

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1238—2002

---

## 基于 SDH 的多业务传送节点技术要求

Technical requirements for SDH multi-service transport platform

2002-11-08 发布

2002-11-08 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 术语和定义 .....	2
4 多业务传送节点功能 .....	3
4.1 多业务传送节点的功能模型 .....	3
4.2 基于 SDH 的多业务传送节点主要功能 .....	4
5 SDH 上传送以太网 MAC 帧的协议 .....	7
5.1 SDH 上传送 MAC 帧的 PPP 技术规范 .....	7
5.2 SDH 上传送 MAC 帧的 LAPS 技术规范 .....	7
5.3 GFP 技术规范 .....	7
6 性能指标要求 .....	7
6.1 PDH 性能指标 .....	7
6.2 SDH 性能指标 .....	9
6.3 以太网性能指标 .....	13
6.4 ATM 性能指标 .....	14
7 接口要求 .....	14
7.1 SDH 接口 .....	14
7.2 十兆/百兆以太网接口 .....	15
7.3 千兆以太网接口 .....	15
7.4 ATM 接口 .....	16
8 定时和同步要求 .....	16
8.1 频率准确度 .....	16
8.2 保持特性 .....	16
8.3 牵引入/牵引出范围 .....	17
8.4 同步时钟来源 .....	17
8.5 MSTP 基准时钟的转换 .....	17
8.6 MSTP 定时基准的输出 .....	17
8.7 定时接口的部分电气物理特性 .....	18
8.8 定时基准接口的漂移和抖动性能指标 .....	18
9 保护倒换要求 .....	18
9.1 保护方式 .....	18
9.2 复用段保护倒换准则 .....	18
9.3 子网连接保护 (SNCP) 倒换准则 .....	18
9.4 以太网业务保护倒换 .....	18
9.5 ATM 业务保护倒换 .....	18
10 网络管理功能 .....	19
10.1 故障管理 .....	19

10.2	性能管理 .....	21
10.3	配置管理 .....	22
10.4	接口能力 .....	24
10.5	安全管理 .....	24
10.6	计费管理基础信息 .....	24

## 前 言

本标准是在部分参照我国通信行业标准 YD/T 1022—1999《同步数字体系（SDH）设备功能要求》、YDN 099—1998《光同步传送网技术体制（暂行规定）》和 YD/T 1109—2001《ATM 交换机技术规范》的基础上制定的。

基于 SDH 的多业务传送节点可根据网络需求应用在传送网的接入层、汇聚层；应用在骨干层的情况，有待研究。

本标准是基于 SDH 多业务传送节点的系列行业标准之一。本标准预计结构如下：

- 1) 《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》；
- 2) 《基于 SDH 的多业务传送节点测试方法》。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准起草单位：华为技术有限公司

深圳市中兴通讯股份有限公司

本标准主要起草人：蔡常天 孔令广 彭忠文 蒋章震 鲁鸿驹 袁 飞 郭昌松

# 基于 SDH 的多业务传送节点技术要求

## 1 范围

本标准规定了基于 SDH 的多业务传送节点 (MSTP) 的技术要求, 包括节点的基本功能、接口特性、性能参数和指标、保护倒换、网络管理等方面的要求, 对于不同层次网络应用的具体设备规范另行制定。

本标准适用于基于 SDH 平台实现 TDM、ATM、以太网等业务的接入、处理和传送, 提供统一网管的多业务节点。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准, 然而, 鼓励根据本标准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, 其最新版适用于本标准。

GB/T 16814—1997	同步数字体系 (SDH) 光缆线路系统测试方法
IEEE 802.1d (1998)	介质访问控制 (MAC) 桥协议
IEEE 802.1q (1998)	虚拟桥局域网
IEEE 802.3 (2000)	带碰撞检测的载波监听多重访问方式及物理层定义
IETF RFC 1661 (1994)	点到点协议 (PPP)
IETF RFC 1662 (1994)	类似 HDLC 帧中的端对端协议
IETF RFC 1990 (1996)	PPP 多链路协议
IETF RFC 2615 (1999)	在 SONET/SDH 上的 PPP
ITU-T G.691 (2000)	单信道 STM-64, STM-256 和其他带有光纤放大器 SDH 系统的光学接口
ITU-T G.703 (2001)	系列数字接口的物理/电特性
ITU-T G.704 (1998)	用于 1544、6312、2048、8448 和 44736kbit/s 速率系列级的同步帧结构
ITU-T G.7041 (2001)	通用成帧规程
ITU-T G.707 (2000)	同步数字系列 (SDH) 的网络结点接口
ITU-T G.774.1 (2001)	同步数字体系 (SDH) 一从网元考虑的双向性能监测
ITU-T G.783 (2000)	SDH 设备功能块的特性
ITU-T G.784 (1999)	SDH 管理
ITU-T G.825 (2000)	基于同步数字体系 (SDH) 的数字网中抖动和漂移的控制
ITU-T G.841 (1998)	SDH 网保护结构的类型与特性
ITU-T G.842 (1997)	SDH 网保护结构的互通
ITU-T I.321 (1991)	B-ISDN 协议参考模型和它的应用
ITU-T I.630 (1999)	ATM 保护倒换
ITU-T I.731 (2000)	ATM 设备的类型和一般特性
ITU-T I.732 (2000)	ATM 设备的功能特性
ITU-T M.3100 (1995)	通用网络信息模型
ITU-T Q.821 (2000)	Q3 接口的二级和三级描述—告警监视
ITU-T Q.822 (1994)	Q3 接口的一级、二级和三级描述—性能管理
ITU-T X.721 (1992)	信息技术—开放系统互连—管理信息的结构: 管理信息定义

ITU-T X.733 (1992)	信息技术—开放系统互连—系统管理：告警报告功能
ITU-T X.738 (1993)	信息技术—开放系统互连—系统管理：摘要功能
ITU-T X.739 (1993)	信息技术—开放系统互连—系统管理：测量客体和属性
ITU-T X.826 (1999)	基群或基群以上速率的国际恒定比特率数字通道的误码性能参数和指标
ITU-T X.86 (2001)	基于 LAPS 的以太网
YD/T 1022—1999	同步数字体系 (SDH) 设备功能要求
YD/T 1109—2001	ATM 交换机技术规范
YD/T 767—1995	同步数字系列设备和系统的光接口技术要求
YD/T 900—1997	SDH 设备技术要求——时钟
YD/T 877—1996	同步数字体系 (SDH) 复用节点和系统的电接口技术要求
YDN 099—1998	光同步传送网技术体制 (暂行规定)

### 3 术语和定义

下列缩略语适用于本标准。

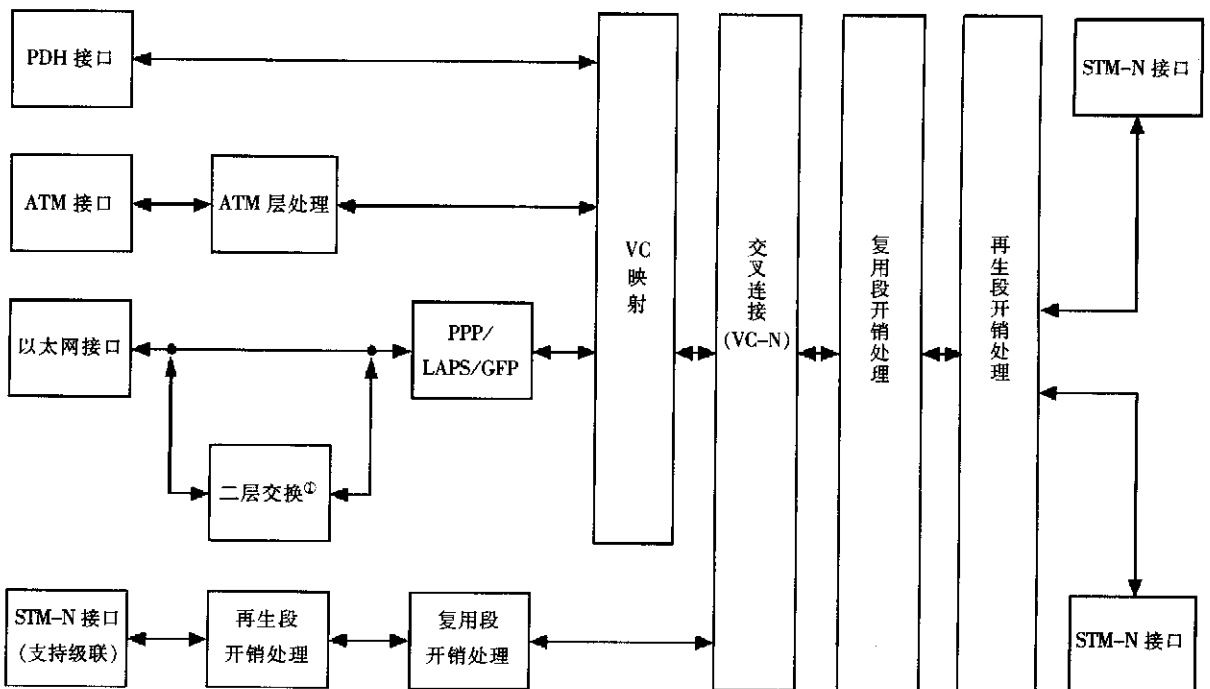
ADM	Add/Drop Multiplexer	分插复用器
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步转移模式
CAC	Connection Admission Control	连接接纳控制
CBR	Constant Bit Rate	固定比特率
CDV	Cell Delay Variation	信元时延变化
CER	Cell Error Ratio	信元差错率
CLR	Cell Loss Rate	信元丢失率
CMR	Cell Misinsertion Ratio	信元误插率
CoS	Class of Service	业务分类
CTD	Cell Transfer Delay	信元传送时延
ECC	Embedded Control Channel	嵌入式控制通道
GFP	Generic Framing Procedure	通用成帧规程
GMRP	GARP Multicast Registration Protocol	GARP 组播注册协议
GVRP	GARP VLAN Registration Protocol	GARP VLAN 注册协议
IP	Internet Protocol	互连网协议
LAPS	Link Access Procedure—SDH	链路接入协议—SDH
LCD	Loss of Cell Delimitation	信元定界丢失
LOF	Loss Of Frame	帧丢失
LOS	Loss Of Signal	信号丢失
NPC	Network Parameter Control	网络参数控制
MAC	Media Access Control	介质访问控制
ML-PPP	Multi-Link Point to Point Protocol	多径点对点协议
MSP	Multiplex Section Protection	复用段保护
OCD	Out-of-Cell Delineation	信元定界失步
PPP	Point-to-Point Protocol	点对点协议
PVC	Permanent Virtual Connection	永久虚连接
QoS	Quality of Service	服务质量
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SECB	Severely Errored Cell Block	严重错误信元块

