度的分析。
- c) 资源利用率分析可以关联到网络预警以及利用趋势分析。

趋势分析是指在性能统计的基础上，对某一段时间范围内的某些资源分析指标（例如：带宽利用率）按照时间维度的趋势呈现，一般包括空闲资源数量的变化趋势和资源利用率的变化趋势。系统应能以图

形的方式（折线图等）呈现在一定时间段内的资源使用趋势。通过对资源使用的趋势分析，可了解资源使用的变化情况，并据此预测资源在未来一段之内内的使用情况，从而为合理的网络扩容提供依据。

进行分析时可以选择分析范围和分析时段，不同资源类型的可选分析范围可能不一样，分析时段可以是年度、季度、月度等常用时段，也可以是用户自定义的时段。

NMS应能通过分析告警记录和性能测量数据给出引发性能监测参数劣化的大致原因，并能提供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。

6.4 故障管理功能

6.4.1 告警类型、级别和状态

NMS应能通过指示灯和告警信号指示设备的故障，不同的故障原因对应不同的告警信息。

告警类型建议分为如下五种：

- a) 设备告警：与设备硬件相关的告警；
- b) 服务质量告警：反映性能的告警；
- c) 通信告警：与通信状态相关的告警；
- d) 环境告警：通过外部接入的动力环境告警；
- e) 处理失败告警：与软件处理相关的告警。

系统应能够为指定的告警原因分配（或重新分配）告警的严重级别。告警严重级别分为如下五类：

- 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）：不影响现有告警，但也可能成为影响业务的告警，可视需要采取措施；
- e) 清除告警（Cleared）。

按照告警清除状态，可分为：

- a) 当前告警；
- b) 历史告警。

按照告警确认状态，可分为：

- a) 已确认告警；
- b) 未确认告警。

NMS 应支持的告警如表 1 所示（若告警由设备产生，NMS 应支持对其进行相应的管理）。

表1 告警定义列表

告警定义列表			
OLT 部分			
告警类别	告警等级	告警名称	告警原因
设备事件	紧急告警	OLT 设备启动	OLT 设备冷启动、热启动
设备告警	紧急告警	OLT 板卡离线	OLT 板卡离线
设备告警	紧急告警	OLT 板卡状态异常	OLT 板卡状态异常，其中包括（运行异常、未激活、板卡与配置类型不符）
设备告警	主要告警	非法 ONU 注册	非法 ONU 注册
设备告警	主要告警	OLT 远端配置 ONU 失败	OLT 向 ONU 下发配置失败
设备告警	次要告警	CPU 利用率超阈值	CPU 利用率超设定门限值

表1(续)

