

ICS 33.040

M 15

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2149.3-2011

光传送网（OTN）网络管理技术要求 第3部分：EMS-NMS 接口功能

Technical requirements for optical transport network (OTN) management
part 3: EMS-NMS interface function

2011-06-01 发布

2011-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 接口功能要求	3
4.1 高层用例	3
4.2 公共管理功能	3
4.3 配置管理	6
4.4 故障管理	16
4.5 性能管理	18
4.6 安全管理功能	20
4.7 ASON管理功能	20
5 接口总体技术要求	21
5.1 接口通信协议要求	21
5.2 接口信息模型要求	21
5.3 接口性能要求	21

前 言

YD/T 2149《光传送网（OTN）网络管理技术要求》的结构及名称预计如下：

- 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技术的EMS-NMS接口信息模型

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：华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、工业和信息化部电信研究院、中国移动通信集团公司、武汉邮电科学研究院、上海贝尔股份有限公司。

本部分主要起草人：扶文忠、陈 锐、赵纯利、年庆飞、鹿虹丽、金 伟、陈洪涛、王焜、徐云斌、张国颖、王 郁、张丽雅、张 励。

广东省网络空间安全协会受控资料

光传送网（OTN）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OTN网络网元管理系统（EMS）与网络管理系统(NMS)之间的接口功能要求。

本部分适用于OTN网元管理系统（EMS）与网络管理系统(NMS)之间的接口。本部分所定义的OTN网络管理系统可管理的设备包括：OTN终端复用设备和OTN交叉连接设备，其中OTN交叉设备主要包括OTN电交叉设备、OTN光交叉设备和同时具有OTN电交叉和光交叉功能的设备。

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 1767.3-2009	自动交换光网络（ASON）网络管理技术要求 第3部分：EMS-NMS接口功能
YD/T 2149.1-2010	OTN网络管理技术要求 第1部分：基本原则
YD/T 2149.2-2011	OTN网络管理技术要求 第2部分：NMS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文件。

3.1.1

网络管理系统 Network Management System (NMS)

见YD/T 2149.1-2010的3.1.1。

3.1.2

网元管理系统 Element Management System (EMS)

见YD/T2149.1-2010中的3.1.2。

3.1.3

管理单元 Managed Element

光传送网中一个功能独立、完整的设备实体，如OTN终端复用器、OTN光分叉复用器、OTN光放大器等。

3.1.4

路径 Trail

服务层网络中的传送实体，由路径两端的两个接入点定界，负责服务层接入点之间一个或多个客户层网的特征信息的传递完整性。

3.1.5

连接 Connection

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

3.1.6

拓扑连接 Topological Link

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

3.1.7

子网 subnetwork

为了进行选路由和管理的目的，对网络进行功能分割的子集。

3.1.8

子网连接 Subnetwork Connection (SNC)

在子网内传送特征信息的传送实体，由子网边界的终端点组成，支持子网内的透明的端到端传送。

3.1.9

标识符 ID

能唯一标识一个对象，若无特殊说明，要求标识符永久不变，不受EMS升级或其他非删除变化的影响。

3.1.10

终端点 Termination Point (TP)

终端点是引自TMF513 (Multi-Technology Network Management Business Agreement NML-EML Interface Version 3.0) 一个逻辑概念，表示一个物理链路或逻辑连接的终端功能。相应的物理链路或逻辑连接的终端点分别为：

- 物理终端点 physical termination point (PTP)：表示拓扑连接的终端功能，即表示一个物理端口；
- 连接终端点 connective termination point (CTP)：表示连接的终端功能；
- 浮动终端点 floating termination point (FTP)：表示网元或单元盘内部的端口。从建模角度看，FTP的模型是 PTP 模型和 CTP 模型的混合体，FTP 的客户侧包含 CTP（该特点跟 PTP 类似），服务侧可能包含 CTP（该特点跟 CTP 类似，跟 PTP 不同）。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件

ASON	Automatically Switched Optical Network	自动交换光网络
CTP	Connection Termination Point	连接终端点
EMS	Element Management System	网元管理系统
FTP	Floating Termination Point	浮动终端点
NMS	Network Management System	网络管理系统
OCH	Optical Channel	光通路
ODU	Optical channel Data Unit	光通路数据单元
OMS	Optical Multiplex Section	光复用段
OSC	Optical Supervisory Channel	光监控通道
OTN	Optical Transport Network	光传送网络
OTS	Optical Transmission Section	光传送段

OTU	Optical channel Transport Unit	光通路传送单元
PTP	Physical Termination Point	物理终端点
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SNC	Sub-Network Connection	子网连接
SNCP	Sub-Network Connection Protection	子网连接保护
SNMS	Sub-Network Management System	子网管理系统
TMF	TeleManagement Forum	电信管理论坛
VNE	Virtual Network Element	虚拟网元
WDM	Wavelength Division Multiplexing	波分复用