SNCP	Sub-Network Connection Protection	子网连接保护
STP	Spanning Tree Protocol	生成树协议
TLS	Transparent Local Area Network Service	透明局域网业务
UAS	Unavailable Second	不可用秒
UBR	Unspecified Bit Rate	未指定比特率
UPC	Usage Parameter Control	使用参数控制
VBR	Variable Bit Rate	可变比特率
VCI	Virtual Channel Identifier	虚通路识别码
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VPG	Virtual Path Group	虚通道组
VPI	Virtual Path Identifier	虚通道识别码

#### 4 多业务传送节点功能

##### 4.1 多业务传送节点的功能模型

基于 SDH 的多业务传送节点具有 SDH 处理功能、ATM 处理功能、以太网/IP 处理功能，其功能块模型如图 1 所示。



注 1：二层交换功能可选。三层功能有待研究

图 1 基于 SDH 的多业务传送节点基本功能模型

图 1 定义了基于 SDH 的多业务传送节点的功能模型，具体功能要求如下：

- 1) 应满足 YD/T 1022—1999 和 YDN 099—1998 中规定的 SDH 节点基本功能要求；
- 2) 应支持 ATM 业务或以太网业务中的一种；
- 3) 当支持 ATM 业务时，基于 SDH 的多业务传送节点应支持 ATM 业务的统计复用和 VP/VC 交换处理功能；
- 4) 当支持以太网业务时，基于 SDH 的多业务传送节点应支持 TLS 功能，即应支持以太网业务的透明

性，保证对所有的二层/三层以上的协议透明，包括 IEEE 802.1q 等二层协议和 IPv4、IPv6 等三层协议。

## 4.2 基于 SDH 的多业务传送节点主要功能

### 4.2.1 SDH 功能

基于 SDH 的多业务传送节点应满足 SDH 节点的基本功能要求，具体要求应符合 YD/T 1022—1999 《SDH 设备功能要求》和 YDN 099—1998 《光同步传送网技术体制》中的相应规范。

对于基于 SDH 的多业务传送节点，其 SDH 帧结构、VC 映射部分应满足 G.707 规范中对于级联、虚级联业务的要求，包括提供低阶通道 VC-12、VC-3 级别的虚级联或连续级联功能和提供高阶通道 VC-4 级别的虚级联或连续级联功能，并提供级联条件下的 VC 通道的交叉处理能力。

### 4.2.2 以太网业务透传功能

以太网业务透传功能是指来自以太网接口的数据帧不经过二层交换，直接进行协议封装和速率适配后，映射到 SDH 的虚容器 (VC) 中，然后通过 SDH 节点进行点到点传送。功能块模型如图 2 所示。

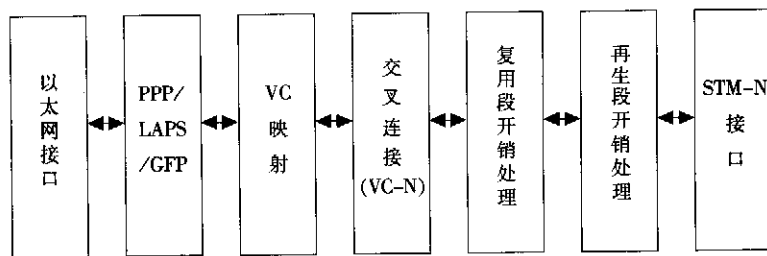


图 2 以太网业务透传功能基本模型

基于 SDH 的具备以太透传功能的多业务传送节点应具备以下功能：

- 1) 传输链路带宽可配置；
- 2) 应保证以太网业务的透明性，包括以太网 MAC 帧，VLAN 标记等的透明传送；
- 3) 以太网数据帧的封装应采用 PPP 协议，或者 LAPS 协议，或者 GFP 协议；
- 4) 数据帧可以采用 ML-PPP 协议封装，或采用 VC 通道的连续级联/虚级联映射来保证数据帧在传输过程中的完整性。

### 4.2.3 以太网二层交换功能 (可选)

基于 SDH 的多业务传送节点支持二层交换功能是指在一个或多个用户侧以太网物理接口与一个或多个独立的系统侧的 VC 通道之间，实现基于以太网链路层的数据帧交换。功能块模型如图 3 所示。

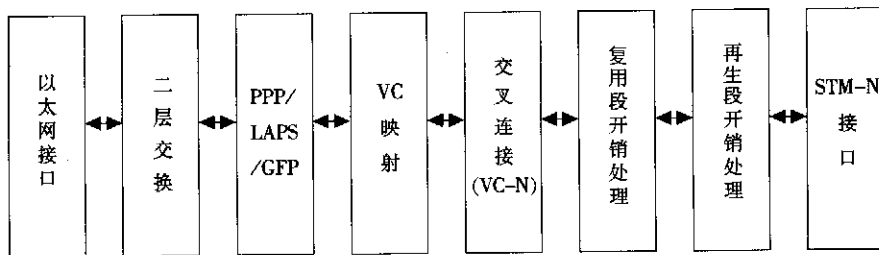


图 3 以太网二层交换功能基本模型

基于 SDH 的具备二层交换功能的多业务传送节点应具备以下功能。

- 1) 传输链路带宽可配置。
- 2) 应保证以太网业务的透明性，包括以太网 MAC 帧、VLAN 标记等的透明传送。
- 3) 以太网数据帧的封装应采用 PPP 协议，或者 LAPS 协议，或者 GFP 协议。
- 4) 数据帧可以采用 ML-PPP 协议封装或采用 VC 通道的连续级联、虚级联映射来保证数据帧在传输过程中的完整性。



- 5) 应实现转发/过滤以太网数据帧的功能, 该功能应符合 IEEE 802.1d 协议的规定。
- 6) 应能够识别 IEEE 802.1q 规定的的数据帧, 并根据 VLAN 信息转发/过滤数据帧。
- 7) 提供自学习和静态配置两种可选方式维护 MAC 地址表。
- 8) 实现维护用于决定转发/过滤数据帧的信息的功能, 可以选用以下方式:
  - a) 计算及配置被桥接的以太网的拓扑;
  - b) 显式配置静态过滤信息;
  - c) 通过查看被桥接局域网流量中的源地址, 自动学习目的地址的动态过滤信息, 并对所学到的动态过滤信息设置老化定时器;
  - d) 通过 GMRP 协议自动添加/删除动态过滤信息;
  - e) 显式配置关联到设备端口上的流量类信息、端口 VID/PVID、允许接收帧类型参数、出口标记、使能入口过滤参数;
  - f) 通过使用 GVRP 自动配置动态 VLAN 注册实体以及显示配置通过静态 VLAN 注册实体方式关联 GVRP 操作的管理控制;
  - g) 通过观察网络流量自动学习关联到 VLAN 的 MAC 地址。
- 9) 支持 IEEE 802.1d 生成树协议 (STP)。
- 10) 可以支持多链路聚合来实现灵活的高带宽和链路冗余。实现多链路聚合必须符合 IEEE 802.3 (2000) Edition 43 子句。
- 11) 支持以太网端口流量控制。
  - a) 支持半双工模式下的反压流控功能;
  - b) 支持全双工模式下的 IEEE 802.3x 流量控制 (也称 PAUSE 帧控制) 功能。

对基于 SDH 的具备二层交换功能的多业务传送节点, 以下功能可选。

- 1) 支持组播。
- 2) 支持基于用户的端口接入速率限制。对于超过接入速率限制的数据包, 在交换拥塞时优先丢弃。
- 3) 支持业务分类 (CoS):
  - a) 每个接口具备多个输入/输出队列。建议具有 2 个以上的输入/输出队列;
  - b) 实现基于端口、MAC 地址、数据帧类型、VLAN 标签等不同特征的流量分类;
  - c) 实现基于流量分类的速率限制, 速率粒度应较小以利于合理分配。