告警定义列表			
OLT 部分			
告警类别	告警类别	告警类别	告警类别
设备告警	紧急告警	ONU 长发光	OLT 下联某 ONU 设备长发光
设备告警	紧急告警	ONU 电源掉电	OLT 检测下联 ONU 设备掉电 (单个 ONU 掉电或 PON 口下所有 ONU 掉电)
设备事件	主要告警	OLT 主备板倒换	OLT 主控、PON 主备板倒换
设备事件	主要告警	OLT 主备端口倒换	OLT 上联、PON 主备端口倒换
通信告警	紧急告警	OLT PON 光模块失效	EPON OLT PON 口光模块失效
通信告警	紧急告警	OLT 上联口光模块失效	EPON OLT 上联口光模块失效
通信告警	紧急告警	OLT 上联口收无光	EPON OLT 上联设备发送至 OLT 上联口接收部分光路故障
通信告警	紧急告警	OLT PON 口收无光	(1) 主干光纤断 (2) 分光器故障
通信告警	紧急告警	ONU 离线	可能原因包括: (1) 分发器至 ONU 之间光路异常; (2) ONU 设备工作异常
通信告警	紧急告警	OLT 网管脱网	网管系统无法与 OLT 进行网管通信
通信告警	主要告警	OLT 上联口光模块接收光功率异常	OLT 上联口接收光功率超过阈值, 可能原因包括: (1) OLT 所上联设备以太网光模块异常; (2) OLT 上联设备发送至 OLT 接收的光路异常
通信告警	主要告警	OLT 上联口光模块发送光功率异常	OLT 上联口发送光功率超过阈值, 可能原因包括: (1) OLT 上联口光模块工作异常; (2) OLT 上联板卡或端口异常
通信告警	主要告警	OLT PON 口接收光功率异常	OLT PON 口接收光功率异常, 可能原因包括: (1) 光功率超过阈值 (2) ONU PON 光模块异常
通信告警	主要告警	OLT PON 口发送光功率异常	OLT PON 口发送光功率异常, 可能原因包括: (1) 光功率超过阈值 (2) ONU PON 光模块异常
通信告警	主要告警	ONU 上行链路错误帧过多告警	OLT 至 ONU 光路异常, 可能原因包括: (1) OLT 至光分路器之间光路异常; (2) 光分路器与某台 ONU 之间光路异常; (3) ONU PON 模块异常
通信告警	提示告警	LACP 链路故障	LACP 链路故障
环境告警	紧急告警	OLT 电源板异常	OLT 电源板异常告警
环境告警	紧急告警	OLT 电源板离线告警	OLT 电源板离线告警
环境告警	主要告警	本框输入电源故障	本框输入电源故障
环境告警	紧急告警	主控板温度过高	主控板温度过高
环境告警	紧急告警	OLT 单板温度过高	OLT 单板温度过高
环境告警	紧急告警	OLT 单板温度过低	OLT 单板温度过低
环境告警	主要告警	交流电源断电	交流电源断电
环境告警	主要告警	蓄电池组回路断	蓄电池组回路断
环境告警	主要告警	负载熔丝断	负载熔丝断
环境告警	主要告警	整流模块异常	整流模块异常
环境告警	主要告警	OLT 风扇异常告警	风扇异常告警
环境告警	主要告警	OLT 风扇离线告警	OLT 风扇离线
环境告警	紧急告警	OLT 光模块温度告警	OLT 光模块工作异常

表 1 (续)

告警定义列表			
OLT 部分			
告警类别	告警类别	告警类别	告警类别
环境告警	主要告警	内存过载	系统工作负载太大
环境告警	紧急告警	干节点告警	外部环境异常告警(门禁、电源、温度、湿度等)
业务质量告警	主要告警	OLT 以太网统计流量超越门限值	以太网统计的逾限数
业务质量告警	主要告警	OLT 以太网统计的冲突数超越门限值	以太网统计的冲突数
业务质量告警	提示告警	ONU 光通路信号质量差	ONU 光通路误码
业务质量告警	主要告警	OLT 以太网端口 CRC 错误超门限值	OLT 以太网端口的 CRC 错误超门限告警
ONU 部分 (FTTB 型)			
告警类别	告警等级	告警名称	告警原因
设备告警	紧急告警	ONU 板卡离线	ONU 板卡离线
设备告警	紧急告警	ONU 单板状态异常	ONU 板卡状态异常, 其中包括(运行异常、未激活、板卡与配置类型不符)
设备告警	主要告警	以太网用户口成环告警	用户口检测到环路
设备告警	主要告警	DoS 攻击告警	用户口检测到 DoS 攻击
设备告警	次要告警	CPU 利用率超阈值	CPU 利用率超设定门限值
设备告警	紧急告警	ONU 自检失败	ONU 自检不成功
设备告警	紧急告警	ONU PON 口倒换	ONU PON 接口倒换
设备告警	次要告警	ONU 离开节能状态	ONU 离开节能状态
设备告警	次要告警	以太网端口自协商失败	以太网端口自协商失败
设备告警	次要告警	以太网端口信号丢失	以太网端口信号丢失
设备告警	次要告警	以太网端口失效	以太网端口失效
设备告警	次要告警	以太网端口拥塞	以太网端口拥塞
设备告警	次要告警	POTS 端口失效	POTS 端口失效
设备告警	次要告警	E1 端口失效	E1 端口失效
设备告警	次要告警	E1 端口信号丢失	E1 端口信号丢失
通信告警	紧急告警	ONU H.248 断链	ONU H.248 断链
通信告警	紧急告警	ONU MGCP 断链	ONU MGCP 断链
通信告警	紧急告警	ONU SIP 断链	SIP 断链
通信告警	主要告警	环境监控单元通信异常	外接环境监控单元与 ONU 间连接异常
通信告警	主要告警	ONU PON 口接收光功率过高	ONU PON 口接收光功率过高
通信告警	主要告警	ONU PON 口接收光功率过低	ONU PON 口接收光功率过低
通信告警	主要告警	ONU PON 口发送光功率过高	ONU PON 口发送光功率过高
通信告警	主要告警	ONU PON 口发送光功率过低	ONU PON 口发送光功率过低
通信告警	主要告警	ONU PON 口偏置电流过高	ONU PON 口偏置电流过高
通信告警	主要告警	ONU PON 口偏置电流过低	ONU PON 口偏置电流过低
通信告警	主要告警	ONU PON 口温度过高	ONU PON 口温度过高
通信告警	主要告警	ONU PON 口温度过低	ONU PON 口温度过低
通信告警	主要告警	ONU PON 口光模块电压过高	ONU PON 口光模块电压过高
通信告警	主要告警	ONU PON 口光模块电压过低	ONU PON 口光模块电压过低
通信告警	提示告警	ONU PON 口接收光功率过高警告	ONU PON 口接收光功率过高

