

国际电信联盟

**ITU-T**

国际电信联盟  
电信标准化部门

**G.783**

(03/2006)

G系列：传输系统和媒质、数字系统和网络

传输系统和媒质、数字系统和网络 — 同步数字系列复用设备的主要特性

---

## 同步数字体系（SDH）设备功能块的特性

ITU-T G.783建议书

ITU-T G系列建议书  
传输系统和媒质、数字系统和网络

国际电话连接和电路	G.100-G.199
所有模拟载波传输系统共有的一般特性	G.200-G.299
金属线路上国际载波电话系统的各项特性	G.300-G.399
在无线电接力或卫星链路上传输并与金属线路互连的	G.400-G.449
国际载波电话系统的一般特性	
无线电与线路电话的协调	G.450-G.499
传输媒质的特性	G.600-G.699
数字终端设备	G.700-G.799
概述	G.700-G.709
通过脉码调制的模拟信号编码	G.710-G.719
通过PCM以外的方法的模拟信号编码	G.720-G.729
一次群复用设备的主要特性	G.730-G.739
二次群复用设备的主要特性	G.740-G.749
高次群复用设备的主要特性	G.750-G.759
变码器和数字倍增设备的主要特性	G.760-G.769
传输设备的操作、管理和维护特性	G.770-G.779
<b>同步数字系列复用设备的主要特性</b>	<b>G.780-G.789</b>
其他终端设备	G.790-G.799
数字网	G.800-G.899
数字段和数字线路系统	G.900-G.999
服务质量和性能 — 一般和与用户相关的概况	G.1000-G.1999
传输媒质的特性	G.6000-G.6999
经传送网的数据 — 一般概况	G.7000-G.7999
经传送网的以太网概况	G.8000-G.8999
接入网	G.9000-G.9999

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

# ITU-T G.783建议书

## 同步数字体系（SDH）设备功能块的特性

### 摘 要

本建议书规范在规定 SDH 网元功能性时应该用到的构件和方法，但不规定各个 SDH 设备应该采用的构件和方法。

本建议书构成整套包括网络设备全部功能性的建议书的一种。这些建议书就是 ITU-T G.806 建议书[13]（惯例和一般设备功能）、G.783 建议书、G.705 建议书[5]（PDH 功能）、G.781 建议书[9]（同步功能）、G.784 建议书[10]（管理功能）和 I.732 建议书[21]（ATM 功能），它们都遵从 ITU-T G.803 建议书[11]规定的原则。

本建议书规定了一个基本构件库和一组规则，可以使用规则将构件组合起来描述数字传输设备。该库包含有完整地规范同步数字体系一般功能结构所需的功能构件。为了遵从本建议书，要求设备能够用将本建议书内含的这些功能块的子集互连的方式进行描述。这些块的互连应该遵从所规定的组合规则。

规范方法的基础是将设备功能分解为原子功能和复合功能。描述是普遍的而不暗指功能的具体物理划分。使用与功能块相关的输入/输出信息流定义块的功能，但这是概念性的考虑而不是物理的。

在本建议书不是按每种应用需要而定义每个原子功能块。原子功能的各个子集可以按本建议书规定的组合规则以不同的方式组装起来获得各式各样的能力。网络运营商和设备供应商可以选择对每种应用而言那些功能是必须实现的。

### 来 源

ITU-T 第 15 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2006 年 3 月 29 日批准了 ITU-T G.783 建议书。

## 前 言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准 ITU-T 建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

## 注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

## 知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联已经收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2006

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

# 目 录

页码

1	范围 .....	1
2	参考文献 .....	3
3	术语和定义 .....	4
4	缩写 .....	7
5	惯例 .....	14
5.1	SDH 特有的传输层名称 .....	14
5.2	性能和可靠性 .....	14
6	监视 .....	15
6.1	路径终端点模式和端口模式 .....	15
6.2	缺损 .....	15
6.3	相应措施 .....	16
6.4	缺损关连 .....	17
6.5	一秒性能监测过滤器 .....	17
7	穿过 XXX_MP 参考点的信息流 (XXX_MI) .....	17
8	通用处理 .....	17
8.1	线路编码和扰码处理 .....	17
8.2	定位处理 .....	17
8.3	信号质量监视处理 .....	21
8.4	BIP 矫正处理 .....	23
9	STM-N 物理段层 (N = 1, 4, 16, 64, 256) .....	23
9.1	连接功能 .....	24
9.2	终端功能 .....	24
9.3	适配功能 .....	28
9.4	子层功能 (N/A) .....	34
10	STM-N 再生段层 (N = 1, 4, 16, 64, 256) .....	34
10.1	连接功能 .....	36
10.2	终端功能 .....	36
10.3	适配功能 .....	39
10.4	子层功能 .....	52
11	STM-N 复用段层 (N = 1, 4, 16, 64, 256) .....	53
11.1	连接功能 .....	54
11.2	终端功能 .....	54
11.3	适配功能 .....	57
11.4	子层功能 .....	67
12	VC-n 通道 (Sn) 层 (n = 4-X, 4, 3-X, 3) .....	96
12.1	连接功能 .....	107
12.2	终端功能 .....	112

	页码
12.3 适配功能 .....	123
12.4 子层功能 .....	139
12.5 虚并接功能 .....	167
13 VC-m 通道 (Sm) 层 (m = 2, 12, 11) .....	187
13.1 连接功能 .....	194
13.2 终端功能 .....	199
13.3 适配功能 .....	210
13.4 子层功能 .....	215
13.5 虚并接功能 .....	233
14 定时功能 .....	245
15 抖动和飘动规范 .....	245
15.1 STM-N 接口 .....	245
15.2 PDH 接口 .....	248
15.3 抖动和飘动测量 .....	264
16 开销接入功能 (OHA) .....	264
附件 A — 指针检测算法 .....	265
A.1 指针判读 .....	265
A.2 并接净荷 .....	267
A.3 指针处理流程图 .....	268
附录一 — F1 字节用法示例 .....	270
附录二 — 数据通信通路 (DCC) .....	271
附录三 — STM-16 再生器功能模型 (例子) .....	272
附录四 — STM-N 透明再生器 .....	274
附录五 — SDH 设备 CID 防卫度的验证 .....	275
V.1 背景 .....	275
V.2 方法 .....	275
附录六 — 增强的远端缺损指示操作 .....	277
VI.1 VC-4-Xc/VC-4/VC-3 通道 .....	277
VI.2 VC-2/VC-12/VC-11 通道 .....	277
VI.3 互通功能 .....	277
附录七 — STM-64 再生器抖动累积分析和假设参考模型 (HRM) .....	278
VII.1 引言 .....	278
VII.2 STM-64 再生器假设参考模型 .....	278
VII.3 STM-64 (类型 A) 再生器抖动累积模拟模型、分析及结论 .....	279

## 同步数字体系（SDH）设备功能块的特性

### 1 范围

本建议书规定了一个基本构件库和一组规则，可以使用规则将构件组合起来描述数字传输设备。该库包含有完整地规范同步数字体系一般功能结构所需的功能构件。在图 1-1 说明这些构件。为了遵从本建议书，要求设备能够用将本建议书内含的这些功能块的子集互连的方式进行描述。这些块的互连应该遵从所规定的组合规则。

本建议书规定的构件和方法应该用于规范 SDH 的处理过程，但不规定各个 SDH 设备应该采用的构件和方法。

规范方法的基础是将设备功能分解为原子功能和复合功能。然后设备用它的设备功能规范(EFS)描述，设备功能规范列出构成的原子功能和复合功能、它们的相互连接和任何总的性能指标（例如，传递延迟、可用性等）。