#### 4.2.4 以太网接口映射到 SDH 虚容器的要求

对于基于 SDH 的多业务传送节点, 以太网接口映射到 SDH 虚容器应符合如表 1 所示的要求。

表 1 以太网映射到 SDH 虚容器对应关系

以太网接口	SDH 映射单位
10/100 Mbit/s 自适应接口	VC-12-Xc/v
	VC-3
	VC-3--2c/v
	VC-4
1000 Mbit/s 接口	VC-4-4c/v
	VC-4-8c/v
	VC-4-Xc/v

#### 4.2.5 以太环网功能 (可选)

基于 SDH 的多业务传送节点的以太环网功能是指在 SDH 环路中分配指定的环路带宽用来传送以太网

业务。要求具有如下功能：

- 1) 以太网环路的传输链路带宽可配置；
- 2) 以太网环路带宽的统计复用功能；
- 3) 以太网环路中各节点端口带宽的动态分配；
- 4) 以太网环路的保护倒换功能。

对于以太环网功能的具体技术要求，有待进一步研究。

#### 4.2.6 ATM 层处理功能

基于 SDH 的多业务传送节点的 ATM 层处理功能，其相关的协议参考模型和分层功能应符合建议 I.321 要求，功能特性应符合建议 I.731 和 I.732 要求。功能块模型如图 4 所示。

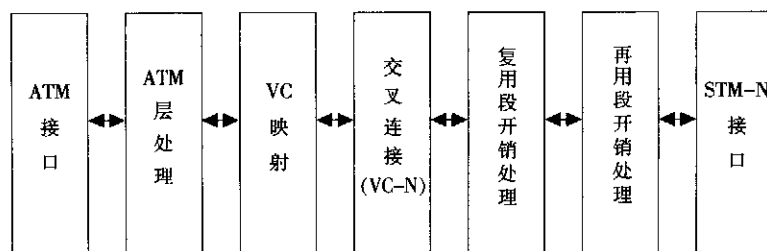


图 4 ATM 处理功能块基本模型

##### 4.2.6.1 提供 ATM 业务

基于 SDH 的多业务传送节点对不同特性的 ATM 业务源应提供以下业务：

- 1) CBR 业务；
- 2) rt-VBR 业务；
- 3) nrt-VBR 业务；
- 4) UBR 业务。

本部分的详细要求见《ATM 交换机技术规范》（YD/T 1109—2001）。

##### 4.2.6.2 基本连接功能

支持通过命令建立和删除永久虚电路（PVC）连接，支持 ATM 各接口间的用户数据通路的有序建立和拆除。

###### 4.2.6.2.1 点到点连接功能

支持通过命令建立永久虚电路（PVC）连接。

###### 4.2.6.2.2 点到多点连接功能

###### 1) 多点网络连接

支持在两个或更多的物理接口上，实现网络级互连。

###### 2) ATM 组播

支持在进行 ATM 交换时将一个输入的 ATM 信元流（VP，VC）复制到多个输出的 ATM 链路。ATM 组播可以采用：

- a) 空间组播。输出的 ATM 链路可分布在两个或者更多个物理接口，并且每个接口只有一条 ATM 链路；
- b) 逻辑组播。两个或者更多个输出 ATM 链路共享一个物理接口。

##### 4.2.6.3 连接管理功能

该功能主要包括以下两个方面：

1) 网络资源控制。包括对虚通道标志符（VPI）/虚通路标志符（VCI）的管理、网络带宽管理、业务路由选择等；

2) 流量管理。支持对 ATM 数据流提供约定的服务质量（QoS），包括流量整形、使用参数控制/网络参数控制（UPC/NPC）、连接接纳控制（CAC）、选择性信元丢弃、帧丢弃、用户数据缓存和 QoS 类型

管理等。

本部分的详细功能要求见《ATM 交换机技术规范》(YD/T 1109—2001)。

## 5 SDH 上传送以太网 MAC 帧的协议

### 5.1 SDH 上传送 MAC 帧的 PPP 技术规范

基于 SDH 的多业务传送节点采用 PPP 协议封装以太网 MAC 帧应符合 IETF RFC 1661、RFC 1662、RFC 2615 要求。

对于采用 ML-PPP 协议实现速率适配应符合 IETF RFC 1990 要求。

### 5.2 SDH 上传送 MAC 帧的 LAPS 技术规范

基于 SDH 的多业务传送节点采用 LAPS 协议封装以太网 MAC 帧应符合 ITU-T X.86 建议要求。

### 5.3 GFP 技术规范

GFP 是数据信号映射到 SDH、OTN 的通用成帧协议，基于 SDH 的多业务传送节点采用 GFP 协议封装以太网 MAC 帧应符合 ITU-T G.7041 建议要求。

## 6 性能指标要求

### 6.1 PDH 性能指标

#### 6.1.1 PDH 支路输入抖动和漂移容限

PDH 支路输入的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合图 5 模板及表 2 中规定容限。

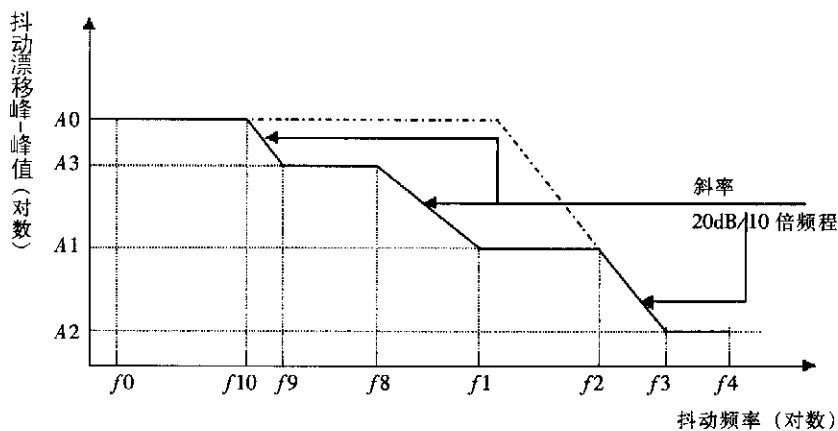


图 5 PDH 支路输入抖动和漂移容限

表 2 PDH 支路输入抖动和漂移容限参数

速率 kbit/s	抖动幅度 (UIp-p)				频率 (Hz)								伪随机 测试信号
	A0	A1	A2	A3	f0	f10	f9	f8	f1	f2	f3	f4	
2048	36.9 (18μs)	1.5	0.2	18	$1.2 \times 10^{-5}$	$4.88 \times 10^{-3}$ (注 2)	0.01 (注 2)	1.667 (注 2)	20	2.4k	18k	100k	2E15-1
34368	618.6 (18μs)	1.5	0.15	0.15	(注 1)	(注 1)	(注 1)	(注 1)	100	1k	10k	800k	2E23-1
139264	2506.6 (18μs)	1.5	0.075	0.075	(注 1)	(注 1)	(注 1)	(注 1)	200	500	10k	3500k	2E23-1

注 1: 该值由设备供应商提供具体数值。

注 2: 2048 kbit/s 速率下 f8、f9 和 f10 的数值指不携带同步信号的 2048 kbit/s 接口特性。

6.1.2 抖动和漂移传递特性

PDH 支路接口的抖动传递特性应满足图 6 和表 3 的规范。

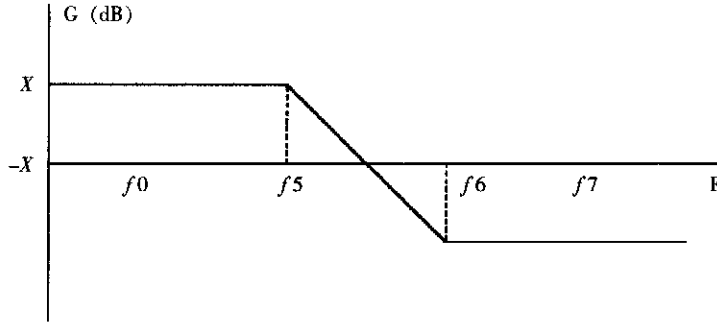


图 6 PDH 支路接口抖动传递特性

表 3 PDH 支路接口抖动传递参数

接口速率 (kbit/s)	频 率				增益 dB	
	$f_0$ (Hz)	$f_5$ (Hz)	$f_6$ (Hz)	$f_7$ (Hz)	$X$ (dB)	$-X$ (dB)
2048	(注 1)	40	400	/	0.5	-19.5
139264	(注 1)	500	5000	/	0.5	-19.5

注 1: 该值由设备供应商提供, 但  $f_0$  频率应不大于 20Hz。

6.1.3 抖动和漂移的产生

来自支路映射的抖动和漂移: 来自 2048 kbit/s 在没有输入抖动和指针活动时, 应不超过 0.35UI 峰—峰值, 测量方法按 G.783 建议; 来自 140 Mbit/s 在没有输入抖动和指针活动时的支路映射抖动和漂移由设备供应商提供。