表 1 (续)

告警定义列表			
ONU 部分 (FTTB 型)			
告警类别	告警类别	告警类别	告警类别
通信告警	提示告警	ONU PON 口接收光功率过低警告	ONU PON 口接收光功率过低
通信告警	提示告警	ONU PON 口发送光功率过高警告	ONU PON 口发送光功率过高
通信告警	提示告警	ONU PON 口发送光功率过低警告	ONU PON 口发送光功率过低
通信告警	提示告警	ONU PON 口偏置电流过高警告	ONU PON 口偏置电流过高
通信告警	提示告警	ONU PON 口偏置电流过低警告	ONU PON 口偏置电流过低
通信告警	提示告警	ONU PON 口温度过高警告	ONU PON 口温度过高
通信告警	提示告警	ONU PON 口温度过低警告	ONU PON 口温度过低
通信告警	提示告警	ONU PON 口光模块电压过高警告	ONU PON 口光模块电压过高
通信告警	提示告警	ONU PON 口光模块电压过低警告	ONU PON 口光模块电压过低
通信告警	主要告警	ONU 网管脱网	网管系统无法与 ONU 进行通信
环境告警	紧急告警	ONU 交流电中断	ONU 交流电供应停止
环境告警	紧急告警	ONU 电池电压低	ONU 后备电池耗尽
环境告警	紧急告警	ONU 电池丢失	ONU 后备电池丢失
环境告警	紧急告警	ONU 电池失效	ONU 后备电池无法供电
环境告警	紧急告警	ONU 温度过高告警	ONU 工作温度过高
环境告警	紧急告警	ONU 温度过低告警	ONU 工作温度过低
环境告警	紧急告警	ONU 风扇异常告警	风扇异常告警
环境告警	紧急告警	ONU 光模块温度告警	光模块温度告警
环境告警	紧急告警	干节点告警	外部环境异常告警 (门禁、电源、温度、湿度等)
业务质量告警	主要告警	下行丢包事件数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口下行丢包事件数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	上行丢包事件数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口上行丢包事件数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	下行 CRC 错误报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口下行 CRC 错误报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	上行 CRC 错误报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口上行 CRC 错误报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	下行超短报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口下行超短报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	上行超短报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口上行超短报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	下行超长报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口下行超长报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	上行超长报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口上行超长报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	下行 Fragments 数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口下行 Fragments 数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	上行 Fragments 数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口上行 Fragments 数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	下行 Jabbers 数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口下行 Jabbers 数超过设置的告警门限时上报