4 接口功能要求

4.1 高层用例

OTN网络管理系统NMS与网元管理系统EMS之间接口功能的高层用例包括公共管理功能、配置管理功能、性能管理功能、故障管理功能和安全管理功能，如图1所示。

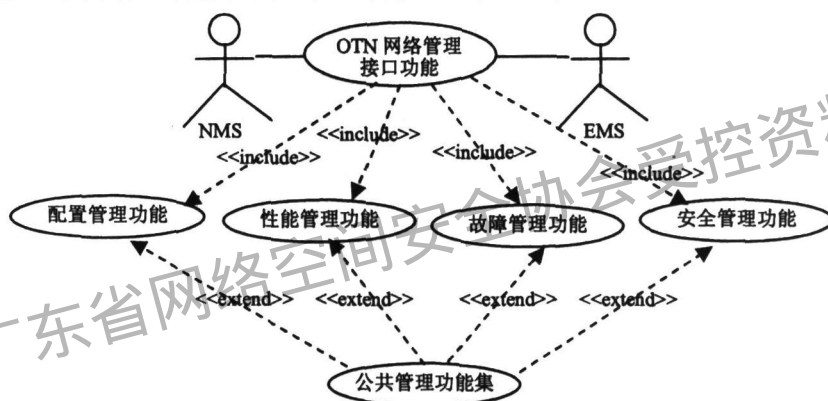


图1 高层用例图

图中<<include>>表示NMS与EMS间接口功能用例可进一步分解为四个用例：配置管理功能集、性能管理功能集、故障管理功能集和安全管理功能集。<<extend>>表示配置管理功能集、性能管理功能集、安全管理功能集或故障管理功能集用例中的功能，可能需要公共管理功能集中的功能作为支持。

4.2 公共管理功能

4.2.1 通知管理功能

4.2.1.1 订购通知

接口应支持 NMS 订购相应的通知，即：NMS 指定需要的通知类型和过滤参数，在订购成功后 EMS 根据此条件向 NMS 上报相关通知，需要指定的信息包括：

- 订阅的通知类型；
- 通知过滤条件。

4.2.1.2 撤销订购

接口应支持NMS撤销已经存在的通知订购。

4.2.1.3 挂起/恢复订购

接口应支持NMS将指定的通知订购挂起，若成功，则该订购处于非工作状态，EMS不再根据订购参数向NMS上报通知。也可支持NMS将挂起的订购恢复，如果成功，则该订购恢复到工作状态。

4.2.1.4 查询/修改订购

接口应支持NMS查询/修改订购参数，包括如下参数（标*者为可修改参数）：

- 过滤器标识号；
- 过滤条件列表（*）；
- 订购状态（工作、被挂起）。

4.2.1.5 通知上报功能

EMS可向NMS上报的通知类型包括：

(1) 与配置管理相关的通知

- a) 对象创建通知；
- b) 对象删除通知；
- c) 状态改变通知；
- d) 属性值改变通知。

(2) 与故障管理相关的通知

- a) 设备告警通知；
- b) 环境告警通知；
- c) 通信告警通知；
- d) 处理错告警通知；
- e) 服务质量告警通知。

(3) 与大数据量传输相关的通知

- a) 大数据量传输准备好通知；
- b) 大数据量传输准备失败通知。

(4) 与保护管理相关的通知

- a) 保护倒换通知。

(5) 与安全管理相关的通知

- a) 网络安全告警。

4.2.2 大数据量传送功能

4.2.2.1 文件准备请求

NMS向EMS发出大数据量文件传输准备的请求，让EMS开始准备相应数据。当EMS按照要求完成了文件准备之后，将向NMS发送“文件准备好”通知。如果在文件的准备中发生了异常，将向NMS发送“文件准备失败”通知。

4.2.2.2 文件获取功能

NMS在接收到“文件准备好”通知之后，按照通知中提供的文件信息获取数据文件。

4.2.2.3 文件传输通知功能

EMS会向NMS发出“文件准备好”通知或“文件准备失败”通知。该功能使用了公共管理功能集中的“通知上报功能”。

4.2.3 通信链路监视功能

链路监视功能用于监视 NMS 与 EMS 之间的连接状况。链路监视有两种实现方式：心跳检测方式、Ping 方式。EMS 应至少支持其中一种。

心跳检测方式是指 EMS 通过接口周期性地发送心跳通知给 NMS 以告知通信链路的完好。正常情况下 NMS 将会周期性的收到心跳通知并以此判定链路连接正常。然而，如果 NMS 连续几个周期没有收到该通知，则可以判定通信链路异常。此时，NMS 可采取相应的应对措施，如通知维护人员等（具体措施不在本规范的定义范围之内）。