来自指针调整的抖动和漂移指标由设备供应商提供。

来自支路映射和指针调整的结合抖动和漂移: 在提供通道的所有网络单元保持在同步状态下, 支路映射和指针调整的结合抖动和漂移应满足表 4 及图 7 的要求。

表 4 映射抖动和结合抖动规范

G.703 接口	比特率容差范围	滤波器特性			最大峰-峰抖动			
		$f_1$ 高通	$f_3$ 高通	$f_4$ 高通	映射抖动		结合抖动	
					$f_1\sim f_4$	$f_3\sim f_4$	$f_1\sim f_4$	$f_3\sim f_4$
2048kbit/s	$\pm 50 \times 10^{-6}$	20 Hz 20 dB/dec	18 kHz 20 dB/dec	100 kHz -20 dB/dec	(注 1)	0.075UI	0.4UI (注 2)	0.075UI (注 2)
34368kbit/s	$\pm 20 \times 10^{-6}$	100 Hz 20 dB/dec	10 kHz 20 dB/dec	800 kHz -20 dB/dec	(注 1)	0.075UI	0.4UI 0.75UI (注 3)	0.075UI (注 3)
139264kbit/s	$\pm 15 \times 10^{-6}$	200 Hz 20 dB/dec	10 kHz 20 dB/dec	3500 kHz -20 dB/dec	(注 1)	0.075UI	0.4UI 0.75UI (注 3)	0.075UI (注 3)

注 1: 该值由设备供应商提供。

注 2: 0.4UI 限值对应于图 7 中的 a、b、c 所示指针测试序列, 0.075UI 限值对应于图 7 中的 a、b、c、d 所示指针测试序列。 $T_2 > 0.75$  s,  $T_3 = 2$  ms。

注 3: 0.4UI 限值对应于图 7 中的 a、b、c 所示指针测试序列, 0.75UI 限值对应于图 7 中的 d 所示指针测试序列; 0.075 限值对应于图 7 中的 a、b、c、d 所示指针测试序列。目前暂定  $T_2 = 34$  ms,  $T_3 = 0.5$  ms。假设相反极性的指针调整在时间上是充分扩展的, 即调整周期大于解同步器的时间常数。

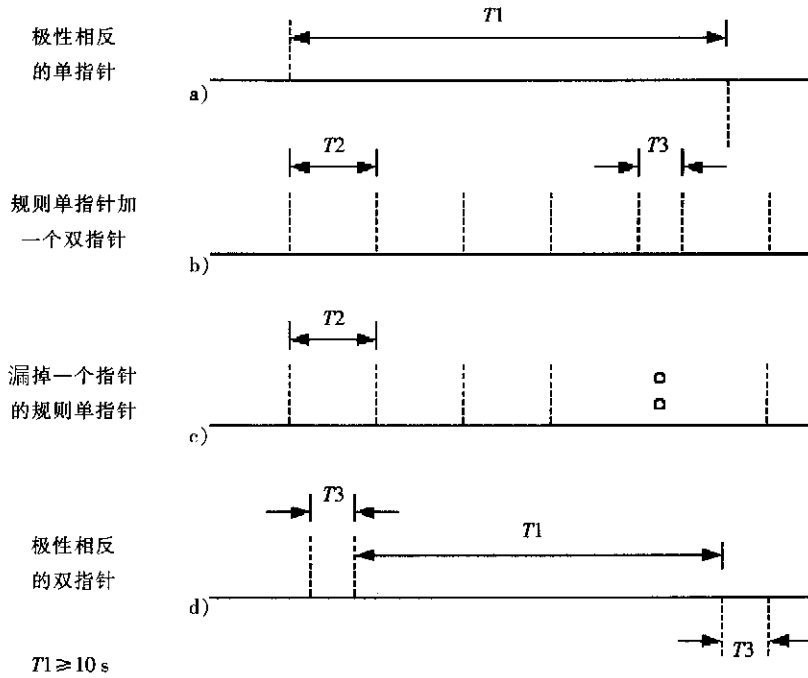


图 7 指针测试序列

6.2 SDH 性能指标

基于 SDH 的多业务传送节点的 SDH 性能指标应满足 YD/T 767—1995、YD/T 877—1996、G.825 中对于 SDH 设备接口的要求，下面主要列出常用的 SDH 接口输出抖动、输入抖动容限和误码率等指标。

6.2.1 STM-1/STM-1e 接口输入抖动容限要求

STM-1/STM-1e 接口的输入抖动容限如表 5、表 6 定义，如图 8、图 9 所示。

表 5 STM-1 输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	峰-峰值
$10 < f \leq 19.3$	38.9 UI (0.25 $\mu\text{s}$ )
$19.3 < f \leq 68.7$	$750 f^{-1}$ UI
$68.7 < f \leq 500$	$750 f^{-1}$ UI
$500 < f \leq 6.5\text{ k}$	1.5 UI
$6.5\text{ k} < f \leq 65\text{ k}$	$9.8 \times 10^3 f^{-1}$ UI
$65\text{ k} < f \leq 1.3\text{ M}$	0.15 UI

表 6 STM-1e 输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	峰-峰值
$10 < f \leq 19.3$	38.9 UI (0.25 $\mu\text{s}$ )
$19.3 < f \leq 500$	$750 f^{-1}$ UI
$500 < f \leq 3.3\text{ k}$	1.5 UI
$3.3\text{ k} < f \leq 65\text{ k}$	$4.9 \times 10^3 f^{-1}$ UI
$65\text{ k} < f \leq 1.3\text{ M}$	0.075 UI

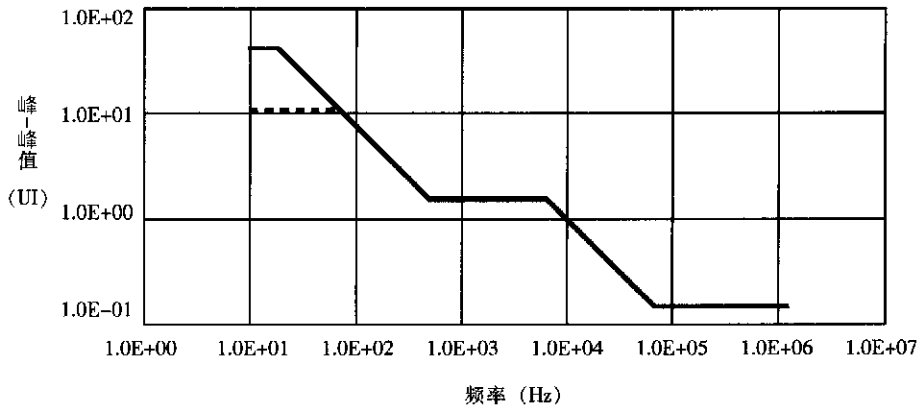


图 8 STM-1 接口输入抖动容限要求

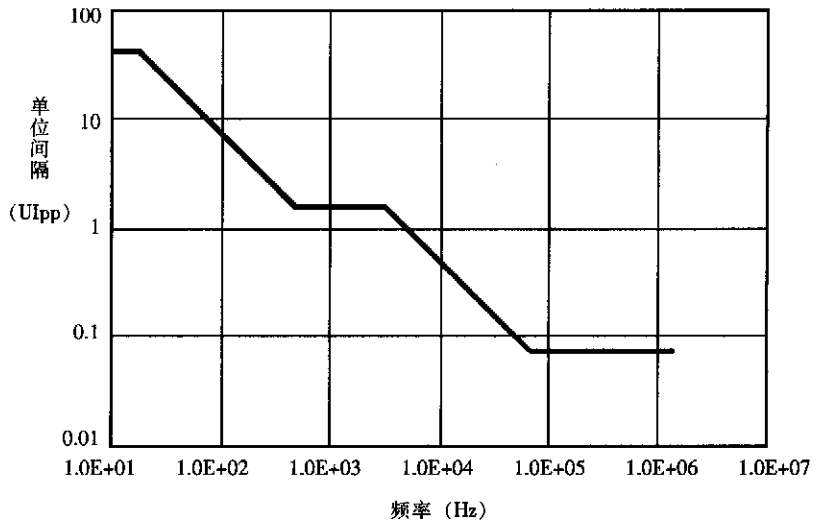


图 9 STM-1e 接口输入抖动容限要求

6.2.2 STM-4 接口输入抖动容限要求

表 7 STM-4 输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	峰-峰值
$9.65 < f \leq 100$	$1500f^{-1} UI$
$100 < f \leq 1000$	$1500f^{-1} UI$
$1 k < f \leq 25 k$	$1.5 UI$
$25 k < f \leq 250 k$	$3.8 \times 10^4 f^{-1} UI$
$250 k < f \leq 5 M$	$0.15 UI$