实现这个功能的内部结构（设备设计）不必与功能模型的结构一样，只要从外部观察到的性能细节符合 EFS 即可。

设备的功能性与 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的 SDH 复合结构一致。

在本建议书这一版发布之前开发的设备可以不完全合乎本建议书。

通常所谓与合乎本建议书的设备可以不完全满足与不合乎本建议书的老设备互通的要求。

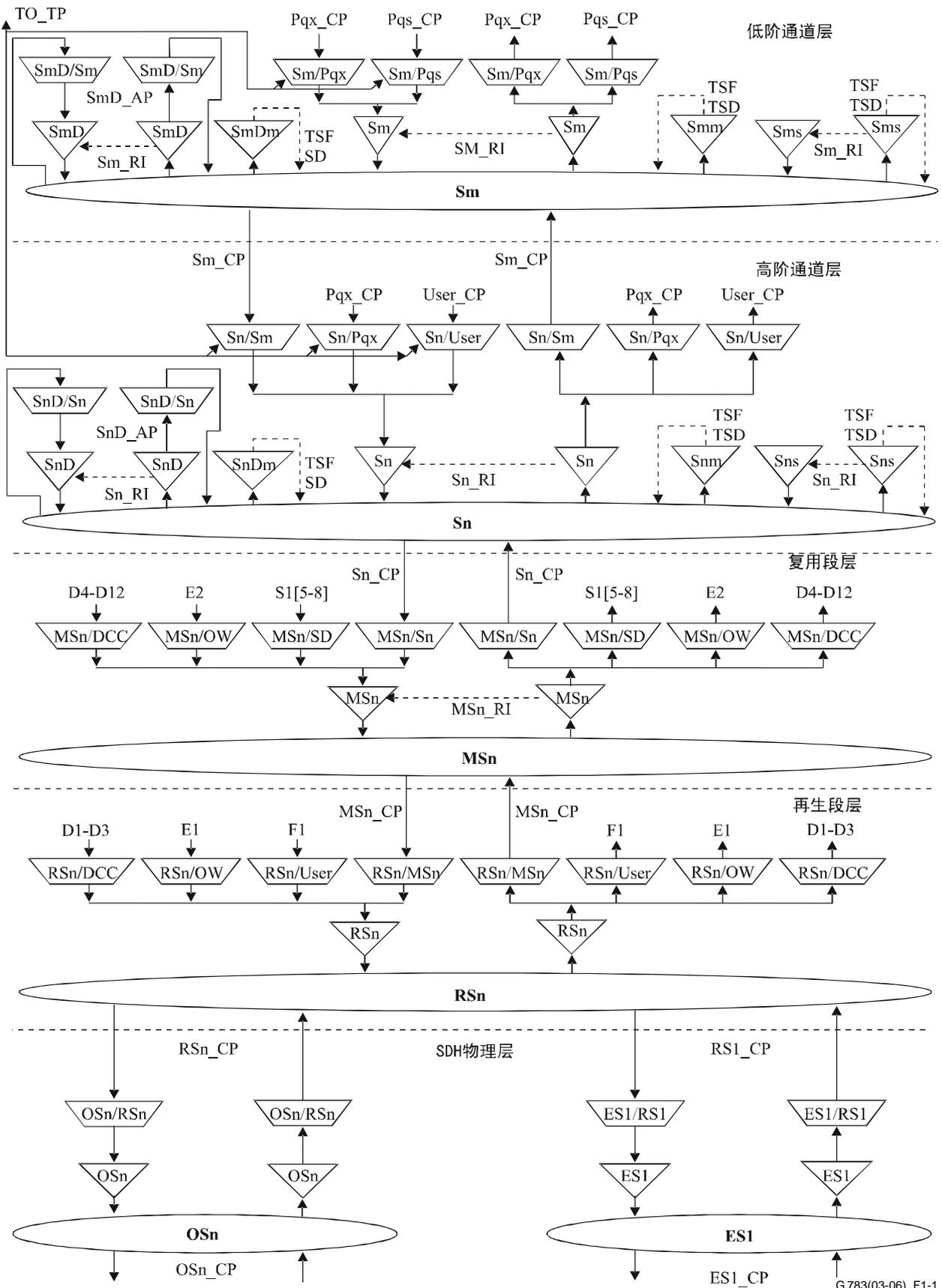


图 1-1/G.783—总的功能块图

## 2 参考文献

下列 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献均会得到修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其他参考文献的最新版本。当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

- [1] ITU-T Recommendation G.664 (2006), *Optical safety procedures and requirements for optical transport systems.*
- [2] ITU-T Recommendation G.691 (2006), *Optical interfaces for single-channel STM-64 and other SDH systems with optical amplifiers.*
- [3] ITU-T Recommendation G.703 (2001), *Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces.*
- [4] ITU-T Recommendation G.704 (1998), *Synchronous frame structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44 736 kbit/s hierarchical levels.*
- [5] ITU-T Recommendation G.705 (2000), *Characteristics of plesiochronous digital hierarchy (PDH) equipment functional blocks.*
- [6] ITU-T Recommendation G.707/Y.1322 (2003), *Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- [7] ITU-T Recommendation G.743 (1988), *Second order digital multiplex equipment operating at 6312 kbit/s and using positive justification.*
- [8] ITU-T Recommendation G.752 (1988), *Characteristics of digital multiplex equipments based on a second order bit rate of 6312 kbit/s and using positive justification.*
- [9] ITU-T Recommendation G.781 (1999), *Synchronization layer functions.*
- [10] ITU-T Recommendation G.784 (1999), *Synchronous digital hierarchy (SDH) management.*
- [11] ITU-T Recommendation G.803 (2000), *Architecture of transport networks based on the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- [12] ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic functional architecture of transport networks.*
- [13] ITU-T Recommendation G.806 (2006), *Characteristics of transport equipment – Description methodology and generic functionality.*
- [14] ITU-T Recommendation G.813 (2003), *Timing characteristics of SDH equipment slave clocks (SEC).*
- [15] ITU-T Recommendation G.823 (2000), *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy.*
- [16] ITU-T Recommendation G.824 (2000), *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 1544 kbit/s hierarchy.*
- [17] ITU-T Recommendation G.825 (2000), *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- [18] ITU-T Recommendation G.831 (2000), *Management capabilities of transport networks based on the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- [19] ITU-T Recommendation G.841 (1998), *Types and characteristics of SDH network protection architectures.*

- [20] ITU-T Recommendation G.957 (2006), *Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy*.
- [21] ITU-T Recommendation I.732 (2000), *Functional characteristics of ATM equipment*.
- [22] ITU-T Recommendation M.3010 (2000), *Principles for a telecommunications management network*.
- [23] ITU-T Recommendation O.172 (2005), *Jitter and wander measuring equipment for digital systems which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH)*.
- [24] ITU-T Recommendation G.780/Y.1351 (2004), *Terms and definitions for synchronous digital hierarchy (SDH) networks*.
- [25] ITU-T Recommendation G.870/Y.1352 (2004), *Terms and definitions for Optical Transport Networks (OTN)*.
- [26] ITU-T Recommendation G.7041/Y.1303 (2005), *Generic framing procedure (GFP)*.

### 3 术语和定义

注 1 — 下列定义与相关的 SDH 建议书的文本有关。

注 2 — 所提及的 G.703 信号意思只是指 PDH 信号，特别不是指电的 STM-1 信号。记号 G.703 (PDH)就是用来表达这种解释。

- 3.1 1 + 1 (protection) architecture 1 + 1 (保护) 结构:** 参见 ITU-T G.870/Y.1352 建议书[25]。
- 3.2 1:n (protection) architecture (n ≥ 1) 1:n (保护) 结构(n ≥ 1):** 参见 ITU-T G.870/Y.1352 建议书[25]。
- 3.3 access point (AP) 接入点 (AP):** 参见 ITU-T G.805 建议书[12]。
- 3.4 active trail/path/section/SNC/NC 有效路径/通道/段/SNC/NC:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.5 adaptation function (A) 适配功能 (A):** 参见 ITU-T G.805 建议书[12]。
- 3.6 adapted information (AI) 适配信息 (AI):** 参见 ITU-T G.805 建议书[12]。
- 3.7 administrative unit (AU) 管理单元 (AU):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.8 administrative unit group (AUG) 管理单元组 (AUG):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.9 alarm 告警:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.10 All-ONEs 全“1”:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.11 anomaly 异常:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.12 atomic function 原子功能:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.13 AUn-AIS:** 参见 ITU-T G.707/Y.1322 建议书[6]。
- 3.14 automatic laser shutdown (ALS) 激光器自动关闭 (ALS):** 参见 ITU-T G.664 建议书[1]。
- 3.15 automatic protection switching (APS) 自动保护倒换:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.16 bidirectional trail/connection type 双向路径/连接类型:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.17 bidirectional (protection) switching 双向 (保护) 倒换:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.18 bit interleaved parity (BIP) 比特间插奇偶校核:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24] ("BIP-X")。
- 3.19 broadcast connection type 广播连接类型:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.20 characteristic information (CI) 特征信息 (CI):** 参见 ITU-T G.805 建议书[12]和 G.806 建议书[13]。
- 3.21 client/server layer 客户/服务器层:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.22 connection 连接:** 参见 ITU-T G.805 建议书[12]。