在使用心跳检测方式时，接口应支持的通信链路监视功能包括：

- 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。

4.2.4 时间同步要求

接口应支持 NMS 对 EMS 时间同步的要求，包括：

- 查询EMS的当前时间；
- 网管系统不支持NTP协议时，接口要支持设置单个EMS的当前时间（年、月、日、时、分、秒）。

4.2.5 会话管理

NMS在对子网级EMS进行管理操作前，应先与EMS建立会话，会话管理功能包括：开启会话，NMS 关闭会话，EMS关闭会话。

4.2.5.1 开启会话

接口应支持NMS开启会话的请求，以建立NMS和EMS之间的会话连接。NMS应指定如下参数：

- 用户名称；
- 用户密码；
- NMS侧会话句柄。

NMS指定的参数通过EMS的鉴权后，EMS将返回如下信息：

- EMS侧会话句柄。

4.2.5.2 关闭会话

接口应支持 NMS 关闭会话的请求，以结束一个已经开启的会话。请求中包括以下信息：

- 本次会话的标识。

会话关闭后，NMS将释放与该EMS相关的资源。

4.2.5.3 会话的自动关闭

当EMS发现一个会话在给定的超时时间内一直没有进行管理操作，可以自动将会话关闭；当NMS或EMS任意一方检测到NMS与EMS之间的通信链路故障，NMS或EMS可以自动将会话关闭；EMS或NMS系统关闭退出前应主动关闭会话。

在关闭会话后，要释放会话的相关资源。此后该会话的标识变为无效。

4.3 配置管理

4.3.1 EMS 配置

4.3.1.1 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：

- EMS标识符；
- EMS友好名称（*）；
- EMS本地名称（*）；
- EMS软件版本；
- EMS类型（如EMS、SNMS）；
- EMS厂商名称；
- EMS的IP地址及与NMS相连的通信端口号；
- EMS接口版本；
- EMS所在的地理位置（精确到机房）。

4.3.1.2 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。

4.3.2 网元配置管理

4.3.2.1 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（标*者为可修改信息）：

- 网元标识符；
- 网元友好名称（*）；
- 网元在EMS中的本地名称（*）；
- 网元类型（如：OADM、OTM、OLA、VNE等等）；
- 网元可能支持的层速率（即网元内可能建立交叉连接的速率列表）；
- 网元型号；
- 网元的硬件版本（可选）；
- 网元的软件版本；
- 网元供应商名称；
- 网元的运行状态（可用或不可用）；
- 网元的地理位置（可选）。

4.3.2.2 网元配置改变通知

当新增网元或存在的网元被删除时，EMS 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或删除的对象标识，对于创建事件还应该包含创建对象的详细信息。

当网元的配置信息发生改变时，EMS 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。

4.3.2.3 交叉连接配置管理

如果 EMS 没有子网连接功能，则下文的交叉连接标识符是必选的，交叉连接改变通知也是必选的。

4.3.2.3.1 创建交叉连接

接口宜支持NMS创建网元中不同等级（OCH、ODU、Client等）、不同类型（点到点、点到多点）、不同方向（双向、单向）、不同端口（线路侧端口、支路侧端口）的交叉连接的请求，请求中包括以下参数：

- 网元标识符；
- A终端点CTP标识符列表；
- Z终端点CTP标识符列表；

交叉连接层速率级别，OTN设备支持创建的交叉连接速率应包括：

- 客户层；
- ODU0；
- ODU1；
- ODU2；
- ODU3；
- OCH。
- 交叉连接方向（单向或双向）。

4.3.2.3.2 删除交叉连接（可选）

接口应支持NMS删除某个或某些交叉连接，请求中包括以下参数：

- 交叉连接标识符或指定交叉连接标识符的条件（如：指定交叉连接的源宿端CTP标识）。

4.3.2.3.3 激活交叉连接（可选）

接口应支持NMS激活某个或某些交叉连接，请求中包括以下参数：

- 交叉连接标识符或指定交叉连接标识符的条件（如：指定交叉连接的源宿端CTP标识）。

4.3.2.3.4 去激活交叉连接（可选）

接口应支持NMS去激活某个或某些交叉连接，请求中包括以下参数：

- 交叉连接标识符或指定交叉连接标识符的条件（如：指定交叉连接的源宿端CTP标识）。

4.3.2.3.5 查询交叉连接

接口应支持NMS查询属于某指定网元的交叉连接（包括：单元盘内部交叉和单元盘之间的交叉）信息，应支持的信息包括：

- 网元标识符；
- A终端点CTP标识符；
- Z终端点CTP标识符。

交叉连接的层速率，OTN设备支持的交叉连接速率应包括：

- ODU0；
- ODU1；
- ODU2；
- ODU3；

- OCH;
- 交叉连接方向（单向或双向）；
- 是否激活标识。

查询交叉连接宜支持的信息包括：

- 交叉连接标识符。

4.3.2.3.6 交叉连接改变通知（可选）

接口应支持向 NMS 上报交叉连接的创建、删除和激活状态改变通知。

4.3.3 设备配置管理

4.3.3.1 查询/修改机架配置信息

如果EMS上可以获取到机架信息，则应支持NMS通过接口查询和修改机架信息（标*者为可修改信息），包括：

- 机架标识符；
- 机架友好名称（*）；
- 机架在EMS/SNMS中的本地名称；
- 机架版本；
- 机架供应商名称；
- 机架操作状态（可用或不可用）；
- 机架序号。

