

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1289.2-2003

同步数字体系 (SDH) 传送网网络管理 技术要求 第二部分： 网元管理系统 (EMS) 功能

Synchronous Digital Hierarchy (SDH) transport network management
system technical specification part 2:
Element Management System (EMS) function

2003-09-08 发布

2003-09-08 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	III
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 系统结构	3
4.1 系统的功能结构	3
4.2 系统的物理结构	3
4.2.1 分离结构 1	4
4.2.2 分离结构 2	4
4.2.3 组合结构	5
5 技术要求	5
5.1 系统总体要求	5
5.2 软件技术要求	6
5.3 用户界面要求	6
5.4 性能要求	6
5.5 DCN 要求	6
6 系统管理功能	7
6.1 网元管理功能	7
6.1.1 用例	7
6.1.2 拓扑管理功能	7
6.1.3 配置管理功能	9
6.1.4 故障管理功能	14
6.1.5 性能管理功能	19
6.1.6 安全管理功能	22
6.1.7 系统的管理功能	25
6.2 子网管理功能	25
6.2.1 用例	25
6.2.2 拓扑管理功能	26
6.2.3 配置管理功能	27
6.2.4 故障管理功能	30
6.2.5 性能管理功能	32
6.2.6 计费基础数据管理功能	32
6.2.7 安全管理功能	32
6.2.8 系统管理功能	32
附录 A (资料性附录) 本地维护终端技术要求	33
A.1 概述	33
A.2 硬件要求	33

A.3 软件要求	33
A.4 功能要求	33
A.5 受控接入网元	33
参考文献	34

广东省网络空间安全协会受控资料

前 言

本部分是《同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求》系列标准之一。该系列标准预计如下：

- (1) 同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求 第一部分：基本原则
- (2) 同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求 第二部分：网元管理系统（EMS）功能
- (3) 同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求 第三部分：网络管理系统（NMS）功能
- (4) 同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求——EMS-NMS 接口功能
- (5) 同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求——S-NMS 接口通用信息模型
- (6) 同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求——IDL/IIOP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型
- (7) 同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求——基于 GDMO/CMIP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型

息模型

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：中国移动通信集团公司

北京邮电大学

中国电信集团公司

本部分主要起草人：方力 任志强 李文璟 王焯 张蓉 张侃

广东省网络空间安全协会受控资料

同步数字体系 (SDH) 传送网网络管理技术要求

第二部分：网元管理系统 (EMS) 功能

1 范围

本部分规定了同步数字体系 (SDH) 传送网网元管理系统的系统功能需求，确定了 SDH 传送网网元管理系统的管理范围、技术要求和系统功能。

本部分适用于 SDH 传送网网元管理系统的规划、设计和实施。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

YD/T 1289.1-2003	同步数字体系 (SDH) 传送网网络管理技术要求 第一部分：基本原则
ITU-T Rec. X.733	Systems Management: Alarm Reporting Function 系统管理：告警上报功能

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。

3.1.1

网元管理系统 (Element Management System, EMS)

符合《同步数字体系 (SDH) 传送网网络管理技术要求 第一部分：基本原则》中的定义。网元管理系统可包括 SDH 网元管理功能和 SDH 子网管理功能两个部分的功能。

3.1.2

网元管理器 (Element Management Module, EMM)

网元管理器是网元管理系统的一部分，完成 SDH 网元管理功能，不涉及 SDH 子网的管理。

3.1.3

子网管理器 (Subnetwork Management Module, SMM)

子网管理器是网元管理系统的一部分，完成 SDH 网元管理功能和 SDH 子网管理功能，或只完成 SDH 子网管理功能。

3.1.4

用户 User

指使用 SDH 网元管理系统的人员。

3.1.5

热备用 Hot-Standby

指主备用系统同时运行且各种运行状态保持一致，当主用系统出现故障时，应实时自动切换到备用系统，而无需人工干预。

3.1.6

温备用 Warm-Standby

指主备用系统同时运行，各种运行状态部分保持一致，当主用系统出现故障时，应在一定时间内自动

切换到备用系统，而无需人工干预。

3.1.7

路径 Trail

指服务层网中的传送实体，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的完整性。

3.1.8

通道 Path

指为电路提供服务的途径，包括高阶通道和低阶通道。

3.1.9

电路 Circuit

指由一组 SDH 通道组合起来，用于在两点或多点之间传送业务信号，直接为用户提供业务的路径。

3.1.10

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。

3.1.11

外部网络 External Network

指与某子网管理器所管辖的 SDH 子网通过 STM-1 电口或 STM-N 光口相连的其它 SDH 网络（含 DXC）。

3.1.12

虚拟网元 Virtual Network Element

对于子网管理器而言，外部网络是一个“黑匣子”，不必关心其内部具体的组网结构，只需了解与本网络有关的业务特性。因此，对于子网管理器而言，一个外部网络等效于一个虚拟网元。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本部分。

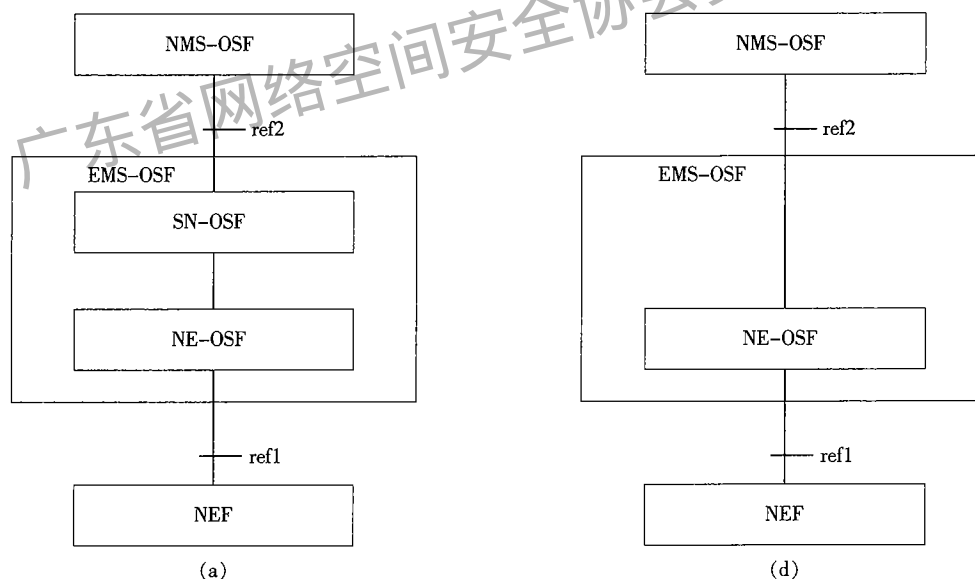
BBE	Background Block Error	背景块误码
BLSR	Bi-directional Line Switching Ring	双向线路倒换环
CSES	Continuous Severely Errored Second	连续严重误码秒
CV	Code Violation	码违例
DNI	Dual Node Interconnection	双节点互联
EMS	Element Management System	网元管理系统
ES	Errored Second	误码秒
FSW	Forced Switch	强制倒换
GNE	Gateway Network Element	网关网元
HOPL	Higher Order Path Layer	高阶通道层
IOP	Input Optical Power	输入光功率
LB	Laser Bias current	激光器偏置电流
LBOP	Laser Backface Optical Power	激光器背光功率
LCT	Local Craft Terminal	本地维护终端
LOPL	Lower Order Path Layer	低阶通道层
LT	Laser Temperature	激光器温度
MS	Multiplex Section	复用段
MS-SPRing	Multiplex Section-Shared Protection Ring	复用段共享保护环
MSW	Manual SWitch	人工倒换
NE	Network Element	网元

NTP	Network Time Protocol	网络时间协议
OFS	Out-of-Frame Second	帧失步秒
OOP	Output Optical Power	输出光功率
OSF	Operation System Function	操作系统功能
PJC	Pointer Justification Count	指针调整计数
SDT	Signal Degrade Threshold	信号劣化门限
SES	Severely Errored Second	严重误码秒
SETS	Synchronous Equipment Timing Source clock	同步设备定时源
SFT	Signal Failure Threshold	信号失败门限
SL	Signal Label	信号标签
SN	SubNetwork	子网
SNCP	SubNetwork Connection Protection	子网连接保护
TCA	Threshold Crossing Alert	越限告警
UAS	UnAvailable Second	不可用秒
UPSR	Uni-directional Path Switch Ring	单向通道倒换环
WTR	Wait To Restoration	恢复等待时间

4 系统结构

4.1 系统的功能结构

EMS系统的功能结构如图1所示。



ref1——NEF与EMS-OSF之间的参考点；
ref2——EMS-OSF与NMS-OSF之间的参考点。

图1 EMS系统的功能结构

EMS-OSF分下面两种情况：

- EMS-OSF包括网元管理功能NE-OSF和子网管理功能SN-OSF，如图1(a)所示。
- EMS-OSF仅包括网元管理功能NE-OSF，如图1(b)所示。