- 3.23 connection function (C) 连接功能 (C):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.24 connection matrix (CM) 连接矩阵:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.25 connection point (CP) 连接点 (CP):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.26 consolidation 归并:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.27 common management information service element (CMISE) 通用管理信息服务单元 (CMISE):** 参见 ITU-T X.710 建议书 | ISO/IEC 9595。
- 3.28 compound function 复合功能:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.29 data communications channel (DCC) 数据通信通路:** 参见 ITU-T G.780 建议书/Y.1351 建议书[24]。
- 3.30 defect 缺损:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.31 desynchronizer 去同步器:** 参见 ITU-T G.780 /Y.1351 建议书[24]。
- 3.32 extra traffic 额外的业务:** 参见 ITU-T G.841 建议书[19]。
- 3.33 failure 失效:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.34 fault 故障:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.35 fault cause 故障原因:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.36 function 功能:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.37 grooming 梳理:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 例如，有可能按服务类型、按目的地或按保护等级对 12 阶的虚容器 (VC-12) 通道进行梳理、归并进实际的 VC-4 通道，然后能够对它进行相应的管理。也可能按照类似的准则梳理 VC-4 通道送到同步传送模块 (STM-N) 段。
- 3.38 holdoff time 拖延时间:** 参见 ITU-T G.870/Y.1352 建议书[25]。
- 3.39 layer 层:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.40 management information (MI) 管理信息 (MI):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.41 management point (MP) 管理点 (MP):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.42 multiplex section (MS) 复用段 (MS):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.43 multiplex section alarm indication signal (MS-AIS) 复用段告警指示信号 (MS-AIS):** 参见 ITU-T G.707/Y.1322 建议书[6]。
- 3.44 multiplex section remote defect indication (MS-RDI) 复用段远端缺损指示 (MS-RDI):** 参见 ITU-T G.707/Y.1322 建议书[6]。
- 3.45 multiplex section overhead (MSOH) 复用段开销 (MSOH):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.46 network connection (NC) 网络连接 (NC):** 参见 ITU-T G.805 建议书[12]。
- 3.47 network element function (NEF) 网元功能 (NEF):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.48 network node interface (NNI) 网络节点接口 (NNI):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.49 normal traffic 常规业务:** 参见 ITU-T G.841 建议书[19]。
- 3.50 outgoing signal fail (OSF) 输出信号失效 (OSF):** 参见 ITU-T G.870/Y.1352 建议书[25]。
- 3.51 overhead access (OHA) 开销接入 (OHA):** 参见 ITU-T G.870/Y.1352 建议书[25]。
- 3.52 path 通道:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.53 path overhead (POH) 通道开销 (POH):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.54 pointer justification event (PJE) 指针调整事件 (PJE):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。

- 3.55 process 处理:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.56 protection trail/path/section/SNC/NC 保护路径/通道/段/SNC/NC:** 参见 ITU-T G.841 建议书[19]。
- 3.57 reference point 参考点:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.58 regenerator section (RS) 再生段 (RS):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.59 remote defect indication (RDI) 远端缺损指示 (RDI):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.60 remote error indication (REI) 远端差错指示:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.61 remote information (RI) 远端信息 (RI):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.62 remote point (RP) 远端点 (RP):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.63 regenerator section overhead (RSOH) 再生段开销 (RSOH):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.64 section 段:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.65 server signal degrade (SSD) 服务器信号劣化 (SSD):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.66 server signal fail (SSF) 服务器信号失效 (SSF):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.67 signal degrade (SD) 信号劣化 (SD):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.68 signal fail (SF) 信号失效 (SF):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.69 sub-network connection (SNC) 子网连接 (SNC):** 参见 ITU-T G.805 建议书[12]。
- 3.70 supervisory-unequipped VC 监视未装载 VC:** 参见 ITU-T G.707/Y.1322 建议书[6]。
- 3.71 synchronous transport module (STM) 同步传送模块 (STM):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.72 telecommunications management network (TMN) 电信管理网 (TMN):** 参见 ITU-T M.3010 建议书[22]。
- 3.73 termination connection point (TCP) 终端连接点 (TCP):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.74 timing information (TI) 定时信息 (TI):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.75 timing point (TP) 定时点 (TP):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.76 trail 路径:** 参见 ITU-T G.805 建议书[12]。
- 3.77 trail signal degrade (TSD) 路径信号劣化 (TSD):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.78 trail signal fail (TSF) 路径信号失效 (TSF):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.79 trail termination function (TT) 路径终端功能 (TT):** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.80 transit delay 传送延迟:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.81 tributary unit (TU-m) 支路单元 (TU-m):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.82 TUm-AIS:** 参见 ITU-T G.707/Y.1322 建议书[6]。
- 3.83 virtual container (VC-n) 虚容器 (VC-n):** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.84 working trail/path/section/SNC/NC 工作路径/通道/段/SNC/NC:** 参见 ITU-T G.841 建议书[19]。
- 3.85 unequipped VC 未装载 VC:** 参见 ITU-T G.707/Y.1322 建议书[6]。
- 3.86 undefined bit 未定义比特:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.87 undefined byte 未定义字节:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.88 unidirectional trail/connection type 单向路径/连接类型:** 参见 ITU-T G.806 建议书[13]。
- 3.89 unidirectional (protection) switching 单向 (保护) 倒换:** 参见 ITU-T G.780/Y.1351 建议书[24]。
- 3.90 wait-to-restore time 等待恢复时间:** 参见 ITU-T G.870/Y.1352 建议书[25]。

## 4 缩写

本建议书采用下列缩写：

A	适配功能
AcSL	接受的信号标签
AcTI	接受的踪迹标识符
ADM	分/插复用器
AI	适配信息
AIS	告警指示信号
ALS	激光器自动关闭
AP	接入点
APS	自动保护倒换
APSD	自动电源关闭
ATM	异步转移模式
AU	管理单元
AUG	管理单元组
AU-n	管理单元 (n 阶)
BBER	背景块差错比
BER	比特差错比
BIP	比特间插奇偶校验
C	连接功能
CI	特征信息
CK	时钟
CM	连接矩阵
CMISE	通用管理信息服务单元
CP	连接点
CRC	循环冗余校验
CRC-N	循环冗余校验 (宽度 N)
CSES	连续严重差错秒
D	数据
DCC	数据通信通路
DEC	减量
DEG	劣化
DEGTHR	劣化门限
DS	缺损秒
DXC	数字交叉连接
E0	64 kbit/s 电接口信号
E11	1544 kbit/s 电接口信号

E12	2048 kbit/s 电接口信号
E22	8448 kbit/s 电接口信号
E31	34 368 kbit/s 电接口信号
E32	44 736 kbit/s 电接口信号
E4	139 264 kbit/s 电接口信号
EBC	差错块计数
EDC	差错检验代码
EDCV	差错检验代码违例
EMF	设备管理功能
EQ	设备
Eq	ITU-T G.703 建议书类型电信号, 比特率群次 q (q = 11, 12, 21, 22, 31, 32, 4)
ES	电段
ES	差错秒
ES1	电段 (1 阶)
ExSL	预期的信号标签
ExTI	预期的踪迹标识符
F_B	远端块
F_DS	远端缺损秒
F_EBC	远端差错块计数
FAS	帧定位信号
FEC	前向差错矫正
FIFO	先进先出
FM	故障管理
FOP	协议失效
FS	强制倒换
FS	帧起始信号
HO	高阶
HOVC	高阶虚容器
HP	高阶通道
ID	标识符
IEC	输入差错计数
IF	定帧状态
INC	增量
IncAIS	输入 AIS
LC	链路连接
LO	锁定
LO	低阶

LOA	定位丢失, LOF、LOM、LOP 的统称
LOF	帧丢失
LOM	复帧丢失
LOP	指针丢失
LOS	信号丢失
LOVC	低阶虚容器
LP	低阶通道
LTC	串联连接丢失
LTI	全部输入定时参考丢失
MC	矩阵连接
MCF	消息通信功能
MI	管理信息
MON	被监测的
MND	成员不能解偏移
MP	管理点
MRTIE	最大相对时间间隔误差
MS	人工倒换
MS	复用段
MSB	最高有效位
MSn	复用段层, n 阶 (n = 1, 4, 16)
MSnP2fsh	STM-N 复用段 2 纤共享保护环
MSnP4fsh	STM-N 复用段 4 纤共享保护环
MSOH	复用段开销
MSP	复用段保护
MST	成员状态 (信号)
MSU	成员信号不可用
MTIE	最大时间间隔误差
N_B	近端块
N_BBE	近端背景块差错
N_DS	近端缺损秒
N_EBC	近端差错块计数
NC	网络连接
N.C.	未连接的
NDF	新数据标志
NE	网元
NEF	网元功能
NMON	未监测的