表 1 (续)

告警定义列表			
ONU 部分 (FTTB 型)			
告警类别	告警类别	告警类别	告警类别
业务质量告警	主要告警	上行 Jabbers 数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口上行 Jabbers 数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	下行丢弃报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口下行丢弃报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	上行丢弃报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口上行丢弃报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	下行错误报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口下行错误报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	上行错误报文数超过设置的告警门限	ONU PON 口或以太网端口上行错误报文数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	主要告警	端口状态变化次数超过设置的告警门限	以太网端口状态变化次数超过设置的告警门限时上报
业务质量告警	提示告警	下行丢包事件数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口下行丢包事件数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	上行丢包事件数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口上行丢包事件数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	下行 CRC 错误报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口下行 CRC 错误报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	上行 CRC 错误报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口上行 CRC 错误报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	下行超短报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口下行超短报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	上行超短报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口上行超短报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	下行超长报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口下行超长报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	上行超长报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口上行超长报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	下行 Fragments 数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口下行 Fragments 数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	上行 Fragments 数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口上行 Fragments 数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	下行 Jabbers 数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口下行 Jabbers 数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	上行 Jabbers 数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口上行 Jabbers 数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	下行丢弃报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口下行丢弃报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	上行丢弃报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口上行丢弃报文数超过设置的警示门限时上报

表 1 (续)

告警定义列表			
ONU 部分 (FTTB 型)			
告警类别	告警类别	告警类别	告警类别
业务质量告警	提示告警	下行错误报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口下行错误报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	上行错误报文数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口上行错误报文数超过设置的警示门限时上报
业务质量告警	提示告警	端口状态变化次数超过设置的警示门限	ONU PON 口或以太网端口端口状态变化次数超过设置的警示门限时上报
EMS 网管部分			
告警类别	告警等级	告警名称	告警原因
设备告警	主要告警	EMS 网管服务进程异常告警	EMS 网管系统内部进程异常
设备告警	主要告警	EMS 网管服务器 CPU 超门限告警	EMS 网管服务器 CPU 利用率过高
设备告警	主要告警	EMS 网管服务器内存超门限告警	EMS 网管服务器内存利用率过高
设备告警	主要告警	EMS 网管服务器硬盘超门限告警	EMS 网管服务器硬盘利用率过高
设备告警	主要告警	EMS 网管服务器数据库空间使用率超门限告警	EMS 网管服务器数据库空间利用率过高
设备告警	主要告警	EMS 网管许可协议告警	EMS 网管许可协议利用率过高
NMS 网管部分			
告警类别	告警等级	告警名称	告警原因
设备告警	主要告警	NMS 网管服务进程异常告警	NMS 网管系统内部进程异常
设备告警	主要告警	NMS 网管服务器 CPU 超门限告警	NMS 网管服务器 CPU 利用率过高
设备告警	主要告警	NMS 网管服务器内存超门限告警	NMS 网管服务器内存利用率过高
设备告警	主要告警	NMS 网管服务器硬盘超门限告警	NMS 网管服务器硬盘利用率过高
设备告警	主要告警	NMS 网管服务器数据库空间使用率超门限告警	NMS 网管服务器数据库空间利用率过高
设备告警	主要告警	NMS 网管许可协议告警	NMS 网管许可协议利用率过高

6.4.2 告警采集与显示

NMS应能实时收集网元发出的告警信息，并主动更新当前告警列表。对于新收到的告警，NMS至少提供如下提示方式：

- a) 颜色变化；
- b) 图表闪烁；
- c) 声音提示。

NMS允许用户根据下列条件设置新收到告警的提示方式：

- a) 告警源；
- b) 告警类型；
- c) 告警严重级别。

NMS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。NMS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；当较高等级清除后，再顺序显示次等级告警的对应颜色。