4.2 系统的物理结构

根据网元管理功能和子网管理功能实现方式的不同，EMS可有3类物理结构。

4.2.1 分离结构 1

分离结构 1 如图 2 所示。

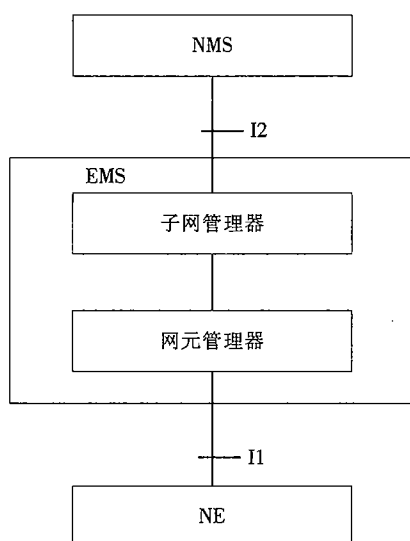


图 2 EMS 系统物理结构——分离结构 1

在这种结构中，EMS 包括网元管理器和子网管理器，分别完成网元管理功能与子网管理功能。网元管理器与子网管理器单独实现，由子网管理器向 NMS 提供网管接口。图中，I1 为网元管理器与网元之间的接口，属内部接口，不在本标准定义的范围之内；I2 为子网管理器与 NMS 之间的接口，属标准接口，接口符合《同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求——EMS-NMS 接口功能》的规定。

4.2.2 分离结构 2

分离结构 2 如图 3 所示。

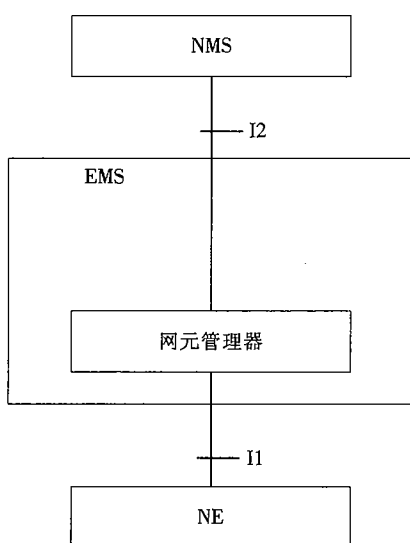


图 3 EMS 系统物理结构——分离结构 2

在这种结构中，EMS 只包括网元管理器，完成网元管理功能，没有子网管理功能。由网元管理器直接向 NMS 提供网管接口。图中，I1 为网元管理器与网元之间的接口，属内部接口，不在本标准定义的范围之内；I2 为网元管理器与 NMS 之间的接口，属标准接口，接口符合《同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求——EMS-NMS 接口功能》的规定。

4.2.3 组合结构

组合结构如图 4 所示。

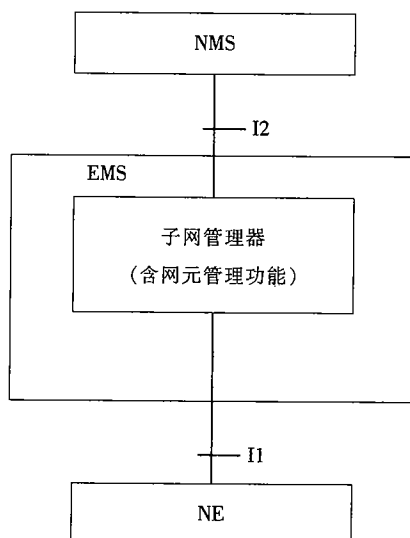


图 4 EMS 系统物理结构——组合结构

在这种结构中，EMS 包括子网管理器，完成网元管理功能和子网管理功能。由子网管理器向 NMS 提供网管接口。图中，I1 为子网管理器与网元之间的接口，属内部接口，不在本标准定义的范围之内；I2 为子网管理器与 NMS 之间的接口，属标准接口，接口符合《同步数字体系（SDH）传送网网络管理技术要求——EMS-NMS 接口功能部分》的规定。

注 1：本部分中涉及到的 EMS 管理功能，若不特别指明，为网元管理和子网管理共同具有的功能，否则特指为网元管理功能或子网管理功能。

注 2：本部分在不引起歧义的地方使用 EMS 表示网元管理器或子网管理器，不做区分，否则区分网元管理器和子网管理器。

5 技术要求

5.1 系统总体要求

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：网管系统与网元之间采用 DCN 连接。

c) 安全可靠

- 1) 网管数据库应提供数据备份，需要时可恢复数据；
- 2) 网管操作的安全性应对无权用户进行限制，保证只有授权的用户才允许执行相应的操作等；
- 3) 系统一年中停止服务的时间不得超过 3h；
- 4) EMS 在设计时应保证平均无故障时间不小于 100 天；
- 5) EMS 应支持 (1+1) 热备用 (Hot-Standby) 或温备用 (Warm-Standby) 配置，即当其中一个 EMS 发生故障时，另一个 EMS 应能完全承担发生故障 EMS 所辖区域的管理工作，并不影响传送网络的正常业务；
- 6) EMS 系统热备用主备倒换应为及时切换，温备用主备倒换时间应 < 20min；
- 7) EMS 投入和退出对网络的管理应对正常的传输业务不产生任何影响。

d) 故障处理要求

- 1) 系统异常停止后, 不应影响它管理的网元的正常运行, 也不能影响传输网络的正常业务;
- 2) 网络中断时, 系统应能提示用户, 并自动尝试重建连接;
- 3) 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;
- 4) 系统数据丢失时, 应能从其它介质的备份数据中恢复最近的数据。

e) EMS 应采用 4 位十进制数表示年份。

f) 需要时间标记的时间, 例如告警时间、性能时间、配置时间等的时间标记, 建议以 s (秒) 为单位。

g) EMS 应提供打印设置和打印功能。

j) 时间同步: 应提供机制, 保证网元与 EMS 的时间同步。

5.2 软件技术要求

a) 可靠性: EMS 软件应具有处理各种非正常状态和事件的能力。

b) 开放性: EMS 应采用多层开放体系结构, 具有清晰的体系结构, 以适应传送网络技术的演化和系统功能的扩展, 并能遵循相应的国际标准。

c) 分布性: EMS 应尽量采用分布式协同处理技术, 以提高系统的可伸缩性和可扩充性。

d) 可扩充性: EMS 应具有良好的可扩充性, 可以随网络规模的扩大平滑扩展。在最大设备容量范围内, 被管理网元数目的增加不应该对系统性能有显著影响。EMS 应具有后向兼容性。当 EMS 软件版本升级后, 应能管理当前网上运行的所有网元; 低版本系统中的所有数据应能自动迁移至高版本系统中。

5.3 用户界面要求

a) 用户界面显示: 应采用中文或英文, 优选中文。

b) 人机接口应采用窗口、图标、菜单和光标方式。

c) 所有界面应简洁、友好并提供相应的联机帮助。

d) 被管理网络中的全部网元均应由一个管理软件平台进行管理, 在一个工作窗口上应能监视整个授权管理的区域。

e) EMS 系统应提供声音设置开关, 音量和持续时间均应可调。

f) 颜色要求: 系统应支持彩色高分辨率监视器, 对于不同的信息应有不同的颜色区别。用户授权内可使用的菜单条与不能使用的菜单条应有不同亮度级别显示。

g) 系统客户端屏幕应具有自动保护功能, 屏幕激活应能通过鼠标/按钮触动触发。

h) 当操作员临时停止对系统的操作时, 应能将屏幕锁定, 防止其他用户进入; 同时还应具有屏幕激活再进入功能 (需要输入口令)。

5.4 性能要求

a) 告警响应时间

网络设备运行正常情况下, EMS 的告警平均响应时间 (指从网元发生告警到 EMS 显示告警) 不大于 10s。在网络满负荷情况下, 告警响应时间应不大于以上指标的 150%。

b) EMS 系统主要操作响应时间

1) 路径创建 (非激活) 操作的执行时间: (2Mbit/s 专线连接、跨 10 个网元的路径) 3s 以内若 (存在路径创建操作);

2) 激活/去激活路径执行时间: (2Mbit/s 专线连接、跨 10 个网元的路径) 30s 以内。

c) 存储能力要求

各种日志文件应至少能保存 6 个月的事件。

d) 时间精度要求

时间戳的精度为 1s。

5.5 DCN 要求

DCN 用在 EMS 内部、EMS 与 SDH 网元之间传送网管信息时, EMS 应至少支持下列接方式中一种 DCN 的接入能力:

- 以太网;
- DDN 网 ($N \times 64\text{kbit/s}$, $1 \leq N \leq 30$; V.35 接口);
- 2Mbit/s, G.703 同向型接口;
- X.25 网;
- 其它已投入商用的数据通信网。