NNI	网络节点接口
NU	国内使用
NUT	非抢占不保护业务
OAM	运行、管理和维护
ODI	输出缺损指示
OEI	输出差错指示
OF_B	输出远端块
OF_BBE	输出远端背景块差错
OF_DS	输出远端缺损秒
OF_EBC	输出远端差错块计数
OFS	帧失步秒
OHA	开销接入
ON_B	输出近端块
ON_BBE	输出近端背景块差错
ON_DS	输出近端缺损秒
ON_EBC	输出近端差错块计数
OOF	帧失步
OS	光段
OSF	输出信号失效
OSn	光段层, n阶 (n = 1, 4, 16)
OW	公务
P0x	64 kbit/s 层 (透明)
P11x	1544 kbit/s 层 (透明)
P12s	符合 ITU-T G.704 建议书的同步 125 μs 帧结构的 2048 kbit/s PDH 通道层
P12x	2048 kbit/s 层 (透明)
P21x	6312 kbit/s 层 (透明)
P22e	具有 4 个准同步 2048 kbit/s 的 8448 kbit/s PDH 通道层
P22x	8448 kbit/s 层 (透明)
P31e	具有 4 个准同步 8448 kbit/s 的 34 368 kbit/s PDH 通道层
P31s	符合 ITU-T G.832 建议书的同步 125 μs 帧结构的 34 368 kbit/s PDH 通道层
P31x	34 368 kbit/s 层 (透明)
P32x	44 736 kbit/s 层 (透明)
P4a	具有 3 个准同步 44 736 kbit/s 的 139 264 kbit/s PDH 通道层
P4e	具有 4 个准同步 34 368 kbit/s 的 139 264 kbit/s PDH 通道层

P4s	符合 ITU-T G.832 建议书的同步 125 μs 帧结构的 139 264 kbit/s PDH 通道层
P4x	139 264 kbit/s 层（透明）
PC	净荷载送
PDH	准同步数字体系
PG	指针产生器
PJC	指针调整计数
PJE	指针调整事件
PLCR	接收容量部分丢失
PLCT	发送容量部分丢失
PLM	净荷失配
PM	性能监测
POH	通道开销
PP	指针处理器
Pq	PDH 通道层，比特率群次 q (q = 11, 12, 21, 22, 31, 32, 4)
PRC	基本参考时钟
ProvM	装备的成员
PS	保护倒换
PSE	保护倒换事件
PTR	指针
RDI	远端缺损指示
REI	远端差错指示
RI	远端信息
RP	远端点
RS	再生段
RSn	再生段层，n 阶 (n = 1, 4, 16)
RSOH	再生段开销
RxSL	收到的信号标签
RxTI	收到的踪迹标识符
S11	VC-11 通道层
S11D	VC-11 串联连接子层
S11P	VC-11 通道保护子层
S12	VC-12 通道层
S12D	VC-12 串联连接子层
S12P	VC-12 通道保护子层
S2	VC-2 通道层
S2D	VC-2 串联连接子层

S2P	VC-2 通道保护子层
S3	VC-3 通道层
S3D	采用符合附件 D/G.707/Y.1322 (选项 2) 的 TCM 定义的 VC-3 串联连接子层
S3P	VC-3 通道保护子层
S3T	采用符合附件 C/G.707/Y.1322 (选项 1) 的 TCM 定义的 VC-3 串联连接子层
S4	VC-4 通道层
S4D	采用符合附件 D/G.707/Y.1322 (选项 2) 的 TCM 定义的 VC-4 串联连接子层
S4P	VC-4 通道保护子层
S4T	采用符合附件 C/G.707/Y.1322 (选项 1) 的 TCM 定义的 VC-4 串联连接子层
SD	信号劣化
SDH	同步数字体系
SDXC	同步数字体系交叉连接
SEC	SDH 设备时钟
SEMF	同步设备管理功能
SES	严重差错秒
SF	信号失效
Sk	宿
Sm	低阶 VC-m 层 (m = 11, 12, 2)
SmD	VC-m (m = 11, 12, 2) 串联连接子层
Smm	VC-m (m = 11, 12, 2) 通道层非介入监测
SmP	VC-m (m = 11, 12, 2) 通道保护子层
Sms	VC-m (m = 11, 12, 2) 通道层监视未装载
Sn	高阶 VC-n 层 (n = 3, 4, 4-Xc) 或低阶 VC-3 层
SNC	子网连接
SNC/I	固有监测子网连接保护
SNC/N	非介入监测子网连接保护
SNC/S	子层 (串联连接) 监测子网连接保护
SnD	采用符合附件 D/G.707/Y.1322 (选项 2) 的 TCM 定义的 VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) 串联连接子层
Snm	VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) 通道层非介入监测
SnP	VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) 通道保护子层
Sns	VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) 通道层监视未装载
SnT	采用符合附件 C/G.707/Y.1322 (选项 1) 的 TCM 定义的 VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) 串联连接子层

So	源
SOH	段开销
SQ	顺序指示符
SQM	顺序指示符失配
SPRING	共享保护环
SSD	服务器信号劣化
SSF	服务器信号失效
SSM	同步状态消息
SSU	同步供给单元
STM	同步传送模块
TCM	串联连接监视
TCP	终端连接点
TD	发送劣化
TF	发送失效
TFAS	路径踪迹标识符帧定位信号
TI	定时信息
TIM	踪迹标识符失配
TLCR	接收总容量丢失
TLCT	发送总容量丢失
TMN	电信管理网
TP	定时点
TPmode	终端点模式
TS	时隙
TSD	路径信号劣化
TSF	路径信号失效
TSL	路径信号标签
TT	路径终端功能
TTI	路径踪迹标识符
TTP	路径终端点
TTs	路径终端监视功能
TU	支路单元
TUG	支路单元组
TUG-m	支路单元组, m 阶
TU-m	支路单元, m 阶
TxSL	发送的信号标签
TxTI	发送的踪迹标识符
UMST	(持续的) 非预期 MST

UNEQ	未装载
UNI	用户网络接口
USR	用户通路
VC	虚容器
VCG	虚并接组
VC-n	虚容器, n阶
VLI	VCAT/LCAS 信息
VP	虚通道
W	工作
WTR	等待恢复

## 5 惯例

参见第 5 节/G.806 [13]所述方法学及一般惯例。

### 5.1 SDH特有的传输层名称

与 SDH 有关的层的名称有:

ESn	STM-N 电段 (n = 1)
OSn	STM-N 光段 (n = 1, 4, 16, 64, 256)
RSn	STM-N 再生段 (n = 1, 4, 16, 64, 256)
MSn	STM-N 复用段 (n = 1, 4, 16, 64, 256)
Sn	VC-n 通道 (n = 3, 4, 4-Xc)
SnP	VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) 路径保护子层
SnD	VC-n 通道采用符合附件 D/G.707/Y.1322 (选项 2) [6]的 TCM 定义的串联连接子层 (n = 3, 4, 4-Xc)。
SnT	VC-n 通道采用符合附件 C/G.707/Y.1322(选项 1)的 TCM 定义的串联连接子层(n = 3, 4, 4-Xc)。
Sm	VC-m 通道 (m = 11, 12, 2)
SmD	VC-m 通道、串联连接子层 (m = 11, 12, 2)
Pqs	PDH 同步用户数据 (对于 1.5 Mbit/s q = 11, 对于 2 Mbit/s q = 12)。ITU-T G.705 建议书[5]定义了这个层。在本建议书规定进入 SDH 的适配方法。
Pqx	PDH 用户数据 (对于 1.5 Mbit/s q = 11, 对于 2 Mbit/s q = 12, 对于 6 Mbit/s q = 2, 对于 34 Mbit/s q = 31, 对于 45 Mbit/s q = 32, 对于 140 Mbit/s q = 4)。ITU-T G.705 建议书定义了这个层。在本建议书规定进入 SDH 的适配方法。

### 5.2 性能和可靠性

参见第 9 节/G.806 关于传送延迟、响应时间、可用性和可靠性以及激光器安全的规范。

## 6 监视

监视处理的一般行为在第 6 节/G.806 已说明。

### 6.1 路径终端点模式和端口模式

见 6.1/G.806。

### 6.2 缺损

#### 6.2.1 连续性监视

一般的连续性监视缺损在 6.2.1/G.806 叙述。在这里叙述 SDH 特有的连续性监视缺损。

##### 6.2.1.1 信号丢失缺损 (dLOS)

*STM-N* 光接口：当接收器的输入功率电平跌到相当于差错大的状态的电平时，这个参数应该取值“输入信号缺乏”。监测这个参数的目的是作为下列指示之一：

- i) 发送器失效；
- ii) 光通道中断。

注一 这个是只涉及输入信号质量好坏的功能性规范。不需要隐含对光的功率或 BER 大小的判断。LOS 缺损检测的定时要求属于地区标准的范畴。一个例子如下：当检测出（解扰前的）输入信号没有过渡的时间达到 T 后，产生 LOS 缺损，T 的取值是  $2.3 \leq T \leq 100 \mu\text{s}$ 。在时间周期等于或大于  $125 \mu\text{s}$  或者  $2.5 T'$  之后终止 LOS 缺损，T' 是有过渡长度间隔，取值  $2.3 \leq T' \leq 100 \mu\text{s}$ 。