4.3.3.2 查询/修改子架配置信息

如果EMS上可以获取到子架信息，则应支持NMS通过接口查询/修改子架配置信息（标*者为可修改信息），包括：

- 子架标识符；
- 子架友好名称（*）；
- 子架在EMS/SNMS 中的本地名称；
- 子架所属机架；
- 子架所在位置（子架在机架中的相对位置，序号表示）；
- 子架供应商名称。

注：作为条件必选项，根据EMS的实现情况而定。如果EMS上可以获取到子架信息，则必须支持NMS通过接口查询和修改。

4.3.3.3 查询/修改槽位配置信息

接口应支持NMS查询/修改槽位配置信息（标*者为可修改信息），包括：

- 槽位标识符；
- 槽位友好名称（*）；
- 槽位在EMS/SNMS 中的本地名称；
- 槽位所属子架；
- 槽位所在位置（槽位在子架中的相对位置，序号表示）；
- 槽位供应商名称；

- 槽位序列号；
- 槽位可接受的单元盘列表(*)；
- 槽位使用状态（可用/不可用）。

4.3.3.4 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，应支持如下信息（标*者为可修改信息）：

- 单元盘标识符；
- 单元盘友好名称(*)；
- 单元盘在EMS/SNMS中的本地名称；
- 单元盘所属槽位；
- 单元盘类型；
- 是否有保护及保护方式；
- 单元盘能够提供的端口数量；
- 单元盘使用状态（可用，不可用）；
- 单元盘软件版本；

查询/修改单元盘配置信息宜支持如下信息：

- 单元盘硬件版本；
- 单元盘序列号。

4.3.3.5 设备配置改变通知

当新增设备或存在的设备被删除时（新增或删除的设备可能为：机架/子架、槽位、单元盘），EMS应能通过接口主动地向NMS发送设备创建/删除通知。

当设备配置信息发生改变时，EMS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。

4.3.4 终端点配置管理

4.3.4.1 查询/修改物理终端点配置信息

接口应支持NMS查询/修改设备物理终端点配置信息，包括（标*者为可修改信息）：

- 物理终端点标识符；
- 物理终端点友好名称(*)；
- 物理终端点在EMS/SNMS 中的本地名称；
- 物理终端点所属单元盘；
- 物理终端点序号（在所属单元盘下唯一）；
- 物理终端点支持的层速率（包括：光传送层、光监控通道层、光复用段层、光通路数据单元层、光通路传送单元层、客户侧层等。层信息中应该包含该层相关的详细信息，具体要求见4.4.4.4）；
- 物理终端点使用状态（终端点空闲，占用（已经配置拓扑连接））；
- 物理终端点环回(内环回、外环回、不环回) (*)；
- 物理终端点方向（源、宿和双向）；
- 物理终端点激光器自动关断程序的控制情况（使能/禁止）；
- 是否采用FEC；

- 物理终端点所包含的CTP对象列表。

4.3.4.2 查询/修改浮动终端点的配置信息

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）：

- 浮动终端点标识符；
- 浮动终端点友好名称（*）；
- 浮动终端点在EMS/SNMS 中的本地名称；
- 浮动终端点所属单元盘或网元；
- 浮动终端点序号（在所属单元盘下浮动终端点序号唯一编号）；
- 浮动终端点支持的层速率（包括：光复用段层、光通路层、光通路数据单元层、光通路传送单元层、客户层等。层信息中应该包含该层相关的详细信息，具体要求见4.4.4.4）；
- 浮动终端点使用状态（终端点空闲、占用）；
- 浮动终端点环回（内环回、外环回、不环回）（*）；
- 浮动终端点方向（源、宿和双向）；
- 浮动终端点所包含的CTP对象列表。

4.3.4.3 查询/修改连接终端点配置属性信息

接口应支持 NMS 查询/修改连接终端点的层属性信息（标*者为可修改信息）：

- 连接终端点标识符；
- 连接终端点友好名称（*）；
- 连接终端点所属的物理终端点或浮动终端点；
- 连接终端点支持的层速率（包括：光复用层、光通路层、光通路数据单元层、光通路传送单元层、客户层等。层信息中应该包含该层相关的详细信息，具体要求见4.4.4.4）；
- 连接终端点方向（源、宿和双向）；
- 连接终端点使用状态（终端点空闲、占用）。

4.3.4.4 查询/修改终端点的层配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改终端点的层配置信息，包括：光传送段层、光复用段层、光通路层、监控信道层、光通路数据单元层、光通路传送单元层、客户层的配置信息查询和修改（标*者为可修改信息）。

4.3.4.4.1 查询 OTS 层终端点的配置信息

接口宜支持 NMS 查询光传送层终端点的配置信息：

- 放大器类型；
- 输出功率；
- 泵浦激光器自动关断禁止/使能；
- 泵浦激光器人工打开/关断。

4.3.4.4.2 查询/修改 OMS 层终端点的配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改光复用段层终端点的配置信息：