6 系统管理功能

6.1 网元管理功能

6.1.1 用例

网元管理功能用例如图 5 所示。

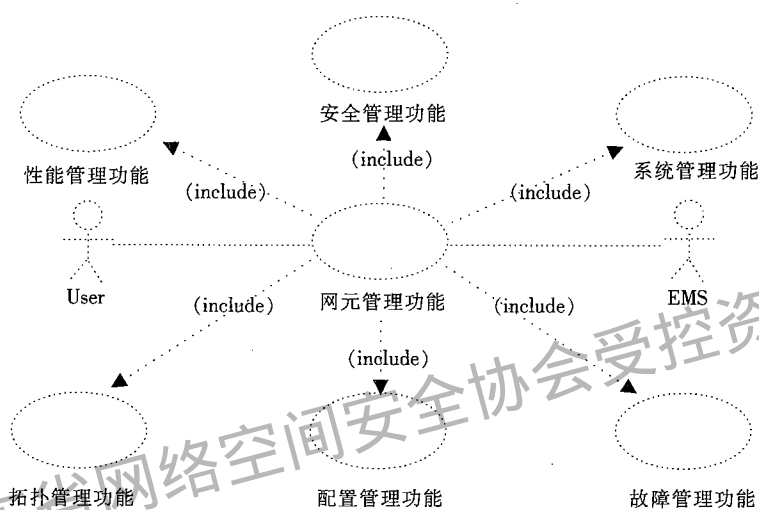


图 5 网元管理功能用例

6.1.2 拓扑管理功能

6.1.2.1 用例图

拓扑管理功能用例如图 6 所示。

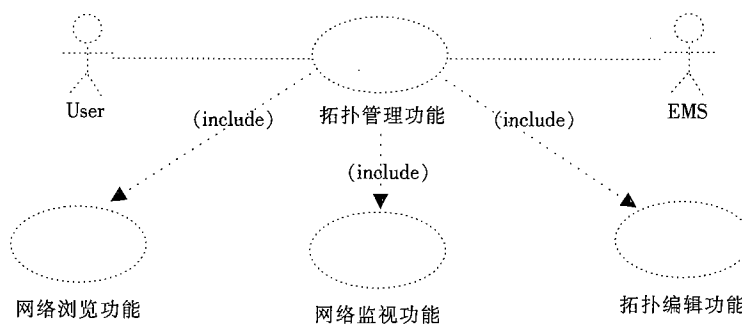


图 6 拓扑管理功能用例

6.1.2.2 网元拓扑视图

网元拓扑图应能提供下列几种视图。

- a) 网络资源图：显示所管辖的所有网元，以相应的图标表示。
- b) 机架/子架组成图：显示机架的组成，包括子架编号、具体的槽位和单元盘等，并标注相应的名称。名称应充分反映出其实际的物理含义。
- c) 交叉连接配置图：显示网元的交叉连接情况。

6.1.2.3 网络浏览功能

网络浏览功能包括下列几种：

a) 拓扑图查看功能

- 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（网元或子网或其它）；
- 2) EMS 应允许操作员通过点击网元图标，获得网元的详细配置信息，并可执行网元配置和其它管理功能；
- 3) 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；
- 4) 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；
- 5) 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相同；
- 6) 网元的物理结构及其相对位置、形状、尺寸以及通道的占用情况和其它特征，根据用户需要均能用颜色区别，颜色和字体可由用户根据需要配置。

b) 拓扑图导航功能

- 1) 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；
- 2) 可分层显示节点间不同层次的路径；
- 3) 可以根据需要切换到不同的网络视图；
- 4) 可以拖动鼠标看到不在视野范围的视图。

c) 拓扑图定位功能

- 1) 可在当前或其它视图中查找指定的网元；
- 2) 可以根据需要选择是否显示或隐藏某些网元；
- 3) 可以根据需要采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）。

6.1.2.4 网络监视功能

网络拓扑应能够动态、实时显示被管网元的运行状态和状况，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也应能通过某种方式（如图标闪烁或其它醒目的方式）在拓扑图中通知用户（可选）。
- b) 当 EMS 与网元之间的通信出现故障时，应能在拓扑图上反映出来。
- c) 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，并可深入显示告警相关的设备，在拓扑图中以相应设备变色等形式提示；
 - 2) 当告警信息未确认，应保持对用户的提示；
 - 3) 系统应支持彩色高分辨率，并可根椐用户需要进行设置。表 1 给出了告警级别与颜色的缺省对应关系。

表 1 告警级别与颜色对应表

告警级别	颜色
紧急告警	红色
主要告警	橙色
次要告警	黄色
提示告警	紫色
不确定告警 (可选)	蓝色
无告警 (告警清除)	绿色

6.1.2.5 拓扑编辑功能

用户可通过拓扑编辑功能手工生成部分拓扑图。拓扑编辑功能应包括如下功能：

- 手工添加网元到拓扑图；
- 从拓扑图中删除网元；
- 手工添加、修改、删除网元之间的连线；
- 手工定义、修改、移动、删除网元位置和名称等；
- 保存当前视图。

6.1.3 配置管理功能

6.1.3.1 用例图

配置管理功能用例如图 7 所示。

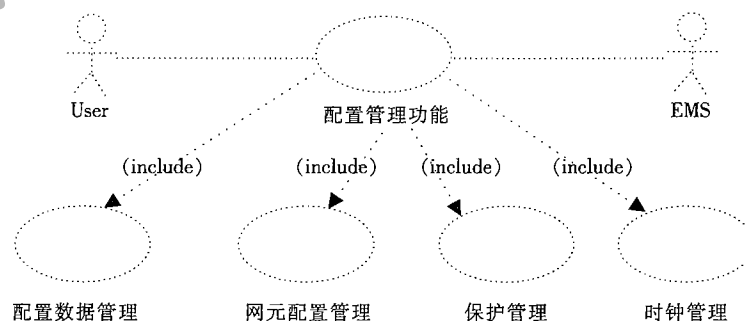


图 7 配置管理功能用例

6.1.3.2 配置数据管理

用户在对网元设备进行配置时，EMS 应提供下列维护和管理功能。

a) 备份配置数据

EMS 应保存网元配置数据变化的记录，包括所改变配置内容、时间和用户名称等。

b) 检查配置数据的合法性

当用户改变网络或设备配置时，EMS 应首先检查被管理网元是否能提供此类配置、与其它配置是否冲突、是否有足够权限等。如有差错，应及时向用户报告，并生成相应日志。

c) 检查配置数据的一致性

用户可定时检查 EMS 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。

d) 自动生成配置数据

当用户通过直接操作网元修改设备数据时，EMS 收到相应通知后应能在网管系统上做出标识或自动更新配置数据，并提示用户。

e) 上载配置数据

上载配置数据是通过 EMS 与网元之间的连接将网元中的配置信息上载到 EMS 上，EMS 据此产生拓扑视图。每个网元在其控制机盘中保存有相应的网元数据，用户能通过一定的命令将网元的配置数据同步获取。

f) 下载配置数据

下载配置数据是利用 EMS 中现有网元数据将配置信息下载到网元的控制机盘上。EMS 应提供模板数据，可以直接将模板数据下载到网元或者对模板数据进行修改后下载到网元中。

g) 查询/打印配置数据

用户可实时浏览网元的配置数据，并可根据需要指定的数据打印出来。

h) 拷贝配置数据

用户可将一个成功配置好的网元配置数据拷贝到其它与此网元具有相同或相似配置的一个或多个（广播式）网元中，然后修改配置数据。

6.1.3.3 网元配置管理

6.1.3.3.1 创建网元

EMS 在安装完成后并没有当前网络中的网元数据，EMS 应能提供网元的创建功能。创建网元时，用户应提供下列信息。

- a) 网元类型
- b) 网元名称
- c) 网元位置（所在的城市、局站、楼层和机架位置等）
- d) 网元地址（包括网元 IP 地址或 NSAP 地址和网元系统标识）
- e) 网元与 EMS 的连接方式
 - 1) 选择网关网元（GNE）；
 - 2) 设置网关地址：包括地址格式和具体地址。

—— 其它可提供的网元配置信息。

网元创建后，创建的网元应能以图标的方式出现在拓扑图中。为保证网元配置数据与设备配置数据的一致性，可以上载配置数据或下载配置数据。

6.1.3.3.1.1 上载网元配置数据

上载网元配置数据时，EMS 根据创建网元时提供的地址信息到与其相连的 SDH 网络中寻找符合上述地址的网元，将网元中的配置数据上载到 EMS 并建立 EMS 与网元之间的通信联系。

通过上载网元配置数据，用户应能获取网元的如下配置信息（标 * 者表示可修改信息）：

- a) 网元位置信息（所在的城市、局站、楼层和机架位置）（*）；
- b) 机架/子架/单元盘的数量、类型、软件（硬件）版本号、位置、排列信息；
- c) SDH 端口、PDH 端口的配置信息；
- d) 交叉连接信息；
- e) 网元同步定时信息；
- f) 网元保护倒换信息；
- g) 用户标签。

6.1.3.3.1.2 下载网元配置信息

可利用下载法将网元配置信息下载到网元的控制机盘上。

6.1.3.3.2 删除网元

用户应能删除当前不存在的网元。删除网元时，EMS 应检查操作员是否具有该项权限。

6.1.3.3.3 查询/修改网元

EMS 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道和单元盘的布局（子架中所包含槽道、每个槽道所安装的单元盘）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。

用户可查询和修改下列网元信息（标 * 者为可修改信息）。

a) 插槽信息

- 1) 槽道中是否安装单元盘 (*);
- 2) 槽道中的单元盘信息 (*);
- 3) 为空闲插槽安装一个指定的单元盘。

b) SDH 单元盘信息

- 1) 单元盘类型;
- 2) 端口类型;
- 3) 线路容量;
- 4) 单元盘型号;
- 5) 是否有保护及保护方式 (*);
- 6) 激光器选项 (*): 是否自动关断, 人工/自动打开;
- 7) 群向信息 (*): 东向, 西向。

c) PDH 单元盘信息

- 1) 单元盘的类型;
- 2) 端口数目;
- 3) 端口类型;
- 4) 端口保护方式;
- 5) 单元盘型号;
- 6) 各支路的编号 (*).

d) 控制单元盘信息

单元盘型号。

e) 辅助单元盘信息

单元盘型号。

f) 端口信息

- 1) 端口使用状态, 即端口是否空闲;
- 2) 端口编号信息 (*);
- 3) 端口类型 (SDH 端口/PDH 端口);
- 4) 端口速率;
- 5) 端口方向;
- 6) 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 信息 (*);
- 7) 容量为 STM-N 的设备端口的信号标签信息 (*).