*STM-1* 电接口：

- 选项 1：当输入信号“无过渡”时，即对于 N 个连续脉冲间隔，其中  $10 \leq N \leq 255$ ，当信号电平小于或等于信号标称电平之下 35 dB 时，检出 LOS 缺损。当输入信号有“过渡”，即对于 N 个连续脉冲间隔，其中  $10 \leq N \leq 255$ ，当信号电平大于或等于信号标称电平之下 15 dB 时，清除 LOS 缺损。有“过渡”的信号相当于 CMI 编码信号。
- 选项 2：当检测出（解扰前）输入信号没有过渡的时间达到 T 后，产生 LOS 缺损，T 值为  $2.3 \leq T \leq 100 \mu\text{s}$ 。在时间周期等于或大于  $125 \mu\text{s}$  或者  $2.5 T'$  之后终止 LOS 缺损，T' 是有过渡长度间隔，取值  $2.3 \leq T' \leq 100 \mu\text{s}$ 。

#### 6.2.2 连接性监视

所有的连接性监视处理都是通用的，在 6.2.2/G.806 叙述。

#### 6.2.3 信号质量监视

所有的信号质量监视处理都是通用的，在 6.2.3/G.806 叙述。

#### 6.2.4 净荷类型监视

所有的信号净荷类型监视处理都是通用的，在 6.2.4/G.806 叙述。

#### 6.2.5 定位监视

在 6.2.5/G.806 叙述一般的定位监视缺损。SDH 专用的定位监视缺损在这里叙述。

### 6.2.5.1 帧丢失缺损 (dLOF)

*STM-N* 信号: 如果 OOF 状态持续存在 3 ms, 必须宣告帧丢失 (LOF)。为了防止间歇的 OOF 情况, 积分计时器不得复位到零, 直到帧同步状态持续存在 3 ms 为止。一旦处于 LOF 状态, 当帧同步状态持续存在 3 ms 之后, 就必须脱离该状态。

### 6.2.5.2 VC-1/2映射进HOVC的复帧丢失缺损 (dLOM)

如果复帧定位处理(见 8.2.2)处于 OOM 状态, 而且 H4 复帧在  $m$  个 VC-3/4 帧之内恢复, 必须宣告 dLOM 缺损。一旦进入 dLOM 状态, 当复帧恢复时 (复帧定位处理进入 IM 状态), 必须退出这个状态。

$M$  必须是在 4 到 80 范围, 而且是不可指配的。

### 6.2.5.3 指针丢失缺损 (dLOP)

*AU-n dLOP*: 见附件 A。

*TU-m dLOP*: 见附件 A。

### 6.2.5.4 VC-3/4虚并接的复帧丢失缺损 (dLOM)

如果两个复帧定位处理的任何一个处在复帧失步 (OOM1 或 OOM2) 状态 (见 8.2.5.1), 而且在  $m$  个 VC-3/4 帧之内整个 H4 两级复帧没有恢复, 则必须宣告 dLOM 缺损。一旦进入 dLOM 状态, 当两个复帧定位处理处于复帧同步状态 (IM1 和 IM2) 时, 则必须退出这个状态。

$m$  必须在 40 到 80 的范围之内, 而且是不可指配的。

### 6.2.5.5 VC-1/2虚并接的复帧丢失缺损 (dLOM)

如果两个复帧定位处理的任何一个 (8.2.3.1 中扩展开销的复帧或 8.2.5.2 中虚并接帧计数的复帧) 处在 OOM 状态, 而且在  $m$  个 VC-1/2 帧之内整个虚并接两级复帧没有恢复, 则必须宣告 dLOM 缺损。一旦进入 dLOM 状态, 当两个复帧定位处理处于复帧同步状态 (IM 状态), 则必须退出这个状态。

$m$  必须在 200 到 400 的范围之内, 而且是不可指配的。

注 1 — 仅仅对于扩展开销复帧 (扩展信号标签) 的 dLOM 没有规定。按照 8.2.3.2, 复帧丢失 (OOM 状态) 会产生 dPLM。

注 2 — TCM 复帧的丢失, 由 ITU-T G.806 建议书规定的 dLTC 缺损涵盖。

## 6.2.6 维护信号监视

一般维护监视缺损在 6.2.6/G.806 叙述。SDH 特有的维护监视缺损在此叙述。

### 6.2.6.1 AIS缺损 (dAIS)

*MS-n dAIS*: 见 6.2.6.2/G.806。

*AU-n dAIS*: 见附件 A。

*TU-m dAIS*: 见附件 A。

## 6.2.7 协议监视

所有的协议监视处理是通用的, 在 6.2.7/G.806 叙述。

## 6.3 相应措施

所有的相应措施是通用的, 在 6.3/G.806 叙述。

## 6.4 缺损关连

所有的缺损关连是通用的，在 6.4/G.806 叙述。

## 6.5 一秒性能监测过滤器

在 6.5/G.806 叙述了通用一秒性能监测计数。SDH 专用的计数在此叙述。

### 6.5.1 指针调整计数 (pPJC+, pPJC-)

正的指针调整计数 (pPJC+) 是在一秒周期内产生的指针增量数的计数。

负的指针调整计数 (pPJC-) 是在一秒周期内产生的指针减量数的计数。

注 — pPJC 是 15 分钟和 24 小时 PJE (指针调整事件) 计数的输入。

## 7 穿过XXX\_MP参考点的信息流 (XXX\_MI)

关于信息流的一般描述见第 7 节/G.806。SDH 专用的信息流在应用原子功能中说明。

## 8 通用处理

### 8.1 线路编码和扰码处理

线路编码和扰码的一般处理过程叙述在 8.1/G.806。SDH 专用的扰码处理在此说明。电的 SDH 信号的线路编码在 ITU-T G.703 建议书[3]说明。

#### 8.1.1 STM-N扰码和解扰

扰码和解扰按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书执行。下列字节排除在扰码和解扰处理之外：

- 对于 STM-0, RSOH 头一行的 3 个字节 (A1, A2, J0) 排除在扰码和解扰处理之外。
- 对于 STM-N (N = 1, 4, 16, 64), RSOH 头一行 (9 × N 字节, 包括 A1, A2, J0 以及留给国内使用或今后国际标准化使用的各个字节) 排除在扰码和解扰处理之外。
- 对于 STM-256, 在 RSOH 的头一行的 64 A1 和 64 A2 字节排除在扰码和解扰处理之外。

### 8.2 定位处理

通用的定位处理叙述在 8.2/G.806。SDH 专用的定位处理在此说明。

## 8.2.1 STM-N帧定位

必须利用搜索包含在 STM-N 信号内的 A1、A2 字节（见 ITU-T G.707/Y.1322 建议书）的方式来找到帧定位。要搜索的定帧脉型可能是包含在 STM-N 信号内 A1 和 A2 字节的子集。必须利用为定位假设的帧起始点连续地核对帧信号。如果处于帧定位状态（IF），对于随机的未定帧信号，最大失步（OOF）检测时间必须是 625  $\mu$ s。用来检验定位的算法必须是这样的：在正常情况， $10^{-3}$ （泊松型）差错比不会导致虚假的 OOF 超过 6 分钟发生一次。如果处在 OOF 状态，对于不带有仿冒定帧脉型的无差错信号，最大帧定位时间必须是 250  $\mu$ s。用于从 OOF 状态恢复的算法必须是这样的：对于随机未定帧信号，虚假帧恢复的概率必须比每 250  $\mu$ s 时间间隔  $10^{-5}$  更小。

## 8.2.2 映入HOVC的VC-1、VC-2的复帧定位

如果 HOVC 的 TUG 结构包括 TUG-2，则必须在 H4 字节的比特 7 和 8 上实现复帧定位恢复 500  $\mu$ s（复帧）起始相位。当在 H4 比特 7 和 8 序列内检测到差错时，必须认为复帧失步（OOM）。当发现在四个连续的 VC-n 帧内没有差错的 H4 序列时，必须认为复帧定位已恢复和必须进入复帧同步（IM）状态。

## 8.2.3 低阶VC-1、VC-2扩展开销的复帧定位

VC-1 和 VC-2 的扩展开销提供一组扩展的（8 比特）信号代码并载送虚并接的帧和序列信息。这个开销在长度为 32 个复帧的 K4 内载送[1, 2]。这就保证了每 16 ms 能传输 64 比特附加开销。

### 8.2.3.1 复帧的产生和恢复

扩展开销用在 Sm/客户适配功能中（采用扩展信号标签）代码，以及用在虚并接的 Sm/Sm-X 适配功能中。

源方向：复帧起点指示器"0111 1111 110"被插在 K4[1]复帧序列的头 11 个比特。余下的 K4[1]复帧序列的 21 个比特用来载送扩展开销，但是规定在余下的 21 个比特内不能出现八个以上的连续"1"。对于没有包含任何扩展开销的信号，不需要实现这种处理。