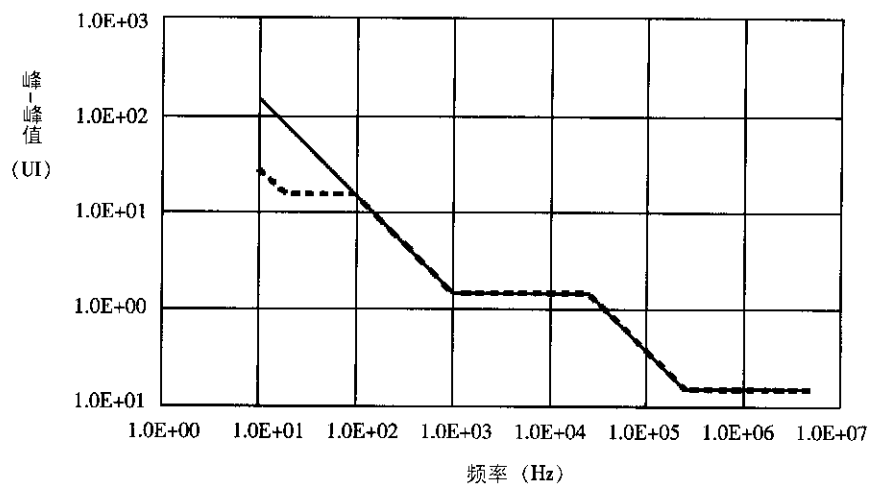


图 10 STM-4 输入抖动容限

### 6.2.3 STM-16 接口输入抖动容限要求

表 8 STM-16 输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	峰-峰值
$10 < f \leq 12.1$	622 UI
$12.1 < f \leq 500$	$7500 f^{-1}$ UI
$500 < f \leq 5 \text{ k}$	$7500 f^{-1}$ UI
$5 \text{ k} < f \leq 100 \text{ k}$	1.5 UI
$100 \text{ k} < f \leq 1 \text{ M}$	$1.5 \times 10^5 f^{-1}$ UI
$1 \text{ M} < f \leq 20 \text{ M}$	0.15 UI

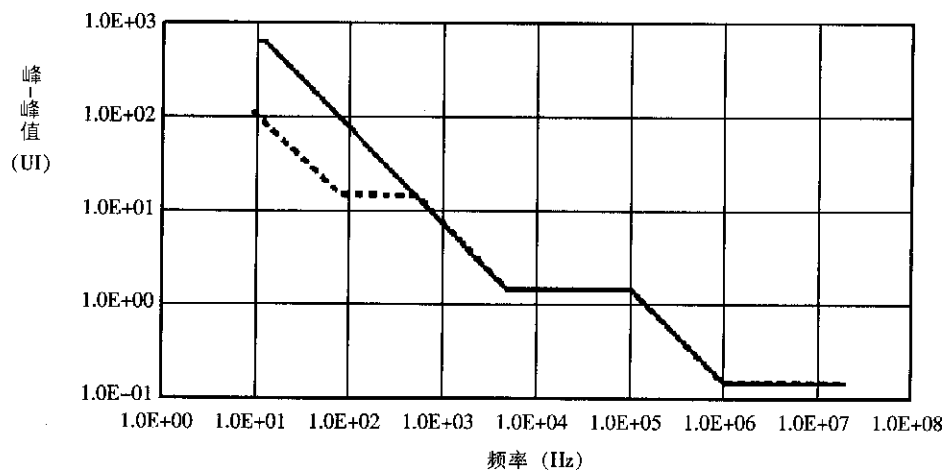


图 11 STM-16 输入抖动容限

### 6.2.4 STM-64 接口输入抖动容限要求

表 9 STM-64 输入抖动容限

频率 $f$ (Hz)	峰-峰值
$10 < f \leq 12.1$	2490 UI (0.25 $\mu$ s)
$12.1 < f \leq 2000$	$3.0 \times 10^4 f^{-1}$
$2000 < f \leq 20 \text{ k}$	$3.0 \times 10^4 f^{-1}$
$20 \text{ k} < f \leq 400 \text{ k}$	1.5 UI
$400 \text{ k} < f \leq 4 \text{ M}$	$6.0 \times 10^2 f^{-1}$ UI
$4 \text{ M} < f \leq 80 \text{ M}$	0.15 UI

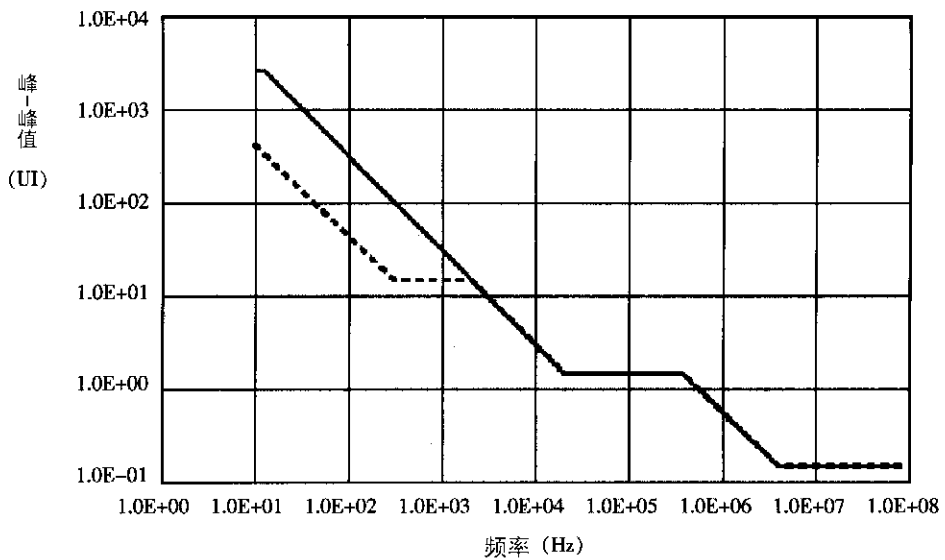


图 12 STM-64 输入抖动容限

6.2.5 STM-N 接口输出抖动要求

在输入无抖动的情况下，以 60s 时间间隔观察 STM-N 输出接口（A 型再生器除外）的固有抖动，采用峰-峰值测量时，其结果不应超过表 10 所示的值。

表 10 STM-N 输出抖动

接口	带通滤波器	峰-峰值
STM-1	500 Hz ~ 1.3 MHz	0.5UI
	65 kHz ~ 1.3 MHz	0.1UI
STM-4	1 kHz ~ 5 MHz	0.5UI
	250 kHz ~ 5 MHz	0.1UI
STM-16	5 kHz ~ 20 MHz	0.5UI
	1 MHz ~ 20 MHz	0.1UI
STM-64	20 kHz ~ 80 MHz	0.5UI
	4 MHz ~ 80 MHz	0.1UI



### 6.2.6 SDH 接口的误码率

传送节点的误码率主要是用来检测物理层链路的性能指标。

对于基于 SDH 的多业务传送节点，在正常工作条件下，SDH 接口自环测试 24h 应无误码，即误码率为 0。

## 6.3 以太网性能指标

### 6.3.1 以太网业务透传功能的性能指标

#### 1) 丢包率

丢包率是指节点在稳定的连续负荷下由于资源缺少在应该转发的以太网数据包中不能转发的数据包所占比例。具体指标有待研究。

#### 2) 突发间隔

指用户侧以太网帧端口突发之间的时间间隔。

本标准定义突发间隔为最小帧间隔。

#### 3) 转发速率

在一定负荷下，被测节点可以观察到在用户端口与 SDH 链路之间正确转发帧的速率。本标准建议节点转发速率为用户端口速率和 SDH 链路速率之间的较小者。

#### 4) 时延

对于存储转发节点，时延为被测节点收到最后一比特到其发出第一比特的时间间隔。对于按比特转发节点，时延为被测节点收到第一比特到发出第一比特的时间间隔。具体指标有待研究。

#### 5) 时延抖动

指时延变化。本标准对该指标不作要求。

### 6.3.2 以太网二层交换功能的性能指标

#### 1) 丢包率

丢包率是指节点在稳定的持续负荷下由于资源缺少在应该转发的以太网数据包中不能转发的数据包所占比例。本标准对该指标不作要求。

#### 2) 突发间隔

指用户侧以太网帧端口突发之间的时间间隔。

本标准定义突发间隔为最小帧间隔。

#### 3) 转发速率

在一定负荷下，被测节点可以测试到在用户端口与 SDH 链路之间正确转发帧的速率。

本标准定义节点转发速率为用户端口速率和 SDH 链路速率之间的较小者。

#### 4) 拥塞控制

是指任何用于避免帧丢失，请求外部数据源降低发送速率以免拥塞端口的机制。本标准对该指标不作要求。

#### 5) 地址缓存能力

指每个端口/模块/节点上能够缓存的 MAC 地址的能力。缓存的 MAC 地址可以使到达的帧在转发过程中不被丢弃或广播。

本标准要求单模块的地址缓存能力不低于 4096 个。

#### 6) 支持 VLAN 数量

本标准要求单节点支持不小于 256 个 VLAN，VLAN 范围为 1~4095。

#### 7) 时延

对于存储转发节点，时延为被测节点收到最后一比特到发出第一比特的时间间隔。对于按比特转发节点，时延为被测节点收到第一比特到发出第一比特的时间间隔。

本标准定义的时延为测试设备发出带时戳的测试帧到经过被测节点后收到该帧的时间间隔。本标准对该指标不作要求。

#### 8) 时延抖动

指时延变化。本标准对该指标不作要求。

## 6.4 ATM 性能指标

### 6.4.1 ATM 信元传送性能参数

ATM 信元传送性能参数包括：信元差错率（CER）、信元丢失率（CLR）、信元误插率（CMR）、信元传送时延（CTD）、信元时延变化（CDV）、严重错误信元块（SECB）。