6.4.3 告警级别管理

告警级别可用来对EMS上报的告警级别进行设置，通过对告警级别表的设置，用户可以根据实际情况灵活地改变告警的级别。NMS应提供告警级别表的设置，修改，查询等功能。

6.4.4 告警检测

NMS网管应能通过各EMS网管上报的告警和性能信息，对网络的各个部分进行实时地或周期性地监测、分析和诊断，以发现当前故障、潜在故障或性能的劣化。例如，当PON接口物理层性能（如光通道误码率）严重下降时，系统应能产生告警。NMS上应能明确区分断纤告警和掉电告警，并能在拓扑图中进行区分显示。当出现断纤告警时，NMS应能区分主干光纤失效和分支光纤失效。应支持风扇故障告警功能。如果OLT检测到ONU异常发光，应在NMS产生相应的告警。

NMS应支持设置和查询特定的业务端口环回状态（内环回、外环回、不环回），以便于故障的维护、诊断；NMS应支持批量执行环回和取消环回的操作。

6.4.5 告警相关性分析与定义

NMS应能对各个EMS上报的告警信息进行相关性分析，可以基于告警源、告警类型、告警时间、告警级别等过滤条件对告警进行相关性分析，以减少告警信息的冗余度，尽可能缩小故障根本原因的范围，确定故障根源。通过分析，NMS应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，OLT设备告警应包含设备厂家信息和设备型号，MDU设备告警信息中应包含设备IP地址，SFU设备上报告警信息中应包含设备LOID、MAC地址信息。故障原因描述应为全称。

NMS应支持对EMS透传的设备自定义告警信息进行分析和定位，并根据NMS自定义的规则对这部分告警信息进行统一的转换，分配具体告警类别、告警级别、显示方式等参数并进行相应的处理。

故障定位后，NMS应能在网络拓扑上显示故障的具体位置，并能显示故障的详细信息，应至少包括以下几个方面的内容：

- a) 故障位置；
- b) 故障产生时间；
- c) 故障恢复时间；
- d) 故障可能原因；
- e) 故障详细描述。

6.4.6 告警压缩

告警事件在生成以后和被处理完之前，NMS系统支持对重复告警及同一故障产生的派生告警进行进行压缩和归并，结合告警屏蔽，在系统中只显示一次告警，保持系统中告警信息的准确性和精确性。

系统应根据EMS上报的ONU掉电告警信息分析出告警原因，如果由外部电源故障引起的ONU大规模断电告警，系统应对这些告警信息进行拦截。

6.4.7 ONU告警监控模板定制

为了减少NMS操作维护人员进行告警分析的工作量，作为PON网络管理系统的NMS应具备告警监控模板定制功能，可以灵活指定或批量设置设备的告警上报策略，具体功能包括：

- a) 控制告警是否上报;
- b) 修改告警严重级别。

模板类型包括:

a) 针对不同应用场景 (FTTB、FTTH) 定制不同的告警模板, 实现 FTTH 的 ONU 和 FTTB ONU 的告警区分, 如可以将普通的 FTTH 类型的 ONU 设备的“ONU 电源掉电”的告警抑制或降低级别, 而重要的 FTTH 类型的 ONU 或者 FTTB 类型的 ONU 设备的“ONU 电源掉电”告警级别仍为紧急;

- b) 针对不同的 ONU 设备类型定制不同的告警监控模板。

模板可应用到设备、设备端口等资源上, 监控模板下发到设备或修改后应立即生效。

6.4.8 告警查询与统计

NMS 应提供对当前告警或者历史告警的查询和统计功能, 并以表格或图形方式显示。查询或统计的条件为以下信息或以下信息的任意“与”/“或”组合:

- a) 告警源;
- b) 告警发生时间;
- c) 告警严重等级;
- d) 告警原因;
- e) 告警状态;
- f) 告警清除时间;
- g) 告警确认时间;
- h) 确认用户;
- i) 告警历时。

同时, NMS 应提供告警查询或统计信息的输出功能, NMS 允许用户设置告警输出条件, 告警输出目的地和告警输出方式。

NMS 支持的告警输出条件包括以下信息或以下信息的“与”/“或”组合:

- a) 告警类型;
- b) 严重级别;
- c) 告警源。

NMS 应至少支持如下告警查询/统计报告的输出方式:

- a) 打印机打印;
- b) 保存为一个文件。

支持告警统计模板, 支持在界面显示各级别的全部告警数量。

6.4.9 告警处理

6.4.10 告警确认

NMS 应提供告警确认功能。NMS 应支持操作用户对所有从 EMS 接收到的告警进行确认。未经确认的告警应保持对用户的提示, 直到用户进行确认。

对于确认的告警, 应转移到专门的确认告警窗口显示。

6.4.11 告警清除

NMS应提供告警清除功能。NMS提供的清除手段包括人工和自动清除两种方式。当NMS收到EMS自动上报的告警清除后，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告警清除信息丢失，操作用户可手动清除指定告警。

6.4.12 告警锁定

处于清除状态的未确认的告警，称为锁定告警。锁定告警保留在历史告警列表中，并应有相应图标显示。

6.4.13 告警过滤功能

6.4.14 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，EMS根据用户的设定，向NMS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；
- d) 告警原因；
- e) 告警产生时间。

用户可以设置网元告警延迟时间，在指定延迟时间内，网元不再发生重复告警。

6.4.15 工程告警屏蔽

工程告警是指设备处于工程安装调试、割接维护等状态时所产生的告警。在NMS上可以将资源（比如OLT网元，MDU网元）设置成工程施工状态，被设置成工程施工状态期间资源上报的所有告警和告警恢复自动屏蔽，同时被屏蔽的告警也不通过北向接口上报给NMS网管。

a) 在资源验收完成后进入正常服务状态，在NMS上能将资源从工程施工状态设置成正常服务状态，被设置成正常服务状态后，设备产生的告警和告警恢复消息正常上报；

b) 设备板卡在第一次上电时可自动设置为工程施工状态。

网管上支持查询所有处于施工状态的资源的功能。

6.4.16 告警显示过滤

告警显示过滤是指NMS根据用户设定的显示过滤条件，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，在拓扑图上不再显示屏蔽后的当前告警事件，不应影响任何告警事件的上报及其存储，也不影响对告警事件的查询和统计。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) 告警原因；
- e) 告警产生时间；
- f) 管理区域(*)；
- g) 告警状态(*)。

6.4.17 告警同步功能

告警同步是把NMS显示的当前告警状态与EMS的当前告警状态进行核准，应有人工和自动两种核准模式，可适用于以下情况：

- a) 当 NMS 与 EMS 建立管理连接时；
- b) 当 NMS 与 EMS 出现通信失败并且恢复后；
- c) 当 NMS 出现系统故障并且恢复后；
- d) 当主用 NMS 与备用 NMS 发生倒换时；
- e) 当用户对 NMS 显示的告警与 EMS 的告警状态有疑问时。

6.4.18 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，网元告警上报状态与通常的告警上报逻辑是相反的，即当有告警产生时，并不上报告警，而是等告警恢复后，上报告警恢复消息。应支持自动反转和人工反转两种方式。其中，自动反转是指NE中未加载的端口不上报告警，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。

6.4.19 告警备注功能

NMS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。

6.4.20 告警保存和转储功能

NMS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。

NMS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。

6.4.21 告警专家库

系统故障的处理维护意见被添加后，NMS可以自动或经审核后转录到告警专家库，该库可通过维护人员录入生成，后续维护人员可以查询同类告警的相关历史处理经验，并可以查询处理经验的附件。