- 复用段的光通路数量。

接口宜支持 NMS 查询/修改光复用段层终端点的配置信息：

- 复用段中所有光通路的波长信息；

— 复用段的分配状态 (free/reserved/partially assigned/assigned)。

4.3.4.4.3 查询/修改监控信道层终端点的配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改监控信道层终端点的配置信息，包括：

— 监控通路的类型 (光纤内/光纤外)。

如果设备使用 OSC，还应包括：

— 光监控通路中心频率。

如果设备使用 GCC，还应包括：

— GCC使用方式 (GCC0、GCC1、GCC2)。

4.3.4.4.4 查询/修改 OCh 层终端点的配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改光通路层终端点的配置信息：

— 光通路的光波长信息；

— 光通路可调频率列表信息；

— 泵浦激光器自动关断禁止/使能；

— 泵浦激光器人工打开/关断。

4.3.4.4.5 查询/修改 OTU 层终端点的配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改光通路传送层终端点的配置信息：

— 线路速率；

— SM的TTI字节期望值 (*)；

— SM的TTI字节的实收值；

— SM的TTI字节的发送值 (*)；

— FEC工作状态 (无FEC、标准FEC、增强型FEC)。

4.3.4.4.6 查询/修改 ODU 层终端点的配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改光通路数据层终端点的配置信息，应支持的信息包括：

— TCM当前所配置的层次 (子层序号 n ， n 取值为1…6) (*)；

— TCM当前工作模式 (透传、监视、运行)；

— PM/TCM $\langle n \rangle$ 的TTI字节期望值 (*)；

— PM/TCM $\langle n \rangle$ 的TTI字节的实收值；

— PM/TCM $\langle n \rangle$ 的TTI字节的发送值 (*)。

该接口功能宜支持的信息包括：

— 客户侧业务映射方式 (HDLC_PPP、HDLC_LAPS、ML_PPP_BAP、GFP_TRANSPARENT、GFP_FRAME_MAPPED)。

4.3.4.4.7 查询/修改客户侧端口的配置信息

接口应支持 NMS 查询/修改客户侧端口的配置信息：

— 客户侧业务类型 (包括：SDH、GBE、FC、10GBE、HDTV、DVB、GPON、EPON等)。

— 对于以太网端口，还应支持：

— 自协商/全双工/半双工 (*)；

— VLAN ID (*)；

- Tag属性;
- 端口速率;
- 流控属性 (*);
- 环回模式 (*);
- GFP协议参数 (*).

对于 SDH 端口, 还应支持:

- 客户侧速率;
- J0字节的期望值 (*);
- J0字节的实收值;
- J0字节发送值 (*).

4.3.4.5 终端点配置改变通知

当新增终端点或存在的终端点被删除时, EMS应能通过接口主动地向NMS发送终端点创建/删除通知。此处的终端点不包括CTP。

当终端点配置信息发生改变时, EMS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。

4.3.5 保护管理

接口应支持包括光复用段保护、光通路保护和 ODUk 保护在内的保护管理。

4.3.5.1 查询/修改保护组配置信息

接口应支持查询和修改保护组配置信息, 应支持的信息包括:

- 保护组标识;
- 保护组类型, 包括ODUk SNCP保护、ODUk 1+1保护、ODUk共享保护环 (ODUk SPRing)、光通道1+1 (OCh SNCP)、光复用段1+1保护等; 如果设备还支持ODUk M:N保护、光通道1:N保护、光通道共享保护环 (OCh SPRing), 则接口也应支持这些保护组类型;
- 保护组返回方式 (返回式、非返回式);
- 保护组恢复等待时间 (以秒为单位) (*);
- 被保护的终端点标识符;
- 用于保护的终端点标识符。

该接口功能中宜支持的信息包括:

- 倒换类型 (单端倒换、双端倒换)。

4.3.5.2 保护倒换管理

接口应支持NMS对保护倒换状态信息进行查询, 相关参数应包括:

- 保护组标识;
- 保护组类型, 包括ODUk SNCP保护、ODUk 1+1保护、ODUk共享保护环 (ODUk SPRing)、光通道1+1 (OCh SNCP)、光复用段1+1保护等; 如果设备还支持ODUk M:N保护、光通道1:N保护、光通道共享保护环 (OCh SPRing), 则接口也应支持这些保护组类型;
- 倒换原因 (人工倒换、自动倒换);
- 被保护的终端点标识符 (protectedTP);

- 用于保护的终端点标识符（ToTP）；
- 保护组倒换状态（取值为：空闲，已倒换）。

接口应支持NMS对保护发起倒换命令，相关参数包括：

- 保护组标识符；
- 倒换操作（包括人工倒换，强制倒换，锁定倒换，清除倒换命令等）；
- 被保护的终端点标识符（fromTP）；
- 用于保护的终端点标识符（toTP）。

当NMS对保护组发起的倒换命令执行成功或者保护组发生了自动倒换，EMS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：