6.1.3.3.4 交叉连接管理

EMS 应支持下列交叉连接类型。

- a) 容量包括 VC-12、VC-3、VC-4 以及 VC-4 的各种级联方式;
- b) 方向为单向、双向以及广播的各种交叉连接。

EMS 应提供下列交叉连接管理功能。

- a) 创建新的交叉连接;
- b) 删除 (断开) SDH 网元中已经存在的交叉连接。

6.1.3.3.5 公务管理

EMS 应为所管辖的 SDH 网元设备提供下列公务管理功能。

- a) 设置网元的公务号码;
- b) 设置公务群呼号码;
- c) 查询公务路由表;
- d) 禁止/允许公务群呼。

6.1.3.4 保护管理功能

6.1.3.4.1 增加网元保护

用户可增加下列网元保护方式。

- a) MS 共享保护环方式
- b) VC- n 子网连接保护方式 (通道保护)
- c) 线路 (1+1/1:1) 保护方式
- d) 双节点互连 (DNI) 保护方式
- e) 设备冗余保护方式 (保护组)

用户可对如下影响业务的单元盘指配保护组:

- 1) 网元支路盘 (1: N);
- 2) 交叉连接矩阵盘 (1+1);
- 3) 主控制器 (1+1);
- 4) 时钟单元 (1+1);
- 5) 电源盘 (1: N) 等。

6.1.3.4.2 删除网元保护

用户可删除当前已存在的各种网元保护。

6.1.3.4.3 查询/修改网元保护

用户可查询/修改下列网元保护信息 (标 * 者为可修改信息)。

- a) MS 共享保护环信息
 - 1) 成环方式: 二纤或者四纤。
 - 2) 保护模式 (*): 人工倒换或自动倒换。
 - 3) 保护倒换的准则 (指当信号劣化或信号失败时是否启动保护倒换) (*).
 - 4) 恢复等待时间 (WTR) (*).
 - 5) 自动倒换阈值 (即信号劣化门限值 SDT 和信号严重误码秒门限 SFT 值)。
- b) VC- n 子网连接保护信息
- c) 线路保护信息
 - 1) 线路保护类型: 1+1 保护或 1: N 保护或 1:1 专用保护。
 - 2) 恢复等待时间 (WTR) (*).
 - 3) 自动倒换阈值 (即信号劣化门限 SDT 和信号严重误码秒门限 SFT)。
- d) 双节点互连 (DNI) 保护信息
- e) 设备冗余保护 (保护组) 信息

6.1.3.4.4 保护倒换管理

6.1.3.4.4.1 复用段倒换

用户可手工执行/释放保护倒换,也可指定条件后由 EMS 执行自动倒换。EMS 应允许用户选择保护倒换类型。不同保护方式所支持的保护倒换类型具体如下。

- a) MS-SPRing 支持的保护倒换类型
 - 1) 保护锁定;
 - 2) 强制区段倒换;

- 3) 强制环倒换;
- 4) 手工区段倒换;
- 5) 手工环倒换;
- 6) 练习区段倒换 (可选);
- 7) 练习环倒换 (可选);
- 8) 清除倒换类型设置。

注: 其中, 强制区段倒换、手工区段倒换和练习区段倒换仅适用于四纤 MS-SPRing。

b) 线型复用段保护支持的保护倒换类型

- 1) 保护锁定;
- 2) 强制倒换;
- 3) 手工倒换;
- 4) 练习倒换 (可选);
- 5) 清除倒换类型设置。

6.1.3.4.4.2 子网连接保护倒换

EMS 应能为 SDH 设备中的子网连接保护提供保护倒换执行/释放功能。在执行保护倒换时, EMS 应允许选择保护倒换类型。支持的保护倒换类型如下:

- a) 保护锁定;
- b) 强制倒换;
- c) 手工倒换;
- d) 清除倒换类型设置。

6.1.3.4.4.3 设备倒换

EMS 应能为 SDH 设备中的保护组提供保护倒换执行/释放功能。在执行保护倒换时, EMS 应允许选择保护倒换类型。支持的保护倒换类型如下:

- a) 保护锁定;
- b) 强制倒换;
- c) 手工倒换;
- d) 清除倒换类型设置。

6.1.3.4.4.4 同步时钟定时源保护倒换

EMS 应能为 SDH 设备的同步时钟定时源提供保护倒换执行/释放功能。在执行保护倒换时, EMS 应允许用户选择保护倒换类型。支持的保护倒换类型如下:

- a) 保护锁定;
- b) 强制倒换;
- c) 手工倒换;
- d) 清除倒换类型设置。

6.1.3.5 时钟管理功能

6.1.3.5.1 同步定时源管理

用户可对 SDH 网元的同步定时源进行管理, 管理内容包括下列几项。

a) 指配同步定时源的人工倒换模式

用户可选取的定时源包括:

- 1) 外时钟;
- 2) 线路定时;
- 3) 支路定时;
- 4) 设备内时钟自由振荡。

b) 指配同步定时源的自动倒换模式

- 1) 通过设备内部的 S1 字节自动按定时源优先级进行选取；
- 2) 通过设置网元外时钟源的最低可用质量等级，当外时钟源质量低于该最低可用等级时，网元时钟进入保持模式或自由振荡模式。
- c) 选择外时钟输入/输出类型（2MHz 或 2Mbit/s）。
- d) 设置定时源恢复等待时间（WTR）。
- e) 查询时钟源状态（跟踪、自由振荡和保持等）。
- f) 设置和查询时钟源失效条件。

6.1.3.5.2 网元时间管理

用户可对 SDH 网元时间进行管理，管理内容包括下列几项。

- a) 如果网元不支持 NTP 协议，EMS 应支持下列功能。
 - 1) 查询指定网元的当前时间；
 - 2) 设置单个网元的当前时间（年、月、日、时、分和秒）；
 - 3) 以广播式设置一组网元的当前时间（年、月、日、时、分和秒）。
- b) 如果网元支持 NTP 协议，EMS 应支持下列功能。
 - 1) 设置网元的角色（NTP 客户端和 NTP 服务器）；
 - 2) 为每个 NTP 客户端网元设置主用 NTP 服务器和备用 NTP 服务器及轮询时间间隔；
 - 3) 查询指定网元的当前时间。

6.1.4 故障管理功能

6.1.4.1 用例图

故障管理功能用例如图 8 所示。

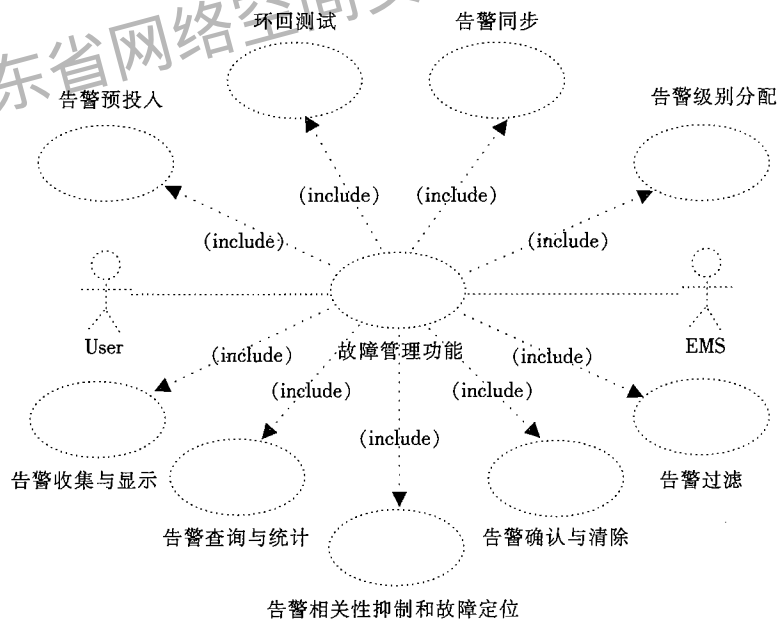


图 8 故障管理功能用例

6.1.4.2 一般要求

EMS 应支持下列 5 种告警类型。

- 设备告警：与设备硬件有关的告警。
- 服务质量告警：反映传输性能的告警，如性能劣化、越门限等。
- 通信告警：与传输状态有关的告警，如信号丢失、帧丢失、信号劣化和通信协议告警等。

- 环境告警：与环境有关的告警，如火警、门禁告警、温度/湿度告警等；
- 处理失败告警：与软件处理有关的告警。

EMS 应支持下列告警严重性级别。

- 紧急告警 (Critical)：使业务中断并需要立即采取故障检修的告警。
- 主要告警 (Major)：影响业务并需要立即采取故障检修的告警。
- 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。
- 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。
- 未确定告警 (Indeterminate) (可选)：未确定原因的告警。
- 清除告警 (Cleared)：已清除的告警。

EMS 应支持下列告警状态。

- 未确认当前告警：用户尚未确认且未被清除的告警。
- 已确认当前告警：用户已确认且未被清除的告警。
- 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。
- 已确认历史告警：用户已确认且已被清除的告警。

EMS 应支持表 2 中所列网元告警原因。

表 2 SDH 网元告警原因列表

序号	告警原因	缺省级别	英文缩写
1 SDH 物理接口告警信息			
1.1	信号丢失	紧急	LOS
1.2	发送失效	紧急	TF
1.3	发送劣化	主要	TD
2 再生段告警信息			
2.1	帧丢失	紧急	LOF
2.2	帧失步	紧急	OOF
2.3	再生段误码率超限	主要	EXC
2.4	再生段信号劣化	次要	DEG
2.5*	DCCR 连接失败	主要	DCCRCF
3 复用段告警信息			
3.1	复用段远端缺陷指示	次要	RDI
3.2	复用段误码率超限	主要	EXC
3.3	管理单元指针丢失	紧急	AU-LOP
3.4	复用段告警指示	次要	AIS
3.5	管理单元告警指示	次要	AU-AIS
3.6	复用段信号劣化	次要	DEG
3.7*	DCCM 连接失败	主要	DCCMCF
3.8	复用段保护倒换事件	次要	PSE
3.9	K2 失配	紧急	K2Mismatch