告警专家库应支持不同区域、厂家、设备类型等分别建立。

6.4.22 测试管理功能

NMS 应提供对语音、宽带业务的测试管理功能，可同时执行多个端口的测试，并能对测试结果进行查询和统计。

- a) NMS 应支持对语音端口和 DSL 端口的外线测试，测试参数应包括：
 - 1) A 线对地交流电压；
 - 2) B 线对地交流电压；
 - 3) AB 线交流电压；
 - 4) A 线对地直流电压；
 - 5) B 线对地直流电压；
 - 6) AB 线直流电压；
 - 7) A 线对地电阻；
 - 8) B 线对地电阻；
 - 9) AB 线电阻；
 - 10) A 线对地电容；
 - 11) B 线对地电容；

12) AB 电容;

13) 测试结论。

b) NMS 应支持对语音端口的内线测试, 测试参数应包括:

- 1) 环路电流是否正常;
- 2) 馈电电压是否正常;
- 3) 铃流电压是否正常;
- 4) 馈电电压;
- 5) 铃流电压;
- 6) 环路电流。

c) NMS 应支持对 DSL 端口的 SELT 测试, 测试参数应包括:

- 1) 线路长度;
- 2) 状态;
- 3) 上行可达速率;
- 4) 下行可达速率。

5) NMS 应支持对 DSL 端口的 DELT 测试, 测试参数应包括:

- 6) 上行信号衰减;
- 7) 下行信号衰减;
- 8) 上行信噪比裕度;
- 9) 下行信噪比裕度。

d) NMS 应支持对语音端口的呼入仿真测试, 测试参数应包括:

- 1) 测试状态: 端口空闲、摘机、正在振铃、通话状态、挂机、测试结束;
- 2) 测试结论: 成功、失败、话路已建立, 测试人员未确认通话情况;
- 3) 失败原因: 无信令交互、被叫已摘机、软交换未响应已摘机信令、MG 内部原因、其他。

e) NMS 应支持对语音端口的呼出仿真测试, 测试参数应包括:

1) 测试状态: 端口空闲、摘机、放拨号音、收号、收号完成、听回铃音、通话状态、听忙音、挂机、测试结束;

2) 拨测号码;

3) 上报软交换号码;

4) 通道建立失败时, 返回出错的具体信令指示;

5) 测试结论: 成功、失败、话路已建立, 测试人员未确认通话情况;

6) 失败原因: 未收到 SS 摘机响应信令、未收到软交换送拨号音信令、拨测号码与上报软交换的号码不一致、未收到回铃音、对端未摘机、通道建立失败、软交换未响应已挂机信令、其他。

f) NMS 应支持对 LAN 端口或 DSL 端口的 PPPOE 仿真测试, 测试参数应包括:

1) 测试状态: 测试进行中、测试结束;

2) 测试结论: 成功、失败;

3) 失败原因: PADI 请求超时、PADR 请求超时、PPP 建立链路失败、用户名或密码错误、无法获得 IP 地址、测试超时、其他。

6.5 安全管理功能

6.5.1 用户管理

6.5.1.1 用户级别划分

NMS可对用户划分几个级别，比如系统管理用户、系统维护用户、系统操作用户、系统监视用户等，高级别用户拥有较低级别用户的权限，反之不可。

6.5.1.2 增加用户

增加一个新的用户，需要给出该用户的名称，密码，同时分配该用户的权限。

6.5.1.3 删除用户

将一个已有的用户删除，该用户不再存在。

6.5.1.4 锁定用户

将一个已有的用户锁定，该用户不可以再访问NMS，直到用户被解锁。

6.5.1.5 解锁用户

将一个锁定的用户解锁，该用户可以继续访问NMS。

6.5.1.6 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。

6.5.1.7 修改用户密码

设置和修改用户的访问密码。

6.5.2 权限控制

权限控制功能为制定用户赋予一个或多个操作权限。NMS应能按照系统功能细分操作权限。NMS应具有灵活地划分其管理区域的功能，管理区域的划分包括被管理网元的划分和操作权限的划分。支持同一用户对不同网元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 NMS 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：用户执行 NMS 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，鉴权失败时系统给出提示信息。