### 6.4.2 ATM 信元传送性能指标

本标准定义三个 QoS 性能指标级以及它们的相关性能指标：QoS 级 1、QoS 级 3、QoS 级 4。

QoS 级 1 满足信元丢失要求严格的应用，它对应于 ITU-T 定义的业务级 A；QoS 级 3 满足低延迟，面向连接的数据传送应用，它对应于 ITU-T 定义的业务级 C；QoS 级 4 满足低延迟，无连接数据传送应用，它对应于 ITU-T 定义的业务级 D。

QoS 级 1、3、4 的性能指标按照 ATM 连接所通过的接口在 80% 负荷条件下确定，STM-1 和 STM-4 接口的 QoS 级性能指标见表 11。表 11 不包括 ATM 层以上层的处理引起的性能损伤。

表 11 对发送信元到 STM-1 或 STM-4 接口的 ATM 连接经过 ATM 功能模块的性能指标（暂定值）

性能参数	CLP	QoS 级 1 连接	QoS 级 3 连接	QoS 级 4 连接
CLR	0	$\leq 2 \times 10^{-10}$	$\leq 10^{-7}$	$\leq 10^{-7}$
CLR	1	不规定	不规定	不规定
CER	1/0	$\leq 10^{-12}$	$\leq 10^{-12}$	$\leq 10^{-12}$
CTD (99%概率)	1/0	150 $\mu$ s	150 $\mu$ s	150 $\mu$ s
CDV (10 <sup>-10</sup> 量级)	1/0	250 $\mu$ s	不规定	不规定
CDV (10 <sup>-7</sup> 量级)	1/0	不规定	250 $\mu$ s	250 $\mu$ s

本标准的此版本仅要求 ATM 部分支持单个的 QoS 级，但将来要求支持多个 QoS 级。本标准的此版本仅要求 ATM 部分支持 QoS 级 1。

## 7 接口要求

### 7.1 SDH 接口

基于 SDH 的多业务传送节点的 SDH 接口要求如表 12 所示。

表 12 SDH 接口类型及其要求

接口	接口种类	采用的协议
光口	STM-1	GB/T 16814—1997
	STM-4	GB/T 16814—1997
	STM-16	GB/T 16814—1997
	STM-64	G.691—2000
电口	2M	GB/T 16814—1997
	34M	GB/T 16814—1997
	45M	G.783 (节点抖动) G.784 (网络抖动) G.703 (其他指标)
	155M	GB/T 16814—1997

## 7.2 十兆/百兆以太网接口

基于 SDH 的多业务传送节点应支持 10 Mbit/s 以太网接口和 100 Mbit/s 以太网接口。

10 Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE 802.3，物理层接口上采用曼切斯特编码，用+0.85V 和-0.85V 分别表示“1”和“0”。电缆可采用 10Base-T。

100 Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE 802.3u。100Base-T 技术中可采用两类传输介质：100Base-TX 和 100Base-FX。采用 4B/5B 编码方式。

## 7.3 千兆以太网接口

基于 SDH 的多业务传送节点支持的千兆以太网接口应符合 IEEE 802.3z。

1000 Mbit/s 以太网物理接口支持 1000Base-SX 和 1000Base-LX。

### 7.3.1 1000Base-SX 接口

#### 7.3.1.1 1000Base-SX 接口的使用范围

表 13 1000Base-SX 接口的使用范围

光纤类型	模宽 @850nm (最小满负发送) (MHz·km)	最小范围 (m)
62.5μm MMF	160	2~220
62.5μm MMF	200	2~275
50μm MMF	400	2~500
50μm MMF	500	2~550

#### 7.3.1.2 1000Base-SX 接口的发送特性

表 14 1000Base-SX 接口的发送特性

项 目	62.5μm MMF	50μm MMF	单 位
波长 (范围)	770~860		nm
平均发送光功率 (最大值)	(注 1)		dBm
平均发送光功率 (最小值)	-9.5		dBm
发送器关断时平均发送光功率 (最大值)	-30		dBm
消光比 (最小值)	9		dB

注 1：最大平均发送功率应取平均接收功率 (最大值) (见表 15) 与 IEEE803.2 规定的 1 类安全限中的小值。

#### 7.3.1.3 1000Base-SX 接口的接收特性

表 15 1000Base-SX 接口的接收特性

项 目	62.5μm MMF	50μm MMF	单 位
波长 (范围)	770~860		nm
平均接收光功率 (最大值)	0		dBm
接收灵敏度	-17		dBm
回损 (最小值)	12		dB
加强接收灵敏度	-12.5	-13.5	dBm

## 7.3.2 1000Base-LX 接口

## 7.3.2.1 1000Base-LX 接口的使用范围

表 16 1000Base-LX 接口的使用范围

光纤类型	模宽 @1300nm (最小满负荷发送) (MHz·km)	最小范围 (m)
62.5μm MMF	500	2~550
50μm MMF	400	2~550
50μm MMF	500	2~550
10μm SMF	N/A	2~5000

## 7.3.2.2 1000Base-LX 接口的发送特性

表 17 1000Base-LX 接口的发送特性

项 目	62.5μm MMF	50μm MMF	10μm SMF	单 位
波长 (范围)	1270~1355			nm
平均发送光功率 (最大值)	-3			dBm
平均发送光功率 (最小值)	-11.5	-11.5	-11.0	dBm
发送器关断时平均发送光功率 (最大值)	-30			dBm
消光比 (最小值)	9			dB

## 7.3.2.3 1000Base-LX 接口的接收特性

表 18 1000Base-LX 接口的接收特性

项 目	62.5μm MMF	50μm MMF	10μm LMF	单 位
波长 (范围)	1270~1355			nm
平均接收光功率 (最大值)	-3			dBm
接收灵敏度	-19			dBm
回损 (最小值)	12			dB
加强接收灵敏度	-14.4			dBm

## 7.4 ATM 接口

本标准要求的 ATM 接口及其指标遵循《ATM 交换机技术规范》(YD/T 1109—2001) 中要求的接口类型及其要求。

## 8 定时和同步要求

## 8.1 频率准确度

基于 SDH 的多业务传送节点终端时钟自由振荡的输出频率准确度应该优于 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$  (测试时间暂定 1 个月)。

## 8.2 保持特性

在时钟进入保持工作状态后, 初始频率偏差应优于 $5 \times 10^{-8}$ , 每天的频率变化率应优于 $1 \times 10^{-8}$ 。

### 8.3 牵引入/牵引出范围

无论内部振荡器频率偏差是什么，时钟的最小牵引入及牵引出范围均为 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ 。

### 8.4 同步时钟来源

基于 SDH 的多业务传送节点的定时基准应能从下述类型的输入中获得：

- 1) 2048 kHz 同步时钟输入或者 2048 kbit/s 同步时钟输入，优选的 2048 kbit/s，该 2048 kbit/s 同步时钟信号应该符合建议 G.704；
- 2) 从 STM-N 信号中恢复定时；
- 3) 从支路信号中恢复定时（不包含以太网支路信号和从 SDH 系统直接输出的 PDH 信号）。

### 8.5 MSTP 基准时钟的转换

基于 SDH 的多业务传送节点应该配置有两个或者两个以上的外部定时基准输入，当选定的定时基准丢失后，应该能够自动转换至另外一个定时基准输入。判断转换的准则采用基准节点失效准则，即定时基准信号丢失或者选择的接口出现 AIS 信号。

定时转换的触发时间应处于检测出定时基准信号丢失或者定时接口出现 AIS 信号后 10 s 之内。

MSTP 应具备定时基准的自动恢复能力和手动恢复能力。在存在有效定时的情况下，自动恢复应该在 10~20 s 范围内切回。

设备应能识别在 STM-N 帧结构中 SOH 中定时信号标记和支持 SSM 倒换。在 G.707 中把同步状态消息 SSM 定义于 STM-N 帧结构中的复用段 S1 字节。S1 字节的比特 5~比特 8 中的 16 种编码代表不同的信息，表明时钟的质量等级，如表 19 所示。

表 19 同步质量状态消息

序号	SOHS1 字节比特 5~比特 8	SDH 同步质量等级种类
0	0000	质量未知
1	0001	预留
2	0010	基准钟 (G.811)
3	0011	预留
4	0100	2 级节点时钟 (G.812)
5	0101	预留
6	0110	预留
7	0111	预留
8	1000	3 级节点时钟 (G.812)
9	1001	预留
10	1010	预留
11	1011	SDH 设备时钟 (G.813)
12	1100	预留
13	1101	预留
14	1110	预留
15	1111	不应用作同步

### 8.6 MSTP 定时基准的输出

MSTP 节点应该具备两个或者两个以上的 2048 kHz 或者 2048 kbit/s 时钟输出口，优选 2048 kbit/s，

该 2048 kbit/s 同步信号符合 ITU-T G.704。

### 8.7 定时接口的部分电气物理特性

定时接口的部分电气物理特性符合 G.703。

### 8.8 定时基准接口的漂移和抖动性能指标

定时基准接口的漂移和抖动性能指标符合 YD/T 900—1997。

## 9 保护倒换要求

### 9.1 保护方式

基于 SDH 的多业务传送节点应支持保护倒换功能，可选用复用段保护（MSP）、子网连接保护（SNCP）、ATM VP 保护和以太网 STP 保护。复用段保护（MSP）和子网连接保护（SNCP）遵照 ITU-T G.841、G.842，ATM VP 保护遵照 ITU-T I.630。