- 保护类型，包括ODUk SNCP保护、ODUk 1+1保护、ODUk共享保护环（ODUk SPRing）、光通道1+1（OCh SNCP）、光复用段1+1保护等；如果设备还支持ODUk $M:N$ 保护、光通道1: N 保护、光通道共享保护环（OCh SPRing），则接口也应支持这些保护组类型；
- 倒换原因（人工倒换、自动倒换）；
- 被保护的终端点标识符（fromTP）；
- 用于保护的终端点标识符（toTP）。

4.3.5.3 保护组配置改变通知

当新增保护组或存在的保护组被删除时，EMS应能通过接口主动地向NMS发送保护组创建/删除通知。

当保护组配置信息发生改变时，EMS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保护组对象标识，以及新的属性值。

4.3.6 子网连接管理

4.3.6.1 概述

子网连接表示连接两个子网边界点间的逻辑功能，支持子网内透明的端到端传输。NMS通过接口可以请求SNMS创建/删除指定的子网连接。

4.3.6.2 子网连接状态

子网连接状态有如下取值：

- 悬置状态；
- 活跃状态；
- 部分活跃状态。

4.3.6.3 创建子网连接

接口应支持NMS创建子网连接，NMS在创建子网连接时，应指定子网连接的路由，即起始和终止端口以及路由中的各个交叉连接终端点。若创建成功，则SNMS中存储了该子网连接的配置信息，但没有下发到网元，即网元内的交叉连接并没有建立，此时该子网连接的状态为“悬置（pending）”；同时，SNMS北向接口应支持NMS激活一个指定的子网连接，SNMS收到激活命令后，将相应的交叉连接信息下发给网元，由网元建立起真正的交叉连接。若所有的交叉连接建立成功，则子网连接的状态为“活跃（active）”，若部分交叉连接建立成功，则子网连接的状态为“部分活跃（partial）”

NMS应指定如下创建参数：

- 子网连接标识符；
- 子网连接友好名称；
- 子网连接方向（取值为：单向或双向）；
- 子网连接保护级别（取值由低到高依次为：用来保护别的子网连接Preemptible，不被保护Unprotected，被部分保护partiallyProtected，全部保护fullyProtected，或高级保护highlyProtected）；
- 子网连接保护尝试指示（取值为：强制Madatory，同级或更高级别SameOrBetter，同级或次级别SameOrWorse）；
- 子网连接类型（取值包括：简单、A点AddDrop、Z点AddDrop、其他）；
- 子网连接的速率级别，OTN网络支持的子网连接速率级别应包括：
 - 客户层；
 - ODU0；
 - ODU1；
 - ODU2；
 - ODU3；
 - OCH。
 - A端TP标识列表；
 - Z端TP标识列表；
 - 路由信息（包括主用路由、保护路由，当对于可重路由的子网连接则只需要包括当前路由）；
 - 路由信息是否完整指示。

4.3.6.4 删除子网连接

接口应支持NMS删除指定的子网连接，请求中包括以下参数：

- 子网连接标识符。

4.3.6.5 激活子网连接

接口应支持NMS激活子网指定的子网连接，请求中包括以下参数：

- 子网连接标识符。

4.3.6.6 去激活子网连接

接口应支持NMS去激活子网指定的子网连接，请求中包括以下参数：

- 子网连接标识符。

4.3.6.7 查询/修改子网连接信息

接口应支持NMS查询/修改子网连接信息，包括（标*者为可修改信息）：

- 子网连接标识符；
- 子网连接友好名称（*）；
- 子网连接在EMS/SNMS 中的本地名称（*）；
- 子网连接方向（单向或双向）；
- 子网连接保护级别（由低到高依次为：用来保护别的子网连接Preemptible，不被保护Unprotected，被部分保护partiallyProtected，全部保护fullyProtected，或高级保护highlyProtected）；

- 子网连接保护尝试指示（强制Mandatory，同级或更高级别SameOrBetter，同级或次级别SameOrWorse）；
- 子网连接类型（取值包括：简单、A点AddDrop、Z点AddDrop、其他）；
- 子网连接的速率级别，OTN网络支持的子网连接速率级别应包括：
 - a) 客户层；
 - b) ODU0；
 - c) ODU1；
 - d) ODU2；
 - e) ODU3；
 - f) OCH。
- A端TP标识列表；
- Z端TP标识列表；
- 路由信息（*）；路由信息包括主用路由和备用路由；
- 路由信息是否完整指示；
- 子网连接状态（活跃Active，悬置Pending，部分活跃Partial）。

4.3.6.8 上报子网连接变化通知

当新增子网连接或删除子网连接时，接口应能主动地向NMS发送对象创建或对象删除通知，NMS根据接收到的通知修改NMS的配置信息库。

当子网连接状态发生改变时，接口也应主动地向NMS发送状态值改变通知，NMS可根据接收到的通知修改NMS的配置信息库。

4.3.7 拓扑连接管理

4.3.7.1 概述

拓扑连接指两个终端点之间的链路，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。

接口能查询到的拓扑连接分为网元内拓扑连接和网元间拓扑连接，网元内拓扑连接指拓扑连接的终端点处于同一个网元内部，网元间的拓扑连接指拓扑连接的两端分别在不同的网元上。