表 2 (续)

序 号	告警原因	缺省级别	英文缩写
3.10	K1/K2 失配	紧急	K1/K2Mismatch
3.11	AU 正指针调整超限	主要	TCA-PJP
3.12	AU 负指针调整超限	主要	TCA-PJN
4 高阶通道 (HOPL) 告警信息			
4.1	高阶通道跟踪标识失配	紧急	TIM
4.2	高阶通道未装载	紧急	UNEQ
4.3	高阶通道远端缺陷指示	次要	RDI
4.4	高阶通道误码率超限	主要	EXC
4.5	支路单元指针丢失	紧急	TU-LOP
4.6	支路单元复帧丢失	紧急	TU-LOM
4.7	高阶通道净负荷失配	紧急	PLM
4.8	高阶通道信号劣化	次要	DEG
4.9	高阶通道告警指示	次要	AIS
4.10	高阶通道保护倒换事件	次要	PSE
4.11	支路正指针调整超限	主要	TCA-PJP
4.12	支路负指针调整超限	主要	TCA-PJN
5 低阶通道 (LOPL) 告警信息			
5.1	低阶通道跟踪标识失配	紧急	TIM
5.2	低阶通道未装载	紧急	UNEQ
5.3	低阶通道远端缺陷指示	次要	RDI
5.4	低阶通道误码率超限	主要	EXC
5.5	低阶通道净负荷失配	主要	PLM
5.6	低阶通道告警指示	次要	AIS
6 同步设备定时源告警信息			
6.1	定时输入丢失	紧急	LTI
6.2	定时输出丢失	紧急	LTO
6.3	定时信号劣化	主要	TIMEDeg
6.4	同步定时标识失配	主要	SSMBMismatch
7 PDH 物理接口 (PPI) 告警信息			
7.1	信号丢失	紧急	LOS

表 2 (续)

序号	告警原因	缺省级别	英文缩写
8 SDH 硬件设备告警信息			
8.1	单元盘故障	紧急	UnitFailure
8.2	单元盘脱位	紧急	UnitRemoval
8.3	电源失效	紧急	PowerFault
9 光放及光放大系统告警信息			
9.1	单元盘故障	紧急	UnitFailure
9.2	单元盘脱位	紧急	UnitRemoval
9.3	电源失效	紧急	PowerFault
9.4	发送失效	紧急	TF
9.5	信号丢失	紧急	LOS
9.6	接收功率过低	次要	RPL
9.7	泵浦激光器偏流过高	次要	BIASHigh
9.8	泵浦激光器温度过高	次要	LTH
10	外部事件告警 示例：如无人中继站的开门告警、火警告警等。	次要	EEA
*：可选告警信息。			

6.1.4.3 告警收集与显示

EMS 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，EMS 至少应支持如下提示方式：

- 颜色变化；
- 图标闪烁（可选）；
- 声音提示。

EMS 应允许用户根据下列条件设置新接收到告警的提示方式：

- 告警源；
- 告警类型；
- 告警严重级别。

EMS 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。EMS 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。当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。

6.1.4.4 告警相关性抑制和故障定位

EMS 应根据网络配置信息以及接收的告警信息频度和种类，对告警信息的关联进行综合分析，在多个告警中确定故障根源。通过分析，EMS 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、单元盘或端口上，并给出可能的故障原因。故障原因描述应为全称。

6.1.4.5 告警查询与统计

EMS 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‘与’/‘或’的任意组合：

- 告警源；
- 告警发生时间；
- 告警严重等级；
- 告警原因；
- 告警状态；
- 告警清除时间；
- 告警确认时间
- 确认用户；
- 告警历时（可选）。

同时，EMS 应提供告警查询或统计信息的输出功能，EMS 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。

EMS 支持的告警输出条件包括以下信息或以下信息的‘与’/‘或’的任意组合：

- 告警类型；
- 严重级别；
- 告警源。

EMS 应至少支持如下告警查询/统计报告的输出方式：

- 打印机打印；
- 保存为一个文件。

6.1.4.6 告警确认与清除

6.1.4.6.1 告警确认

EMS 应提供告警确认功能。EMS 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。

6.1.4.6.2 告警清除

EMS 应提供告警清除功能。EMS 提供的清除手段包括手工和自动清除两种方式。当 EMS 收到网元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。对于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。EMS 应在日志中记录用户的手动清除操作。

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

6.1.4.7 告警过滤功能

6.1.4.7.1 告警上报过滤

用户可设置告警上报条件，被管网元根据用户的设定，向 EMS 上报符合条件的告警。用户可设定下列告警上报条件及其‘与’/‘或’的任意组合：

- 告警源；
- 类型级别；
- 告警类型。

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

6.1.4.7.2 告警显示过滤

告警显示过滤是指 EMS 根据用户设定的过滤条件，有选择地显示当前告警事件。告警显示过滤仅是告警信息的屏幕显示过滤，在界面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。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）：

- 告警源；
- 告警级别；
- 告警类型；
- 告警产生时间；
- 告警原因 (*)；
- 管理区域 (*)；
- 告警状态 (*)。

6.1.4.8 告警同步功能

告警同步是把 EMS 显示的当前告警与网元实际的告警状态进行核准。应提供人工和自动两种校正模式，该功能适用于以下情况：

- 当 EMS 与网元建立管理连接时；
- 当 EMS 与网元出现通信失败并且恢复后；
- 当 EMS 出现系统故障并且恢复后；
- 当主用 EMS 与备用 EMS 发生切换时；
- 当用户对 EMS 显示的告警与网元实际的告警状态产生疑问时（如 EMS 显示的告警信息与站内机架显示告警信息不一致时）。

6.1.4.9 告警级别分配（可选）

用户可以为指定的告警原因重新分配严重级别。

6.1.4.10 告警预投入功能

告警预投入是指 EMS 对网元中未加载业务的端口所产生告警的处理功能。EMS 至少应具备下列告警预投入功能之一。

—— 告警反转功能：应用此功能时，网元上报的端口的告警状态与其实际告警状态是相反的。即 NE 中未加载业务的端口不上报告警，而当端口加载业务后则上报相关告警提示（LOS）；如果端口又回到未加载业务状态，则上报告警清除。告警反转功能不影响 LOS 告警对其它告警的抑制。

—— 告警上报自动恢复功能：应用此功能时，网元中未加载业务端口的告警状态不上报；端口加载业务一段时间后，自动恢复到正常的实际告警上报状态。

6.1.4.11 环回测试功能

EMS 应能激活网元产生环回测试动作，并对如下测试动作进行控制：

- 激活/释放本地/远端 SDH 端口或 PDH 端口的环回（ADM 和 TM 设备）；
- 激活/释放网元产生并插入伪随机（PRBS）测试序列（仅指 ADM 设备，且设备支持 PRBS 时）；
- 在接收端监视测试信号是否正常（仅指 ADM 设备）。

EMS 应提供如下测试管理功能：

- 环回测试的查询和统计功能，用于查看哪些网元正在执行何种环回测试动作；
- 能同时执行多个端口的环回测试；
- 提供环回测试时段管理功能，当超过该时段后，系统自动拆除该环回测试。

6.1.5 性能管理功能

6.1.5.1 用例

性能管理功能用例如图 9 所示。

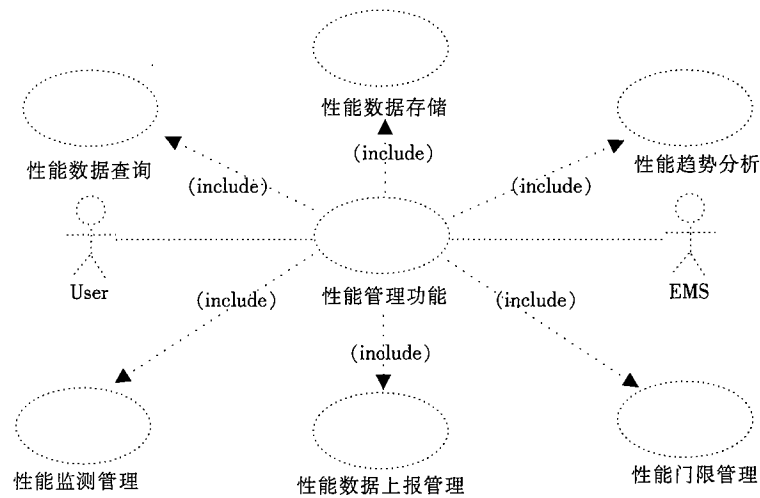


图 9 性能管理功能用例

6.1.5.2 一般要求

EMS 应能对 SDH 网元中承载有业务的端口的性能参数进行监测，性能数据见表 3。该表列出了 EMS 应该监测的 SDH 网元设备的性能参数。其中，标有 * 符号的参数为可选的，网元可以视自身的情况提供部分或者全部测量数据。