### 9.2 复用段保护倒换准则

光线路系统的复用段保护倒换准则为：出现下列情况之一倒换，倒换时间小于 50 ms。（注：该指标是指有效传送距离在 1200 km 以内的情况下。）

- 1) 信号丢失（LOS）；
- 2) 帧丢失（LOF）；
- 3) 告警指示信号（AIS）；
- 4) 信号劣化。

### 9.3 子网连接保护（SNCP）倒换准则

子网连接保护准则为：出现下列情况之一倒换，倒换时间小于 50 ms。

- 1) 指针丢失；
- 2) 通道 AIS；
- 3) 信号失效；
- 4) 信号劣化。

### 9.4 以太网业务保护倒换

以太网业务的保护包括以下保护方式及其准则：

- 1) 以太网业务透传保护：直接利用 SDH 提供的保护，包括复用段保护、子网连接保护；
- 2) 以太网二层交换保护：采用分层保护方式。物理层采用 SDH 提供的保护，包括复用段保护、子网连接保护，或者 MAC 层采用 STP 协议保护。当 MAC 层倒换与物理层倒换（如 SDH 的复用段）同时使能时，应采用相应策略以保证两种倒换不会重叠发生。例如，可以采用拖延 MAC 层倒换时间来支持层间倒换；
- 3) 以太环网保护：采用分层保护方式。物理层采用 SDH 保护（如复用段保护）来提供以太网业务的保护；MAC 层采用 STP 协议或其他保护算法提供以太网业务保护，具体实现方法本标准不作要求，待进一步研究。当 MAC 层倒换与物理层倒换（如 SDH 的复用段）同时使能时，应采用相应策略以保证两种倒换不会重叠发生。例如，可以采用拖延 MAC 层倒换时间来支持层间倒换。

### 9.5 ATM 业务保护倒换

ATM 业务的保护包括以下保护方式及其准则：

- 1) ATM 业务透传保护：直接利用 SDH 提供的保护，包括复用段保护、子网连接保护；
- 2) ATM VP 保护倒换：采用分层保护方式。物理层采用 SDH 保护（如复用段保护）来提供 ATM 业务的保护；ATM 层采用 ATM VP 保护，当 ATM 层倒换与物理层倒换（如 SDH 的复用段）同时使能时，应采用相应策略以保证两种倒换不会重叠发生。例如，可以采用拖延 ATM 层倒换时间来支持层间倒换。

ATM 的 VP 保护是一种 VP 链接级别的保护方式，可以针对物理层、VP 层的业务失效作出保护。为了提高倒换效率，可将多个同源同宿的 VP 组合在一起形成 VPG 进行倒换。下面分别规定倒换条件及倒换相关时间。

## a) 倒换条件

ATM 业务告警：VP-AIS、LCD、OCD

SDH 层告警：LOS、LOF、OOF、MS-AIS、LOP

## b) 倒换相关时间

倒换时间：VPG 内的单个保护组倒换时间在 50 ms 以下。

拖延时间：检测到业务失效到发生倒换之间的等待时间，在这一段时间内如果业务恢复，将不发生倒换。范围 0~10 s，步进级别为 100 ms 级可设置。

等待恢复时间：从业务恢复到业务故障状态清除之间的等待时间，在这一段时间内如果业务失效，业务故障状态将不再清除。范围 0~30 min，步进级别为分钟级可设置。

## 10 网络管理功能

基于 SDH 的多业务传送设备管理系统完成标准管理信息的交换及安全管理、配置管理、故障管理和性能管理。管理对象包括：SDH，ATM，以太网。网元间通过 ECC 协议栈或 TCP/IP 协议栈通信。管理系统的总体结构如图 13 所示。

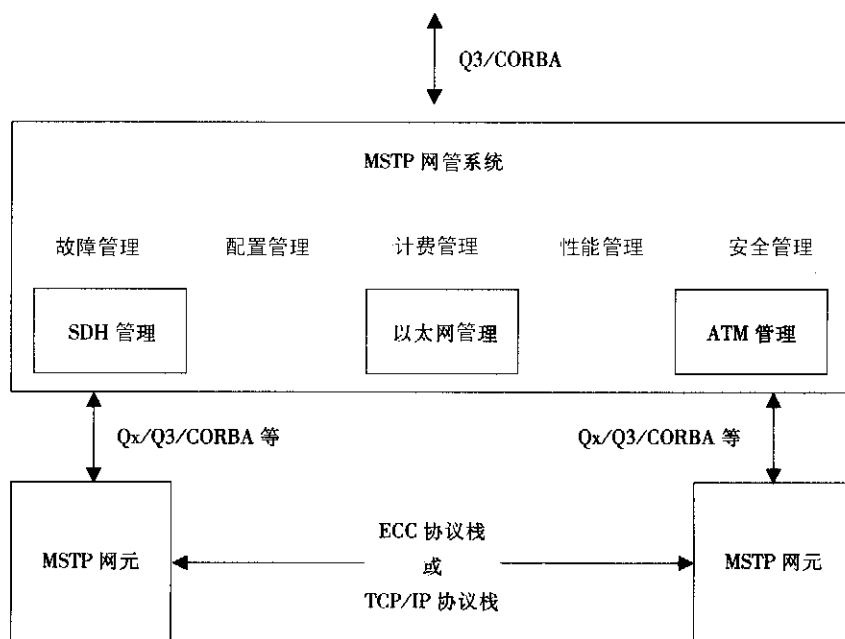


图 13 MSTP 管理系统总体结构

## 10.1 故障管理

## 10.1.1 告警类型、严重等级

网管系统应能支持 ITU-T X.733 中定义的以下 5 种告警类型：

- 1) 设备告警 (Equipment alarm);
- 2) 服务质量告警 (Quality of service alarm);
- 3) 通信告警 (Communications alarm);
- 4) 环境告警 (Environment alarm);
- 5) 处理差错告警 (Processing error alarm)。

网管系统应能支持以下告警严重等级：

- 1) 紧急告警 (Critical);
- 2) 严重告警 (Major);
- 3) 一般告警 (Minor);

4) 提示告警 (Warning)。

网管应支持以下 SDH、以太网和 ATM 告警。

#### 10.1.1.1 SDH 告警

网管系统支持的 SDH 告警参考 ITU-T 相关建议：X.721，M.3100，X.739，Q.821，本标准不另做规范。

#### 10.1.1.2 以太网告警

以太网告警包括以下可选的告警类型：

- 1) 检测到的丢包事件的次数高于上限告警；
- 2) 接收到的坏包字节数高于上限告警；
- 3) 发送的坏包字节数高于上限告警；
- 4) 检测到的碰撞次数高于上限告警；
- 5) 对齐错误数高于上限告警；
- 6) 校验错误数高于上限告警；
- 7) 在发送后一个时隙时间内检测到的冲突次数高于上限告警；
- 8) 由于连续碰撞 (超过 16 次) 而发送失败的帧数高于上限告警；
- 9) 被延迟发送的帧数高于上限告警；
- 10) 检测到的载波冲突次数高于上限告警。

#### 10.1.1.3 ATM 告警

ATM 告警包括以下可选的告警类型：

- 1) ATM 连续性检查丢失 (Continuity check-Loss of Continuity)；
- 2) ATM 信元定界失步 (Out of Cell Delineation)；
- 3) ATM 信元定界丢失 (Loss of Cell Delineation)；
- 4) VP-AIS。

#### 10.1.2 告警报告收集

告警是由网元产生并上报给网管系统的。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。

#### 10.1.3 告警严重等级分配

网管系统应提供手段以方便操作人员为指定的告警原因重新分配严重等级。

#### 10.1.4 告警屏蔽

网管系统应根据操作员设定的告警屏蔽条件屏蔽所有符合条件的告警。

#### 10.1.5 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，对告警信息的关联进行综合分析，在多个告警中确定故障根源。通过分析，网管系统应能以图形显示方式故障定位在机架、子架、单元盘；或者以文本显示的方式将故障定位至局站、子架、单元盘，并给出可能的故障原因。

#### 10.1.6 告警显示、查询和统计

网管系统应根据告警分析和定位结果，在网络拓扑图中以不同形式如链路变色、网元闪烁等，显示告警发生的位置及告警信息，并提示操作人员对告警进行确认。

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。颜色选取如下：

- 1) 红色——紧急告警；
- 2) 橙色——严重告警；
- 3) 黄色——一般告警。

对于已确认的告警和未确认的告警，应有相应的标志，如颜色变化，加以区分。网管系统应提供告警的查询和统计功能。



### 10.1.7 告警处理

网管系统应提供告警确认功能。网管系统应支持操作用户对所有从网元接收到，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（如图标的闪烁等），直到用户进行确认或告警已经被清除。