宿方向：比特序列将从扩展开销复帧定位的 K4[1]恢复。必须用搜索 K4[1]的脉型"0111 1111 110"找到复帧定位。信号必须用假定的复帧定位起始位置连续地进行检验。

当检测到两个连续的 FAS 有误（即，每个 FAS 内有一个差错）时，认为帧定位已丢失（进入复帧失步（OOM）状态）。

当找到一个没有错误的 FAS 时，认为帧定位已恢复（进入复帧同步（IM）状态）。

这个处理只是在收到扩展开销的情况，才需要实行。现在，这种情况有：

- 收到虚并接信号情况的 Sm/Sm-X 适配宿功能（见 8.2.5.2 和 13.5.1.2）。
- 扩展信号标签是预期的和扩展信号标签漏掉了代码"101"出现在 V5[5-7]内情况下的 Sm/客户适配宿功能。

### 8.2.3.2 扩展信号标签的插入和恢复

Sm/客户适配功能使用扩展信号标签代码插入和恢复扩展信号标签。

源方向：如 8.2.3.1 说明的那样产生扩展开销复帧。在 V5[5-7]内发送漏掉代码"101"的扩展信号标签。八比特的扩展信号标签代码当作 K4[1]复帧序列的比特[12-19]发送。K4[1]复帧序列的比特 20 当作零发送，使得扩展信号标签不能仿冒复帧起点指示符。

宿方向：Sm/客户适配宿功能期待扩展信号标签代码必须首先从 V5[5-7]恢复 3 比特信号标签代码。根据 V5[5-7]采取下列动作：

- 000 — 按照 6.2.1.3/G.806 必须宣告 dUNEQ。
- 001 — 按 6.2.4.2/G.806 接受“装载未规定”代码。
- 101 — 如 8.2.3.1 述，必须恢复扩展开销复帧。如果复帧恢复处理处于 OOM 状态，必须宣告 dPLM。如果复帧恢复处理处于 IM 状态，必须从 K4[1]复帧序列的比特[12-19]恢复信号标签。如果接受的信号标签与预期的信号标签不符，按 6.2.4.2/G.806 必须宣告 dPLM。
- 其他 — 按 6.2.4.2/G.806，必须宣告 dPLM。

### 8.2.4 串联连接复帧定位

VC-3、VC-4：必须在字节 N1 的比特 7 和 8 上实现复帧定位，以便恢复在复帧比特中传送的 TTI、RDI 和 ODI 信号。必须用搜索字节 N1 的比特 7 和 8 内脉型"1111 1111 1111 1110"的方式找出帧定位。信号必须用假定的复帧定位起始位置连续地进行检验。

注 — 以上叙述的 VC-4 和 VC-3 的帧定位处理只适用于 TCM 选项 2。

VC-11、VC-12、VC-2：必须在字节 N2 的比特 7 和 8 上实现复帧定位，以便恢复在复帧比特中传送的 TTI、RDI 和 ODI 信号。必须用搜索字节 N2 的比特 7 和 8 内脉型"1111 1111 1111 1110"的方式找出帧定位。信号必须用假定的复帧定位起始位置连续地进行检验。

当检测到两个连续的 FAS 有误时，（即，每个 FAS 内有一个差错）时，认为帧定位已丢失（进入复帧失步（OOM）状态）。

当找到一个没有错误的 FAS 时，认为帧定位已恢复（进入复帧同步（IM）状态）。

### 8.2.5 虚并接复帧定位

#### 8.2.5.1 VC-3、VC-4虚并接复帧定位

源方向：两级复帧按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的那样产生。第一级使用 H4，比特 5-8 作复帧指示 MFI1。MFI1 每帧递增，从 0 到 15 计数。第二级使用第一复帧级的帧 0 内 H4，比特 1-4（比特 1-4）和帧 1 内 H4，比特 1-4（比特 5-8）作复帧指示 MFI2。MFI2 按第一级的每个复帧递增，从 0 到 255 计数。最终总的复帧长 4096 帧（= 512 ms）。

宿方向：其功能必须恢复两级 512 ms 复帧：

复帧级 1：

该功能必须在字节 H4 的比特 5 到 8 内复帧指示 MF11 上实现复帧定位，恢复第一个（16 帧）复帧。一旦在 MF11 序列中检出差错，必须认为级 1 复帧失步（OOM1）。当发现 4 个连续的 VC-帧内没有错误的 MF11 序列时，就必须认为级 1 复帧定位已恢复并必须进入复帧同步状态（IM1）。

复帧级 2：

该功能必须实现在第 1 个复帧级的帧 0 和帧 1 的字节 H4 的比特 1 到 4 内的复帧指示 MF12 上实现复帧定位，恢复第 2 个（256 帧）复帧。一旦在 MF12 序列中检测到差错或第一复帧处于复帧失步（OOM1）状态，就必须认为级 2 复帧失步（OOM2）。一旦第一复帧级处于复帧同步（IM1）状态，就必须立即开始第二复帧的恢复。当在两个连续的第一级复帧内发现 MF12 序列没有错误时，就必须认为级 2 复帧定位已恢复并必须进入复帧同步状态（IM2）。

### 8.2.5.2 VC-11、VC-12、VC-2虚并接复帧定位

VC-11、VC-12 和 VC-2 虚并接的复帧定位按照 ITU-T G.707/Y.1322 建议书使用包含有 5 比特帧计数器和 6 比特序列号的扩展开销。5 比特帧计数器对 32 倍的 16 ms 扩展开销复帧速率计数检测 512 ms 中的不同延迟。定位由 Sm/Sm-X 适配功能实现。

源方向：如果在 Sm-X\_CI 中还没有扩展开销复帧，就必须按 8.2.3.1 产生它。此外，必须使用现行的扩展开销复帧结构。该功能必须将像 5 比特计数器值（随每个扩展开销（16 ms）复帧递增）一样的帧号插入 K4[2]复帧序列的比特 1-5。虚并接序列号必须插入 K4[2]复帧序列的比特 6-11。Sm[i]的序列号是 i-1。

注一 因为虚并接的标准应用是用于采用扩展信号标签代码的净荷，在 Sm/客户适配源功能为了插入扩展信号标签而产生的 Sm-X\_CI 中已经有了扩展开销复帧。

宿方向：按 8.2.3.1 恢复扩展开销复帧。从 K4[2]复帧序列的比特 1-5 恢复虚并接帧号。当扩展开销复帧定位处理在 OOM 状态，或者当从 K4[2]序列的比特 1-5 接收和预期的帧号发现错误时，该处理过程会处于复帧失步（OOM）状态。当扩展开销复帧处理处于 IM 状态和恢复了两个连续的没有错误的帧号，该处理过程进入 IM 状态。从 K4[2]序列的比特 6-11 恢复序列号。如果在 n 个（ $3 \leq n \leq 10$ ）连续的扩展开销复帧内收到的序列有同样的值，新的序列号就被接受。接受的序列号与预期的序列号相比较，用于 dSQM 缺损检测。

### 8.3 信号质量监视处理

一般的信号质量监视处理在 8.3/G.806 叙述。SDH 专有的处理在此说明。

#### 8.3.1 串联连接BIP违例的判定

VC-3、VC-4: 必须对前一个 HOVC 的每个字节的每个比特  $n$  计算偶比特奇偶性并和从当前帧恢复的 B3 的比特  $n$  相比较 ( $n = 1$  到 8 包括在内)。计算的和恢复的 B3 之间的差异必须当作计算块内一个或几个差错 (ON\_B) 的证据。必须利用计算的差错数与写入路径终端源的 IEC 的差错数 (见表 D.5/G.707/Y.1322 [6]) 之间的差的幅度 (绝对值) 确定每个发送的 VC- $n$  的串联连接的差错性能 (图 8-1)。如果差的幅度是 1 或更大, 则检出差错的 TC 块 (N\_B)。