表 3 SDH 网元性能测量参数

序号	性能监测参数中文名称	性能监测参数英文缩写
1 光同步物理接口测量数据 *		
1.1	光发送功率	OOP
1.2	光接收功率	IOP
1.3	激光器偏置电流	LB
1.4	激光器温度	LT
2 再生段层测量数据		
2.1	误码秒	ES
2.2	严重误码秒	SES
2.3	背景块误码	BBE
2.4	不可用秒	UAS
2.5*	连续严重误码秒	CSES
2.6	帧失步秒	OFS
2.7*	码违例	CV
3 复用段层测量数据		
3.1	误码秒	ES
3.2	严重误码秒	SES
3.3	背景块误码	BBE

表 3 (续)

序 号	性能监测参数中文名称	性能监测参数英文缩写
3.4*	连续严重误码秒	CSES
3.5	不可用秒	UAS
3.6*	远端连续严重误码秒	FE-CSES
3.7	远端背景块误码	FE-BBE
3.8	远端误码秒	FE-ES
3.9	远端严重误码秒	FE-SES
3.10*	码违例	CV
4 通道层测量数据		
4.1	误码秒	ES
4.2	严重误码秒	SES
4.3	背景块误码	BBE
4.4*	连续严重误码秒	CSES
4.5	不可用秒	UAS
4.6*	指针正调整计数	PJPC
4.7*	指针负调整计数	PJNC
4.8*	远端连续严重误码秒	FE-CSES
4.9	远端背景块误码	FE-BBE
4.10	远端误码秒	FE-ES
4.11	远端严重误码秒	FE-SES
4.12*	码违例	CV
*: 可选测量数据。		

6.1.5.3 性能监测管理

性能监测是指在指定的时间段内以指定的监测周期对指定的监测对象的性能参数进行连续测量。EMS 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。

6.1.5.3.1 设定性能监测参数

EMS 允许用户指定网元性能监测的如下属性：

- 性能监测对象（指定的网元、单元盘、端口和通道等）；
- 需要监测的参数名称；
- 监测周期（15min 或 24h）；
- 监测状态（打开/关闭）；
- 开始时间；
- 结束时间；
- 是否自动上报。

6.1.5.3.2 查询/修改性能监测参数

EMS 允许用户查询/修改性能监测的如下参数 (标 * 者为可修改参数):

- 性能监测对象 (指定的网元、单元盘、端口和通道等) (*);
- 需要监测的参数名称 (*);
- 监测周期 (15min 或 24h) (*);
- 监测状态 (打开/关闭) (*);
- 开始时间 (*);
- 结束时间 (*);
- 是否自动上报 (*).

6.1.5.4 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 EMS 上报本周期的性能数据,EMS 应将性能数据保存到数据库中,性能数据包括如下内容:

- 监测对象;
- 监测属性及其值;
- 监测周期;
- 本次监测间隔的结束时间。

6.1.5.5 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,EMS 应能产生越限告警 (TCA)。

6.1.5.6 性能数据查询

EMS 应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、直方图和饼图等) 等方式显示查询统计结果。

EMS 应能对查询统计结果进行打印输出。

6.1.5.7 性能数据存储

性能数据在 EMS 存储设备上的保存期限最少为:

- 测量周期为 15min 的测量数据为 30 天;
- 测量周期为 24h 的测量数据为 60 天。

EMS 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。

EMS 应提供将性能测量数据以 ASCII 码文件的形式转储到大容量的存储介质 (如磁带机) 上,供用户进行脱机分析。

6.1.5.8 性能趋势分析

EMS 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。

6.1.6 安全管理功能

6.1.6.1 用例

安全管理功能用例如图 10 所示。

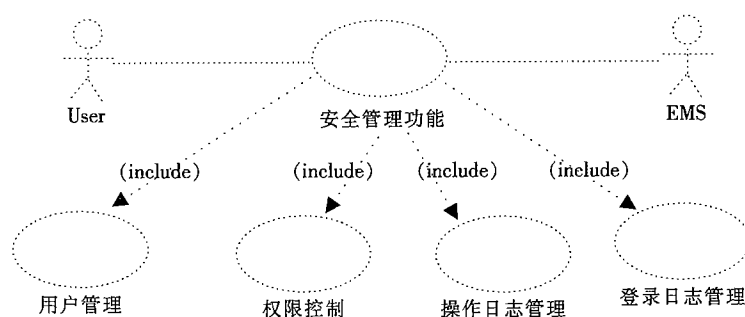


图 10 安全管理功能用例

6.1.6.2 用户管理

EMS 将用户划分为下列几个级别，但不局限于此。

——系统管理用户：负责对网管系统的管理，可以进行网络控制、各级用户口令设置以及增加、修改或删除用户和日志管理等安全管理操作。

——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。

——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。

——系统监视用户：只能对系统告警状态进行监视，观察和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。

6.1.6.2.1 增加用户

增加一个新的用户，需要给出该用户的名称和密码，同时可分配该用户的权限。

6.1.6.2.2 删除用户

将一个已有的用户删除，该用户不再存在。

6.1.6.2.3 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。

6.1.6.2.4 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。

6.1.6.2.5 查询用户信息

查询用户信息，包括用户名称、用户锁定状态和用户权限等。

6.1.6.2.6 修改用户密码

修改用户的访问密码。

6.1.6.3 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。EMS 应能按系统功能细分操作权限。EMS 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的划分和操作权限的划分。其它权限控制功能应完成下列操作。

a) 用户登录鉴权

当用户登录 EMS 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 EMS 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) 试图连续 3~5 次登录一无效的账号；

- 2) 密码连续 3~5 次尝试失败;
- 3) 用户 3 次试图操作自身权限范围以外的操作功能;
- 4) 其它非法操作。

6.1.6.4 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，并可根据授权用户的命令对其进行删除操作。

6.1.6.4.1 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：

- 给定时间或时间段进行查询；
- 给定用户进行查询。

可以查询到的信息包括：

- 操作时间；
- 操作人；
- 操作名称；
- 操作结果（成功或失败）。

6.1.6.4.2 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。

6.1.6.4.3 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如下：

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

6.1.6.5 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，并可根据授权用户的命令对其进行删除操作。

6.1.6.5.1 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：

- 给定时间或时间段进行查询；
- 给定用户进行查询；
- 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：

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

6.1.6.5.2 备份登录日志

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

6.1.6.5.3 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：

- 删除给定时间或时间段内的登录日志；

- 删除给定用户的登录日志；
- 删除给定登录结果的登录日志。

6.1.7 系统的管理功能

6.1.7.1 用例

系统的管理功能用例如图 11 所示。

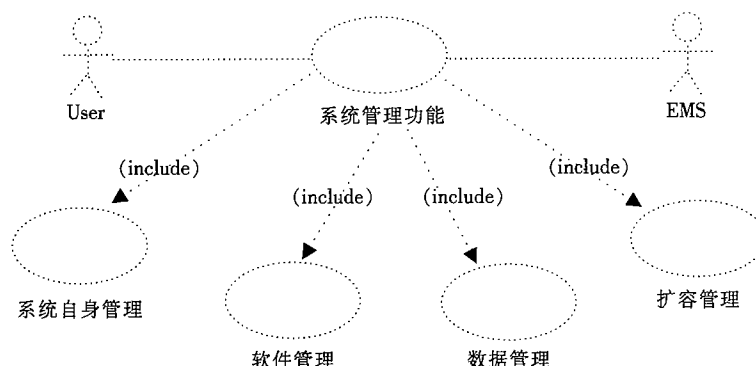


图 11 系统管理功能用例

6.1.7.2 系统自身管理

EMS 应提供对自身的管理功能，如系统启动、初始化、关闭和备份等。

EMS 应提供 EMS 与网元之间链路的监视功能。当 EMS 本身或 EMS 与网元之间的链路出现故障，EMS 应能及时提醒用户并提供相应的安全和故障恢复功能。

6.1.7.3 软件管理

EMS 应提供对自身软件的管理功能，具体包括下列几项功能。

- 软件安装管理功能，即 EMS 应提供详细、友好的软件安装向导并生成相应的日志文件；
- 软件升级功能，即 EMS 应提供详细、友好的软件升级向导并生成相应的日志文件；
- 软件版本管理功能，即 EMS 应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、删除和查询等功能；
- 软件进程管理，即 EMS 应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。

EMS 应允许用户对所管辖网元上的软件进行远程维护，具体包括下列操作：

- 查询网元的软件版本信息；
- 下载并升级网元的软件版本；
- 在下载、升级网元的软件版本之前，EMS 应备份网元的配置参数（如设备参数、门限设置和交叉连接信息等）以及当前运行的软件到本地硬盘指定目录或外设上。当软件升级失败时，EMS 应能恢复备份的软件和数据。