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：

a) 使用无效账号或试图连续 3 次到 5 次登录；

b) 密码连续 3 次到 5 次尝试失败；

c) 其他非法操作。

6.5.3 操作日志管理

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。

6.5.4 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) 给定操作名称进行查询；

c) 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）。

6.5.5 备份操作日志

将操作日志备份到指定的外围存储器中，该功能使用“系统管理功能”中的“数据管理”功能，请参见相关章节。

6.5.6 删除操作日志

用户可以删除符合给定条件的操作日志，用户可以给定的条件包括：

- a) 删除给定时间或时间段内的操作日志；
- b) 删除给定用户的操作日志；
- c) 删除给定操作结果的操作日志。

6.5.7 登录日志管理

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。

6.5.7.1 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。

6.5.7.2 备份登录日志

将登录日志备份到指定的外围存储器中，该功能使用“系统管理功能”中的“数据管理”功能，请参见相关章节。

6.5.7.3 删除登录日志

用户可以删除符合给定条件的登录日志，用户可以给定的条件包括：

- a) 删除给定时间或时间段内的登录日志；
- b) 删除给定用户的登录日志；
- c) 删除给定登录结果的登录日志。

6.6 DCN 管理

为了实现对DCN的管理，NMS应支持如下功能：

- a) DCN 参数的配置、查询、修改等操作；
- b) DCN 状态的查询和显示；
- c) DCN 网络的故障监视及告警信息的上报与查询。

6.7 系统管理功能

6.7.1 系统自身管理

NMS应提供对自身的管理功能如系统启动、初始化、关闭、备份等。

NMS应提供NMS与EMS之间链路的监视功能。一旦NMS本身出现故障，或者NMS与EMS之间链路出现故障时，NMS应能及时提醒用户并提供相应的安全和故障恢复功能。

6.7.2 软件管理

NMS应提供对自身软件的管理功能。包括：

- a) 软件安装管理，NMS 提供详细、友好的软件安装向导并生成相应的日志文件；
- b) 软件升级功能，NMS 提供详细、友好的软件升级向导并生成相应的日志文件；
- c) 软件版本管理，NMS 提供对系统不同模块软件版本号的查询、统计功能，以及对不同模块软件补丁的增加、删除、查询等功能；
- d) 软件进程管理，NMS 提供对系统内不同模块所在进程的当前运行状况的查询功能。

6.7.3 数据管理

NMS应提供数据库备份、恢复和拷贝功能。NMS可将指定的数据备份到指定的外围存储器中，外围存储器可以包括磁盘，磁带，数据库等。也可将指定外围存储器中的内容恢复到系统中，使得用户可以在线使用该信息。

NMS应提供配置数据、告警数据、性能数据的导出功能。

6.7.4 软件远程维护管理

NMS应支持对所管辖的网元上的软件进行远程维护，包括：

- a) 查询网元的软件版本信息；
- b) 下载并升级网元板卡的软件版本，升级软件版本过程和板卡重启过程应能实现分离操作；
- c) 在下载、升级网元的软件版本前，NMS 应备份网元的配置参数以及当前运行的软件到本地硬盘指定目录或者外设上。当软件升级失败时，NMS 应能恢复备份的软件和数据。

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
通信行业标准
无源光网络(PON)网络管理技术要求
第3部分:NMS系统功能

YD/T 2616.3-2013

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路11号邮电出版大厦
邮政编码:100164
宝隆元(北京)印刷技术有限公司印刷
版权所有 不得翻印

*

开本:880×1230 1/16
印张:2.5
字数:66千字

2014年7月第1版
2014年7月北京第1次印刷

15115·384

定价:25元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)81055492