注一 当前帧内 B3 数据和 IEC 读数都适用于先前的帧。

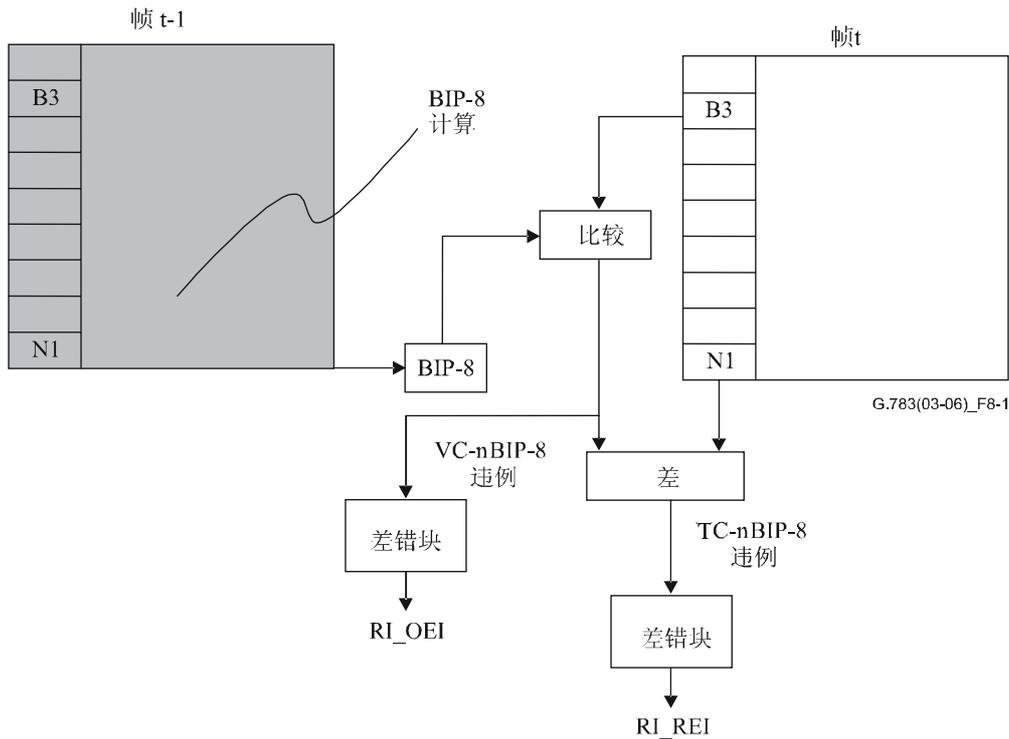


图 8-1/G.783—TC-n和BIP-8的计算及比较

VC-11、VC-12、VC-2: 对前一个 VC-11/VC-12/VC-2 的每个字节包括 V5 在内的每个比特对计算偶 BIP-2 并和从当前帧恢复的 V5 的比特 1 和 2 相比较 (见图 8-2)。计算和恢复的 BIP-2 值之间的差当作在计算块内一个或多个差错 (ON\_B) 的证据。此外, 实际的 BIP-2 与从 N2 的比特 1 和 2 恢复的 BIP-2 相比较。其差不等于零就指示串联连接内 VC- $m$  已不可靠。在这种情况下, 检出差错 TC 块 (N\_B)。

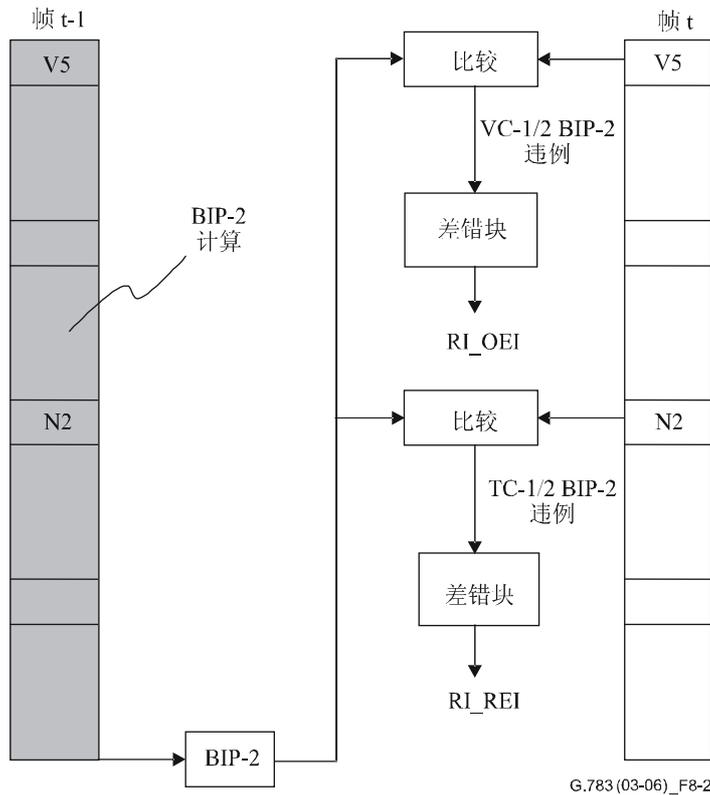


图 8-2/G.783—TC-1/2和VC-11/VC-12/VC-2的BIP-2计算和比较

### 8.3.2 串联连接输入差错代码的判定

必须对前一个 VC-n (n = 3, 4) 的每个字节包括 B3 在内的每个比特 n 计算偶 BIP-8 并和从当前帧恢复的字节 B3 相比较。计算和恢复的 BIP-8 值之间的差当作计算块内一个或几个差错的证据，并必须插入字节 N1 的比特 1 到 4 (见图 8-3, 表 C.1/G.707/Y.1322 和表 D.2/G.707/Y.1322)。如果存在 SF 状态，如表 C.1/G.707/Y.1322 (TCM 选项 1) 或表 D.2/G.707/Y.1322 (TCM 选项 2) 所规定的代码必须插入字节 N1 的比特 1 到 4 取代输入 BIP-8 违例数。

注 — 在串联连接输入信号内检出 BIP-8 违例为零必须以非全“0”IEC 代码编码。这样就使得在 TC 路径终点能利用这个 IEC 字段当作 TC 输入未装载 VC 和未装载 TC 之间的鉴别器。

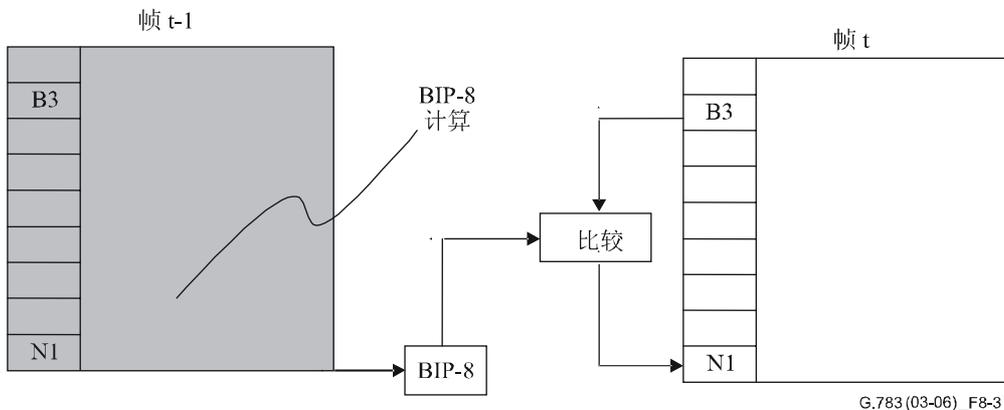


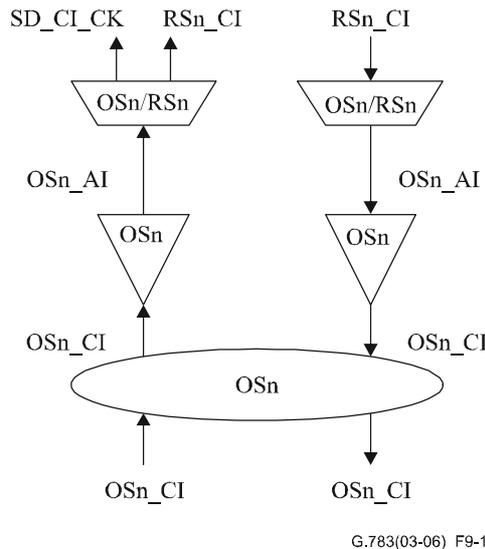
图 8-3/G.783—TC-n IEC 的计算和插入

## 8.4 BIP校正处理

对于添加去除串联连接开销 (N1, N2), 必须按照 8.4/G.806 的 BIP 校正处理补偿 B3 (BIP-8) 和 V5[1-2] (BIP-2)。

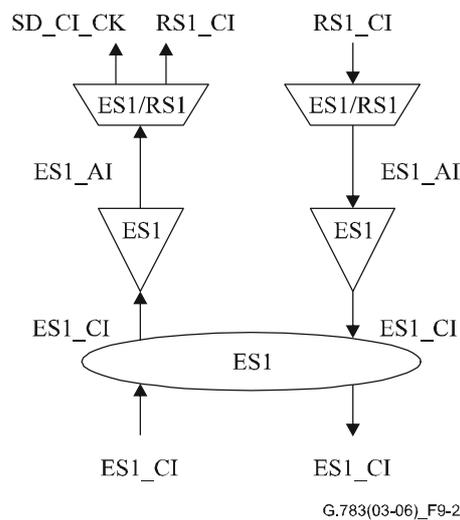
## 9 STM-N物理段层 (N = 1, 4, 16, 64, 256)