6.1.7.4 数据管理

EMS 应提供数据库备份、恢复和拷贝功能。

EMS 应提供配置、告警和性能数据导出功能。

6.1.7.5 扩容管理

EMS 应提供扩容工具。可以自动实现单元盘类型的更改和单元盘位置的迁移；对各种有保护的组网，保证在不中断业务的前提下，实现增加和删除网元操作。

6.2 子网管理功能

6.2.1 用例

子网管理功能用例如图 12 所示。

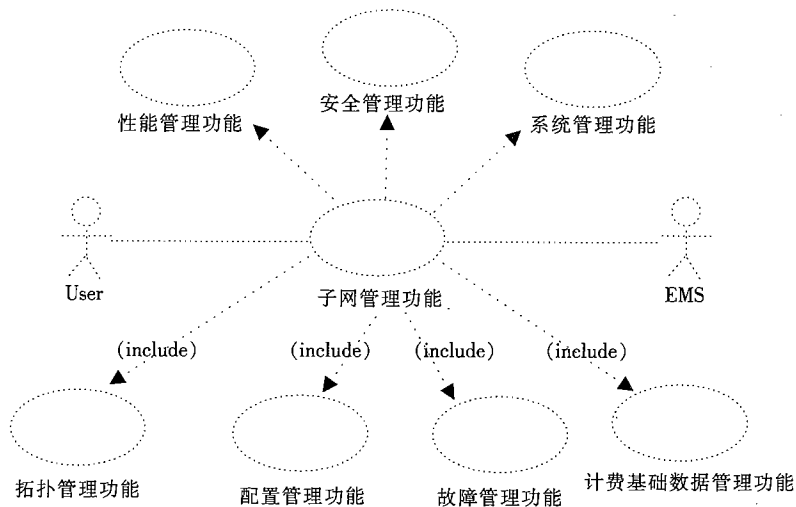


图 12 子网管理功能用例

6.2.2 拓扑管理功能

6.2.2.1 用例

如图 6 所示。

6.2.2.2 子网拓扑视图

子网拓扑图应能提供下列网络拓扑。

- 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）或子网及其连接关系。
- 通道视图：显示所管辖的通道层拓扑图；
- 业务视图：显示所管辖的电路业务图；
- 管理视图：显示所管辖的网元管理器分布图。

每种拓扑图均由节点和连线构成，其表征的含义随拓扑图类型的不同而不同。

a) 物理视图

图中节点可以是网元、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。子网管理器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。

b) 通道视图

图中节点是网元，连线表示端到端的高阶通道（即如果一条高阶通道终结于 A、Z 两个网元，则 A 和 Z 之间存在一条连线，而该高阶通道经过的其它网元之间没有连线）。当网元之间有多条高阶通道时，应以一条连线表示。

c) 业务视图

图中节点是网元，连线表示端到端的电路（即如果一条电路终结于 A、Z 两个网元，则 A 和 Z 之间存在一条连线，而该电路经过的其它网元之间没有连线）。当网元之间有多条电路时应以一条连线表示。

d) 管理视图

图中节点是网元管理器，连线表示网元管理器与子网管理器之间的链路。在每种拓扑图中，可执行的操作也不同，具体如下。

a) 物理视图

通过物理视图可查询段（即 SDH 网络复用段和再生段）资源的使用情况，包括起止点标识、段中通道情况及占用该段的电路业务、状态、当前告警和历史告警信息等。

b) 通道视图

通过通道视图可查询通道（包括高阶通道和低阶通道）资源的使用情况，包括通道的起止点、通道

路由、通道标识、是否被占用、占用该通道的电路状态、当前告警和历史告警信息等，并能提供该通道的速率及复用结构。

c) 业务视图

通过业务视图可查询电路业务资源的使用情况，包括电路的起止点、电路路由、电路标识（名称）、状态、当前告警和历史告警信息及租用该电路的用户信息等。

d) 管理视图

对于网元管理器和子网管理器分离的 EMS，通过管理视图可查询子网管理器与网元管理器之间的通信状态等信息。

6.2.2.3 网络浏览功能

符合 6.1.2.3 的要求。

6.2.2.4 网络监视功能

符合 6.1.2.4 的要求。

6.2.2.5 拓扑编辑功能

符合 6.1.2.5 的要求。

6.2.3 配置管理功能

6.2.3.1 用例

子网配置管理功能用例如图 13 所示。

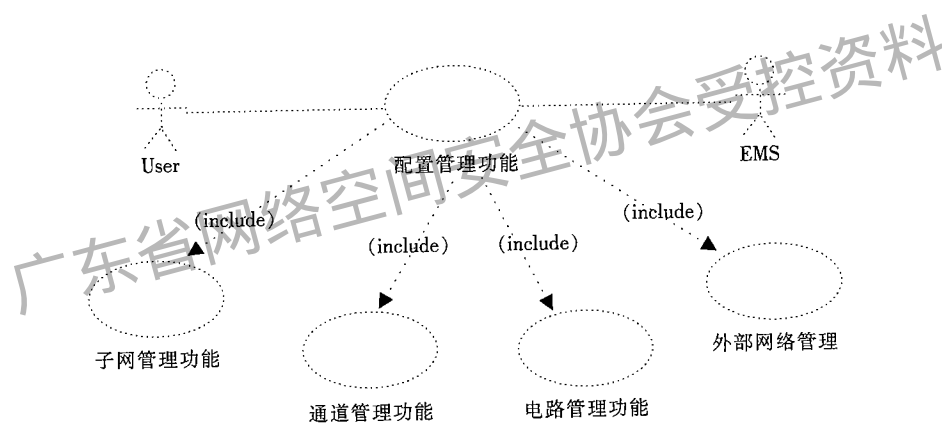


图 13 子网配置管理功能用例

6.2.3.2 子网管理功能

6.2.3.2.1 子网类型

SDH 子网拓扑可以采用以下类型：

- 单设备型；
- 点到点型；
- 线型；
- 环型 (UPSR, 2F/4F MS-SPRING)；
- 开放环型；
- 混合结构型。

6.2.3.2.2 创建 SDH 子网

在创建 SDH 子网时，需要用户指定如下信息：

- 子网名称；
- 子网容量；
- 子网拓扑类型。

6.2.3.2.3 修改 SDH 子网信息

用户可修改如下 SDH 子网信息：

—— 子网名称。

6.2.3.2.4 修改 SDH 子网拓扑结构

用户可增加或删除 SDH 子网中的网元。对于 SDH 子网已经提供的具有保护的电路业务，应保证电路业务不受影响。

6.2.3.2.5 删除 SDH 子网

用户应能删除未提供电路业务的 SDH 子网。

6.2.3.3 通道管理功能

通道包括高阶通道和低阶通道，EMS 应具有下列通道管理功能。

a) 对于 STM-N 复用段中的每个 VC-4 高阶通道，子网管理器应提供如下管理功能：

- 1) 指定该高阶通道的 TUG 结构；
- 2) 改变该高阶通道的 TUG 结构。

b) 对于 STM-N 复用段中的每个 VC-4、VC-3 和 VC-12 通道，子网管理器应提供下列管理功能。

- 1) 通道跟踪管理（高阶通道为 J1 字节，低阶通道为 J2 字节）
 - 设置和查询该通道 A 端接入点标识符格式、值和模式；
 - 设置和查询该通道 Z 端接入点标识符格式、值和模式。
- 2) 信号标记管理（高阶通道为 C2 字节，低阶通道为 V5 字节）
 - 设置和查询发送的信号标记；
 - 设置和查询期望的信号标记。

6.2.3.4 电路管理功能

6.2.3.4.1 电路信息管理

用户可查询/修改电路的业务信息，具体如下（标 * 者为可修改信息）：

- 电路速率；
- 电路服务等级（是否需要保护及保护类型）；
- 业务类型；
- 电路方向（单向、双向或广播）；
- 电路 A 端点；
- 电路 Z 端点；
- 客户信息 (*)；
- 开通时间等。

6.2.3.4.2 设计电路

子网管理器应根据用户确定的业务信息提供在 VC-12、VC-3 和 VC-4 等级上的端到端电路设计功能。子网管理器应能对下列类型的电路进行路由设计。

- 电路方向：单向、双向或广播。
- 电路速率：2Mbit/s 以上（含 2M）的各种 PDH、SDH 接口速率。
- A（Z）端口类型：电口/光口。
- 保护类型：有保护或无保护。
- 保护方式：1+1/1:1 子网连接保护、1+1/1:1 路径保护、DNI 保护。
- 无保护方式：非强占式（即该电路将使用工作通道）和可强占式（即该电路将使用保护通道）。
- 封闭式电路，即电路的 A、Z 端均位于子网管理器所管辖网络内。
- 开放式电路，即电路的 A 或/和 Z 端位于子网管理器所管辖网络外，可参照 6.2.3.5 外部网络管理实现本功能。

子网管理器应能提供以下 3 种电路设计方式：

- 人工方式，即由用户逐条选择确定电路的路径（包括工作路径和保护路径）；
- 半自动方式，即由用户选择确定电路的 A、Z 端点及中间端点，系统自动按照一定的原则给出一条或多条电路路径供用户选择；
- 自动方式，即由用户选择确定电路的 A、Z 端点，系统自动按照一定的原则给出一条或多条电路路径供用户选择。

采用自动方式和半自动方式进行电路设计。系统进行路由选择时，应考虑成本、带宽、线路的性能及经过的节点数目等因素，以选择最合理的路由。路由设计因素可以由用户自行定制。

在电路设计时，系统应根据网络拓扑及电路服务等级的要求，自动为电路选择合适的保护方式，系统也应允许用户以手工或半自动方式选择一条电路的保护路径。

在手工设计模式下，系统应提供灵活、智能化的向导，以辅助操作人员的设计（可选）。

系统应提供电路的在线调整功能，通过修改电路的 A、Z 端点实现业务的平移，而不需对经过路由进行调整（可选）。

6.2.3.4.3 创建电路

对于设计好的电路，当用户确认后，子网管理器应能对电路进行创建，并将创建结果通知用户（成功或失败）。对于创建失败的电路，应给出详细的失败原因。

用户还可对电路各个方向设置如下信息：

- 通路跟踪字节 J1 的内容。

6.2.3.4.4 删除电路

用户可删除电路。当电路被删除后，系统应释放该电路所占用的所有资源。

6.2.3.4.5 电路信息的同步

子网管理器应能提供电路业务信息同步的功能。业务信息的同步是把子网管理器显示的业务与网元管理器（或网元）实际的业务信息进行核准，当检测到信息不一致后，应由操作员来选择与谁同步。系统应提供人工和自动两种校正模式。电路信息同步功能适用于以下情况：