4.3.7.2 网元内拓扑连接管理

4.3.7.2.1 查询/修改网元内拓扑连接信息

接口应支持NMS查询/修改波分网元内拓扑连接信息，包括（标*者为可修改信息）：

- 拓扑连接标识符；
- 拓扑连接友好名称（*）；
- 拓扑连接在EMS/SNMS中的本地名称（*）；
- 拓扑连接方向（单向或双向）；
- 拓扑连接A终端点；
- 拓扑连接Z终端点；
- 拓扑连接层速率级别。

4.3.7.2.2 网元内拓扑连接配置改变通知

当新增网元内拓扑连接或存在的网元内拓扑连接被删除时，接口应能主动地向NMS发送对象创建或对象删除通知，NMS根据接收到的通知修改NMS的配置信息库。

当网元内拓扑连接配置信息发生改变时，接口应能主动地向NMS发送属性值改变通知，NMS可根据接收到的通知修改NMS的配置信息库。

4.3.7.3 网元间拓扑连接管理

4.3.7.3.1 查询/修改网元间拓扑连接信息

接口应支持NMS查询/修改波分网元间（也包括虚拟网元）拓扑连接信息，包括（标*者为可修改信息）：

- 拓扑连接标识符；
- 拓扑连接友好名称（*）；
- 拓扑连接在EMS/SNMS 中的本地名称（*）；
- 拓扑连接方向（单向或双向）；
- 拓扑连接A终端点；
- 拓扑连接Z终端点；
- 拓扑连接层速率级别。

4.3.7.3.2 网元间拓扑连接配置改变通知

当新增网元间拓扑连接或存在的网元间（也包括虚拟网元）拓扑连接被删除时，接口应能主动地向NMS发送对象创建或对象删除通知，NMS根据接收到的通知修改NMS的配置信息库。

当网元间拓扑连接配置信息发生改变时，接口应能主动地向NMS发送属性值改变通知，NMS可根据接收到的通知修改NMS的配置信息库。

4.4 故障管理

故障管理是指 EMS 实时监视设备运行情况，实时上报告警和提供故障定位等相关信息。北向接口应支持 NMS 对告警的监视和对历史告警的管理，并提供上报告警的控制机制。

4.4.1 告警上报功能

接口应支持 EMS 实时向 NMS 上报所有的告警通知，要求告警产生、消失要成对出现。

接口上报的告警应包括如下信息：

- 告警标识符；
- 告警类型；
 - a) 设备告警；
 - b) 服务质量告警；
 - c) 通信告警；
 - d) 环境告警（如温度、湿度、门禁、火警等）；
 - e) 处理失败告警；
 - f) 网管连接告警：被管网元脱管，即网元与 EMS 间连接异常。
- 告警级别；
 - a) 紧急告警（critical）；

- b) 主要告警 (major);
- c) 次要告警 (minor);
- d) 提示告警 (warning);
- e) 未确定告警 (indeterminate);
- f) 清除告警 (clear)。

- 告警确认状态: (已确认、未确认);
- 告警清除状态: (已清除、未清除);
- 告警源: 定位至网元、机架、子架、单元盘、端口、CTP等;
- 告警层速率: 告警发生位置或者影响业务的层速率;
- 告警原因: 告警的具体信息描述;
- 网元时间: 告警发生或消失时的网元时间;
- 网管时间: 告警发生或消失时的网管时间;

— 相关告警: 与该告警通知相关的其他告警的标识。如当该告警是清除告警时, 相关告警为所要清除的先前上报的告警的标识;

- 可能告警原因: 告警可能原因的描述;
- 告警是否会影响业务;
- 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。

4.4.2 告警过滤功能

接口设置告警上报条件来控制EMS向NMS上报的告警。告警过滤可以根据如下参数任意组合:

- 告警类型;
- 告警源标识;
- 告警名称;
- 告警级别;
- 告警原因。

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NMS, 同时接口应支持告警过滤条件的反转功能。

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。

接口宜支持告警过滤管理功能, 包括:

- a) 暂停告警过滤;
- b) 恢复告警过滤: 对暂停的告警过滤进行恢复。

4.4.3 告警屏蔽功能

接口应支持 NMS 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:

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

4.4.4 告警级别表管理

4.4.4.1 设置告警级别表

接口应支持NMS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：

- 告警级别表标识符；
- 告警原因和相应告警级别的列表。

4.4.4.2 查询/修改告警级别表

接口应支持NMS查询/修改告警级别表，包括（标*者为可修改信息）：

- 告警级别表标识符；
- 告警原因和相应告警级别的列表(*)。

4.4.5 告警同步功能

接口宜支持 NMS 向 EMS 发出告警同步请求，查询某些范围、某种类型或某种级别的告警信息，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：