### 10.1.8 告警同步

告警同步是把网管系统显示的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。

## 10.2 性能管理

### 10.2.1 性能参数

网管系统应支持 ITU-T G.826、Q.822、X.738、X.739、G.774.1 和 M.3100 等标准规定的 SDH 的各种性能参数。

#### 10.2.1.1 ATM 业务性能参数

对 ATM 业务，应支持以下性能统计，统计项目均为可选：

- 1) ATM 物理端口接收信元总数；
- 2) ATM 物理端口发送信元总数。

#### 10.2.1.2 以太网业务性能参数：

对以太网业务，应支持以下性能参数，参数是可选的：

- 1) 不同长度的包统计。
- 2) 总体性能统计：
  - a) 接收到的单播包数；
  - b) 接收到的组播包数；
  - c) 接收到的广播包数；
  - d) 发送的单播包数；
  - e) 发送的组播包数；
  - f) 发送的广播包数；
  - g) 接收到的“Pause”流控帧数；
  - h) 发送的“Pause”流控帧数；
  - i) 接收到的好包字节总数；
  - j) 发送的好包字节总数；
  - k) 接收到的坏包字节数；
  - l) 发送的坏包字节数。
- 3) 碰撞和错误：
  - a) 检测到的监视器丢弃数据包事件的次数；
  - b) 校验错误数；
  - c) 经过单次碰撞后正确发送的帧数；
  - d) 经过多次碰撞后正确发送的帧数。

#### 10.2.2 性能参数收集方式

- 1) 性能参数收集类别划分为 15min 和 24h 两种；
- 2) 可设置性能参数收集的起止时间：15min 可从 0、15、30、45min 开始；24h 可从任一小时开始；
- 3) 可对全部的复用段、再生段性能进行统计；
- 4) 可按指定的性能参数和收集类别进行收集。

#### 10.2.3 性能数据的查询、显示与统计分析

网管系统应提供手段用于查询指定测量任务的所有属性，如测量时段、测量周期、测量对象及测量属性、状态（正在运行、已经结束、暂停、尚未开始）。

网管系统应提供手段用于查询指定测量任务的所有测量数据。

网管系统应提供性能分析工具软件，整理并输出性能监测报表，进行统计和分析。

网管系统应以直观的图形式如折线图或直方图等，显示性能监测参数的统计结果。同时，应可将统计结果打印输出。

#### 10.2.4 性能数据的保存与转储

网管系统存储设备应提供性能测量数据的保存功能。

网管系统应允许操作人员设置性能数据的条数和尺寸大小，对超过上限的性能数据，在提示操作人员进行归档后删除。

网管系统应提供将性能测量数据转储到大容量存储介质如磁带机，CD-R 等归档方式，供操作人员进行脱机分析。

### 10.3 配置管理

操作人员在对网络和网元设备进行任何配置时，网管系统应提供如下维护和管理功能。包括：

- 1) 配置数据包括属性和状态等改变日志，包括记录所改变配置内容，时间，用户名称等。
- 2) 配置数据合法性检查，当网管系统改变网络和设备配置时，应检查被管理网元是否能提供此类配置，与其他配置是否冲突，是否有足够权限等。如有差错，应及时向操作人员报告，并生成日志。
- 3) 配置数据一致性检查，检查网管系统中保存的配置数据是否与网元中的实际数据一致。
- 4) 网络和设备配置信息的浏览、查询和打印功能。

#### 10.3.1 指配功能

网管系统的指配功能用于完成城域传输网络投入使用并能提供业务的各个环节（不包括物理上的安装）。

##### 10.3.1.1 网络资源配置功能管理

网管系统应能对其所管辖的传输网上所有网络资源进行全面管理。主要包括：

- 1) 设备指配
  - a) 提供设备参数，机架参数，插盘参数的指配功能；
  - b) 提供配置（增加、删除、查询）机架中的插盘功能。
- 2) 交叉连接指配

网管系统应提供交叉连接图、表或者其他直观易用的方式，以完成 SDH 上的交叉连接功能。

网管系统应提供基于 SDH 传送的各种业务的指配功能，包括：ATM 业务的交叉连接，以太网转发过滤信息的配置。

#### 3) 业务接口指配

网管系统应提供对接入业务的接口属性的管理，包括：ATM 端口，以太网端口。

##### 10.3.1.2 SDH 通道端到端 (Circuit) 业务管理

电路是由一组 SDH 通道组合起来用于在两点或者多点之间传输业务信号，电路业务的提供是传输网络建设的主要目的。网管系统应提供如下管理功能：

- 1) 业务信息管理
  - a) 网管系统应能记录、查询电路的业务信息，包括速率，电路服务等级（是否需要保护，保护类型），业务类型，业务方向（单向，双向，广播），电路的源、宿端点，客户信息，开通时间等信息。
  - b) 电路的检索和过滤，按照所属客户、源宿站点等属性，在浏览电路时对电路信息进行检索、过滤和查找。

#### 2) 电路创建

网管系统应能根据操作人员确定的业务信息提供在 VC12、VC3、VC4 等级上的端到端电路创建功能。

#### 3) 电路激活

对于创建好的电路，当操作人员确认后，网管系统应能对网元进行指配。

#### 4) 业务测试

电路指配完成后，网管系统应提供电路业务测试功能。

#### 5) 电路删除

网管系统应提供电路删除功能。当一条电路删除后，系统应释放该电路所占用的所有资源。

### 10.3.1.3 ATM 业务管理

对于 ATM 业务，网管系统应提供如下管理功能：

#### 1) ATM 交叉连接管理

支持记录、查询 VP/VC 交换点的交叉连接信息，包括是否保护、交叉连接类型（点到点，点到多点）、源 ATM 端口、源 VPI、源 VCI、宿 ATM 端口、宿 VPI、宿 VCI、正向流量描述符、反向流量描述符等。

#### 2) ATM 交叉连接的创建/删除

支持创建和删除 ATM 交叉连接。建议实现批量创建/删除 ATM 交叉连接。

#### 3) 流量控制

支持 CBR、rt-VBR、nrt-VBR、UBR 流量描述符的创建和删除。

### 10.3.1.4 以太网业务管理

对于以太网业务，网管系统应提供如下功能：

#### 1) 以太网透传业务管理

支持以太网透传业务的管理，透传业务传送带宽可配置，传送路径可指定。

#### 2) 以太网配置功能

支持以太网端口属性的配置，包括全双工/半双工，是否支持 VLAN，端口速率等属性。

#### 3) 二层交换管理（可选）

支持创建和删除以太网端口与 VLAN 关系，支持对以太网端口或 VLAN 的带宽管理。

支持转发过滤数据库的管理。支持生成树协议的管理。

#### 4) 以太网业务监控

应支持采用某种方法采集 RMON 监控 MIB 库的数据。

### 10.3.2 保护倒换管理

网管系统应提供如下保护倒换管理功能：

#### 1) ATM VP 保护倒换；

#### 2) SDH 保护倒换；

#### 3) 设备保护倒换。

#### 10.3.2.1 ATM VP 保护倒换

网管系统应为 ATM VP 保护倒换提供如下功能：

##### 1) 设置保护倒换参数

a) 设置保护的拖延时间；

b) 设置保护的恢复模式：恢复式、非恢复式；

c) 设置保护的等待恢复时间（Wait-To-Restore）。

##### 2) 实现 VPG 管理功能

##### 3) 执行外部倒换操作

在网管上应实现外部保护倒换操作，网管系统可选择如下类型：

a) 保护锁定；

b) 强制倒换；

c) 人工倒换；

d) 清除倒换。

#### 10.3.2.2 SDH 保护倒换

网管系统应能支持 SDH 保护倒换功能。

### 10.3.2.3 设备倒换

网管系统应能支持设备级的保护倒换功能。

### 10.3.3 网元时间设置

网管系统应为所管辖的 SDH 设备提供时间管理功能。

网管系统应能：

- 1) 查询指定网元的当前时间；
- 2) 设置单个网元的当前时间；
- 3) 以广播式设置一组网元的当前时间。

## 10.4 接口能力

### 10.4.1 南向接口

本标准对网管与网元之间接口的协议和信息模型不作具体要求。

### 10.4.2 北向接口

网管系统同上级管理系统相连的接口为 Q3/CORBA。

### 10.4.3 网元间接口

网元和网元之间通过 ECC 协议栈或 TCP/IP 协议栈进行通信。

## 10.5 安全管理

### 10.5.1 操作权限划分

网管系统应能按系统功能和管理域细分操作权限。

### 10.5.2 用户管理

网管系统应提供如下安全管理功能：

- 1) 用户管理，包括用户信息的创建、修改与删除。每个用户应分配一个密码；
- 2) 用户授权，即为指定用户赋予一个或多个的操作权限；
- 3) 用户登录鉴权，当一个用户登录网管系统时，系统应提示操作人员输入密码，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；
- 4) 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。

### 10.5.3 日志管理

网管系统应提供日志管理功能，用于记录、显示查询操作人员的登录信息和操作信息。

## 10.6 计费管理基础信息

本标准对网管系统提供计费功能的要求，有待研究，但要求网管系统至少应提供下述与计费有关的基础信息，未定义的基础信息有待研究。

- 1) 以下与通道有关的数据应有连续 30 天的存储记录可供查询：
    - a) 通道名称；
    - b) 通道建立时间、拆除时间、持续间隔；
    - c) 不可用秒 (UAS)；
    - d) 误码突破门限告警记录。
  - 2) ATM 业务计费基础数据。
  - 3) 以太网业务计费基础数据。
  - 4) 上述数据应能以 ASCII 码或文本文件的形式传送给外围存储设备。
-