- 当子网管理器与网元管理器（或网元）建立连接时；
- 当子网管理器与网元管理器（或网元）出现通信失败并且恢复后；
- 当子网管理器出现系统故障并且恢复后；
- 当主子网管理器与备用子网管理器发生倒换时；
- 当操作者对子网管理器显示的业务产生疑问时。

6.2.3.4.6 电路自动搜索（可选）

电路自动搜索有全量搜索和增量搜索两种。

全量搜索是指在删除子网管理器保存的所有电路信息后，重新搜索网元管理器（或网元）中保存的业务信息所对应的子网管理器的电路信息，将搜索到的电路信息及不能生成电路的业务信息显示出来，并允许用户有选择地保存搜索到的电路信息。

增量搜索是指不删除子网管理器上保存的电路信息，而是比较子网管理器上的电路信息与网元管理器（或网元）的业务信息是否一致，仅搜索不一致的业务信息所对应的子网管理器中的电路信息，并将不能生成电路的业务信息显示出来。

6.2.3.4.7 电路业务测试

电路创建完成后，子网管理器应能提供电路业务测试功能，生成开通的基础性能数据。电路业务测试功能主要是指实现保护倒换测试。

6.2.3.4.8 电路保护倒换（可选）

子网管理器应能为 SDH 电路提供下列保护倒换功能。

a) 设置保护倒换参数

- 1) 启动电路自动倒换的阈值，即电路信号劣化门限 SDT 和电路信号失败门限 SFT；
- 2) 设置等待恢复时间；

- 3) 是否需要恢复。
- b) 执行/释放保护倒换, 可能的保护倒换类型如下:
- 1) 保护锁定;
 - 2) 强制倒换;
 - 3) 手工倒换;
 - 4) 清除倒换类型设置。

6.2.3.5 外部网络管理

6.2.3.5.1 创建虚拟网元

用户创建虚拟网元时, 需要配置以下参数:

- 交叉连接特性;
- 端口特性;
- 虚拟网元与本网络中网元之间的段和通道。

6.2.3.5.2 显示虚拟网元

虚拟网元应能以特殊的图标形式显示在各种拓扑图中。

6.2.3.5.3 虚拟网元业务提供

在电路设计时, 虚拟网元应能与本网络中其它网元一样处理, 但子网管理器不对虚拟网元进行指配。

6.2.4 故障管理功能

6.2.4.1 用例

如图 8 所示。

6.2.4.2 一般要求

子网管理器应能支持如下告警类型:

- 越限告警;
- 通信告警。

子网管理器应支持的告警严重等级和告警状态应符合 6.1.4.2 的要求。

子网管理器应支持的子网告警原因见表 4。

表 4 SDH 子网告警原因列表

序号	告警原因	缺省严重等级	英文缩写
1 再生段告警信息			
1.1	帧丢失	紧急	LOF
1.2	帧失步	紧急	OOF
1.3	再生段误码率越限	主要	EXC
1.4	再生段信号劣化	次要	DEG
2 复用段告警信息			
2.1	复用段远端缺陷指示	次要	RDI
2.2	复用段误码率越限	主要	EXC
2.3	管理单元指针丢失	紧急	AU-LOP
2.4	复用段告警指示	次要	AIS
2.5	管理单元告警指示	次要	AU-AIS
2.6	复用段信号劣化	次要	DEG

表 4 (续)

序号	告警原因	缺省严重等级	英文缩写
2.7	复用段保护倒换事件	次要	PSE
2.8	K2 失配	紧急	K2Mismatch
2.9	K1/K2 失配	紧急	K1/K2Mismatch
2.10	AU 正指针调整越限	主要	TCA-PJP
2.11	AU 负指针调整越限	主要	TCA-PJN
3 高阶通道 (HOPL) 告警信息			
3.1	高阶通道跟踪标识失配	紧急	TIM
3.2	高阶通道未装载	紧急	UNEQ
3.3	高阶通道远端缺陷指示	次要	RDI
3.4	高阶通道误码率越限	主要	EXC
3.5	支路单元指针丢失	紧急	TU-LOP
3.6	支路单元复帧丢失	紧急	TU-LOM
3.7	高阶通道净负荷失配	紧急	PLM
3.8	高阶通道信号劣化	次要	DEG
3.9	高阶通道告警指示	次要	AIS
3.10	高阶通道保护倒换事件	次要	PSE
3.11	支路正指针调整越限	主要	TCA-PJP
3.12	支路负指针调整越限	主要	TCA-PJN
4 低阶通道 (LOPL) 告警信息			
4.1	低阶通道跟踪标识失配	紧急	TIM
4.2	低阶通道未装载	紧急	UNEQ
4.3	低阶通道远端缺陷指示	次要	RDI
4.4	低阶通道误码率越限	主要	EXC
4.5	低阶通道净负荷失配	主要	PLM
4.6	低阶通道告警指示	次要	AIS
* 可选告警信息。			

6.2.4.3 告警收集与显示

应符合 6.1.4.3 的要求。

6.2.4.4 告警查询与统计

应符合 6.1.4.5 的要求。

6.2.4.5 告警确认与清除

应符合 6.1.4.6 的要求。

6.2.4.6 告警过滤功能

应符合 6.1.4.7 的要求。

6.2.4.7 告警同步功能

子网告警同步是指将子网管理器显示的当前告警与网元管理器（或网元）实际产生的告警状态进行核准。系统应支持有人工和自动两种校正模式。告警同步功能可适用于以下情况：

- 当子网管理器与网元管理器（或网元）建立连接时；
- 当子网管理器与网元管理器（或网元）出现通信失败并且恢复后；
- 当子网管理器出现系统故障并且恢复后；
- 当主子网管理器与备用子网管理器发生倒换时；
- 当操作者对子网管理器显示的告警产生疑问时。

6.2.4.8 告警级别分配（可选）

应符合 6.1.4.9 的要求。

6.2.4.9 电路业务影响分析

子网管理器应提供对接收到的告警进行分析的功能，以确定该告警是否影响电路业务、影响哪些电路业务及影响程度。对于可能导致中断的有保护电路，自动执行保护倒换或提醒用户进行电路的抢修。

6.2.5 性能管理功能

应符合 6.1.5 的要求。

6.2.6 计费基础数据管理功能

子网管理器应提供下述与计费有关的基础信息，并应至少保存连续 30 天的存储记录供查询：

- 电路名称；
- 电路建立时间；
- 电路拆除时间；
- 电路持续间隔；
- 误码秒（ES）；
- 严重误码秒（SES）；
- 连续严重误码秒（CSES）（可选）；
- 不可用秒（UAS）；
- 影响高阶通道的告警信息（包括 UNEQ, TIM, LOP, AIS, LOM, RDI）；
- 影响低阶通道的告警信息（包括 UNEQ, TIM, LOP, AIS, RDI）；
- 误码突破门限告警记录。

上述数据应能以 ASCII 码文件的形式传送给外围存储设备。

6.2.7 安全管理功能

应符合 6.1.6 的要求。

6.2.8 系统管理功能

应符合 6.1.7 的要求。

附录 A
(资料性附录)
本地维护终端技术要求

A.1 概述

本地维护终端（以下简称 LCT）是 EMS 的有效补充，可直接在网元上接入，监视网元的工作状态，并用于设备开通前初始配置和单个网元的日常维护。

A.2 硬件要求

LCT 的硬件基本要求如下：

- 采用便携式计算机；
- 应能直接在网元上接入。

A.3 软件要求

LCT 的软件基本要求如下：

- 采用友好的用户图形界面；
- 系统软件易于安装；
- 当系统软件故障或失效时，不对正常的传输业务产生任何影响；
- 在网元上接入和退出时，不对正常的传输业务产生任何影响。

A.4 功能要求

LCT 应具有 EMS 对单个网元管理的所有功能。

A.5 受控接入网元

LCT 独立于 EMS，但对网元的管理或控制必须由 EMS（网元管理器或子网管理器）授权。当使用 LCT 对网元进行维护和管理时，LCT 对网元的接入应受 EMS 的如下控制：

- EMS 设置 LCT 接入状态为只读（Read-Only）；
- EMS 设置 LCT 接入状态为读写（Read-Write）。

参 考 文 献

- [1] ITU-T Rec. M.3010 Principles for a Telecommunications Management Network
 - [2] ITU-T Rec. G.805 Generic Functional Architecture of Transport Networks
 - [3] ITU-T Rec. G.872 Architecture of Optical Transport Networks
 - [4] ITU-T Rec. G.826 Error Performance Parameters and Objectives for International, Constant Bit Rate Digital Paths At or Above the Primary Rate
 - [5] ITU-T Rec. G.774.01 Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Performance Monitoring for the Network Element View
 - [6] ITU-T Rec. X.733 Systems Management: Alarm Reporting Function
-

广东省网络空间安全协会受控资料

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

同步数字体系(SDH)传送网网络管理技术要求
第二部分:网元管理系统(EMS)功能

YD/T 1289.2-2003

*

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
电话:68372878

煤炭工业出版社印刷厂印刷

版权所有 不得翻印

*

开本:880×1230 1/16

2003年12月第1版

印张:2.75

2003年12月北京第1次印刷

字数:77千字

ISBN 7-115-923/03-107

定价:22.00元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)68372878