- 告警类型；
- 告警级别；
- 同步范围，如网元名称、子网名称、EMS/SNMS。

4.4.6 告警数据要求

接口应支持的告警信息，见YD/T2149.2-2011 8.2的表1。

4.5 性能管理

性能管理是指 EMS 通过接口能够实时监控网络设备运行情况，搜集性能数据，当性能超门限时，能够产生越限告警。EMS 接口应支持 NMS 对当前性能数据和历史性能数据的管理。

4.5.1 性能采集任务查询

接口应支持 NMS 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）；
- 性能采集任务数量。

4.5.2 性能采集任务管理

接口应支持 NMS 对性能采集任务进行管理，包括如下操作：

- 创建性能采集任务，包含如下信息：
 - a) 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；
 - b) 采集起始时间（该信息非必须指定，若不指定，表示立即开始采集）；
 - c) 采集终止时间（该信息非必须指定，若不指定，表示一直采集）；
 - d) 时间粒度（15min 或 24h）；
 - e) 性能参数（该信息非必须指定，若不指定，表示所有性能参数都采集）。

当开启采集操作成功后，EMS应通过北向接口向NMS返回采集任务标识符。EMS将根据要求通过北向接口向NMS定时上报相应的性能数据。

- 查询性能采集任务的参数；
- 删除性能采集任务。

接口宜支持如下性能采集任务管理功能：

- 修改性能采集任务的参数；
- 暂停性能采集任务；
- 恢复性能采集任务。

4.5.3 性能任务改变通知

当创建或删除性能任务时，EMS北向接口宜主动向NMS发送性能任务创建或删除通知。

当性能任务发生改变时，EMS北向接口宜主动向NMS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。

4.5.4 清空性能寄存器

接口应支持NMS清空EMS的性能寄存器，请求参数如下：

- 性能监视对象（如指定的端口、终端点等）的标识符；
- 层速率列表；
- 性能监测周期列表；
- 性能测量位置信息列表；
- 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）。

若清空性能寄存器操作成功，从NMS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，则接口需要返回失败的对象列表。

4.5.5 当前性能数据同步查询

接口应支持NMS查询指定对象的当前性能数据。应支持如下查询参数：

- 性能监视对象（如指定的端口、终端点等）的标识符；
- 层速率列表；
- 时间粒度（15min或24h）；
- 性能测量位置信息列表；
- 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）。

4.5.6 历史性能数据同步查询

当NMS需要对性能数据进行补取时，接口应支持NMS从EMS获取所需的历史性能数据。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：

- 性能监视对象（指定的网元、端口、终端点等）的标识符；
- 层速率；
- 时间粒度（15min或24h）；
- 性能测量点位置信息（近端、远端或双端等）；
- 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）；
- 起始时间；
- 终止时间。

4.5.7 性能门限管理

接口宜支持性能门限管理，包括如下功能：

— 设置性能门限，参数如下：

- a) 被监测的对象；
- b) 性能参数标识；
- c) 层速率；
- d) 时间粒度（15min 或 24h）；
- e) 相应的告警门限值；

— 取消性能门限：取消对相关对象的性能门限监视；

— 修改性能门限：可修改性能门限；

— 查询性能门限：可查询已设置的门限信息；

— 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。

4.5.8 性能测量数据要求

接口应支持的性能测量数据见 YD/T 2149.2-2011 的表 2。

4.6 安全管理功能

EMS 北向接口应具有安全管理功能，以保证 EMS 的安全性。接口应支持如下安全管理功能。

4.6.1 用户鉴权管理

当 NMS 启动或重新启动时，会与 EMS 建立通信连接。NMS 向 EMS 北向接口发送的连接信息中会包含用户名称和用户口令，EMS 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，EMS 北向接口应拒绝 NMS 建立连接请求。

4.6.2 修改接口用户口令

接口宜支持 NMS 修改接口用户口令。当 NMS 修改接口用户的口令时，宜提供如下信息：

- 接口用户名称；
- 旧用户口令；
- 新用户口令。

4.6.3 网络安全告警

当 EMS 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，宜主动地向指定的 NMS 上报网络安全告警。告警信息包括：

- 用户名称；
- 告警原因；
- 告警级别；
- 告警时间。

4.7 ASON 管理功能

OTN 网络可以支持 ASON 特性。如果部署的 OTN 网络使用了 ASON 特性，则 EMS-NMS 接口功能也要支持 ASON 特性，具体要求见 YD/T 1767.3-2009。

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。

EMS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，如国际电信联盟电信标准部门（ITU-T）或电信管理论坛（TMF）的相关标准，以便于多EMS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

EMS应保证通过EMS北向接口传递给NMS的数据的准确性，以支持NMS的功能可用性。

接口上报的所有数据要求必须与EMS和SNMS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

EMS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EMS所需的各种网络信息，支撑多EMS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EMS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。

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
光传送网（OTN）网络管理技术要求
第3部分：EMS-NMS 接口功能

YD/T 2149.3-2011

*

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

*

开本：880×1230 1/16 2012年1月第1版
印张：1.75 2012年1月北京第1次印刷
字数：45千字

ISBN 978 - 7 - 115 - 2286/ 11 - 237

定价：20元