以下说明规定 SDH 物理接口层的原子功能。它们说明如 ITU-T G.703 建议书[3]、G.707/Y.1322 建议书 [6]、G.957 建议书[20]和 G.691 建议书[2]规定的 ES1\_CP 或 OSn\_CP (其中 n = 1, 4, 16, 64, 256) 的 SDH 设备内使用的光和电接口的物理和逻辑特性 (见图 9-1 和图 9-2)。



G.783(03-06)\_F9-1

图 9-1/G.783—STM-N光段原子功能



G.783(03-06)\_F9-2

图 9-2/G.783—STM-1电段原子功能

STM-N 电/光段层 CP:

在层 CP 的特征信息 OSn\_CI 或 ES1\_CI 是规定的功率、比特率、脉冲宽度和波长的数字、光或电 (编码的) 信号。规定了这种特征信号的范围。

光接口信号在 ITU-T G.957 和 G.691 建议书规定。电接口信号在 ITU-T G.703 建议书规定。

## 9.1 连接功能

不适用。这个层没有连接功能要规定。

## 9.2 终端功能

### 9.2.1 STM-N光段路径终端OSn\_TT

#### 9.2.1.1 STM-N光段路径终端源OSn-Xy.z\_TT\_So

注 1 — Xy.z 是 ITU-T G.957 和 G.691 建议书规定的应用代码集中的一个值: {I-1, S-1.1, S-1.2, L-1.1, L-1.2, L-1.3, I-4, S-4.1, S-4.2, L-4.1, L-4.2, L-4.3, V-4.1, V-4.2, V-4.3, U-4.2, U-4.3, I-16, S-16.1, S-16.2, L-16.1, L-16.2, L-16.3, V-16.1, V-16.2, V-16.3, U-16.2, U-16.3, S-64.1, S-64.2, S-64.3, L-64.1, L-64.2, L-64.3, V-64.1, V-64.2, V-64.3}。STM-256 的应用代码尚待研究。

符号

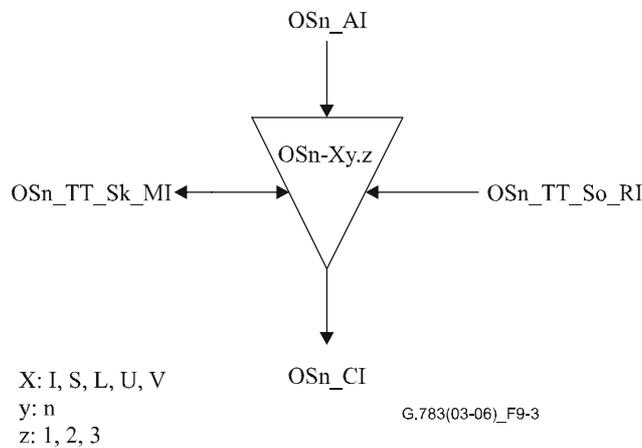


图 9-3/G.783—OSn-Xy.z\_TT\_So的符号

接口

表 9-1/G.783—OSn-Xy.z\_TT\_So输入和输出信号

输入	输出
OSn_AI_Data OSn_RI_LOS	OSn_CI_Data
注 1 — 如果支持, OSn_RI_LOS 由 APSD 机制使用。(参见 ITU-T G.664 建议书) 注 2 — 有光放大器的接口的 OSn_TT_So_MI 的定义待研究。 注 3 — APSD 机制的 OSn_TT_So_MI 的定义待研究。	

处理

终端功能调节在光媒介上传输的和在 OSn\_CP 上存在的数据。

光特性: 该功能必须产生符合 ITU-T G.957 和 G.691 建议书规定的 Xy.z 特征的光 STM-N 信号。

激光器安全性: 参见 ITU-T G.664 建议书[1]。

## 缺损

无。

注 2 — 在本建议书先前的版本和 ITU-T G.958 建议书中已规定 TF 和 TD 缺损不再要求检测和作为与传输相关的缺损进行报告和告警。因为 SDH 的引入，技术已成熟，而且光发送器已达到类似设备中其他部件那样可靠。在光发送器中要监测的问题应该按设备特有的方式实现，并作为现场可替换单元失效的一部分予以报告。

## 相应措施

无。

## 缺损关连

无。

## 性能监测

无。

### 9.2.1.2 STM-N光段路径终端宿OSn-Xy.z\_TT\_Sk

注 — Xy.z 是 ITU-T G.957 和 G.691 建议书规定的应用代码集中的一个值：{I-1, S-1.1, S-1.2, L-1.1, L-1.2, L-1.3, I-4, S-4.1, S-4.2, L-4.1, L-4.2, L-4.3, V-4.1, V-4.2, V-4.3, U-4.2, U-4.3, I-16, S-16.1, S-16.2, L-16.1, L-16.2, L-16.3, V-16.1, V-16.2, V-16.3, U-16.2, U-16.3, S-64.1, S-64.2, S-64.3, L-64.1, L-64.2, L-64.3, V-64.1, V-64.2, V-64.3}。STM-256 的应用代码待研究。

## 符号

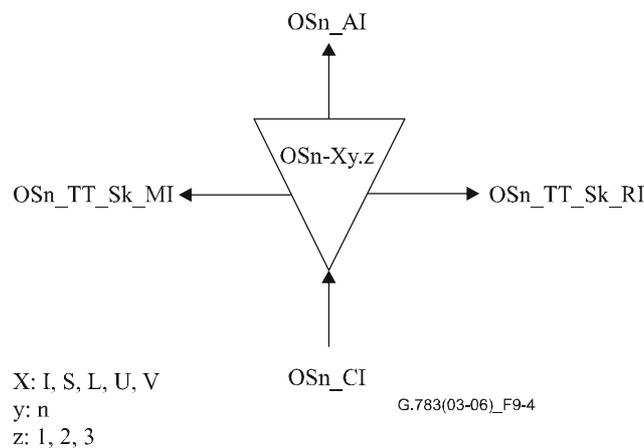


图 9-4/G.783—OSn-Xy.z\_TT\_Sk的符号

## 接口

表 9-2/G.783—OSn-Xy.z\_TT\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
OSn_CI_Data	OSn_AI_Data
OSn_TT_Sk_MP_PortMode	OSn_AI_TSF
	OSn_RI_LOS
	OSn_TT_Sk_MI_cLOS

注 — 如果支持，OSn\_RI\_LOS 由 APSD 机制使用（见 ITU-T G.664 建议书）。

## 处理

在 OSn\_CP 的 STM-N 信号是相似格式和调整过的信号（如 8.4 所述）它是由于在物理媒介上传输而受到了规定限度内劣化的信号。

这个功能恢复在光缆上传输的光 STM-N 信号。接口信号的物理特性规定在 ITU-T G.957 或 G.691 建议书内。

该功能必须将通常符合 ITU-T G.957 或 G.691 规定的 Xy.z 特性的接收 STM-N 信号变换成内部的 OSn\_AI 信号。

端口模式的操作在 6.1/G.806 说明。

激光器安全性：见 ITU-T G.664 建议书。

## 缺损

dLOS：见 6.2.1.1。

## 相应措施

aTSF ← dLOS

aRI\_LOS ← dLOS

## 缺损关连

cLOS ← dLOS 和 MON

## 性能监测

无。

## 9.2.2 STM-1电段路径终端ES1\_TT

### 9.2.2.1 STM-1电段路径终端源ES1\_TT\_So

#### 符号

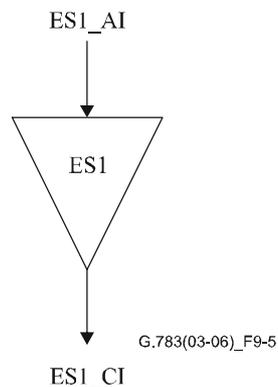


图 9-5/G.783—ES1\_TT\_So的符号

## 接口

表 9-3/G.783—ES1\_TT\_So的输入和输出信号

输入	输出
ES1_AI_Data	ES1_CI_Data

## 处理

这个功能按 ITU-T G.703 建议书的规定产生 STM-1 电的局内段层信号。

脉冲形状：该功能必须满足 ITU-T G.703 建议书规定的要求。

峰到峰电压：该功能必须满足 ITU-T G.703 建议书规定的要求。

上升时间：该功能必须满足 ITU-T G.703 建议书规定的要求。

每个方向的线对：该功能必须满足 ITU-T G.703 建议书规定的要求。

输出回损：该功能必须满足 ITU-T G.703 建议书规定的要求。

## 缺损

无。

## 相应措施

无。

## 缺损关连

无。

## 性能监测

无。

### 9.2.2.2 STM-1电段路径终端宿ES1\_TT\_Sk

#### 符号

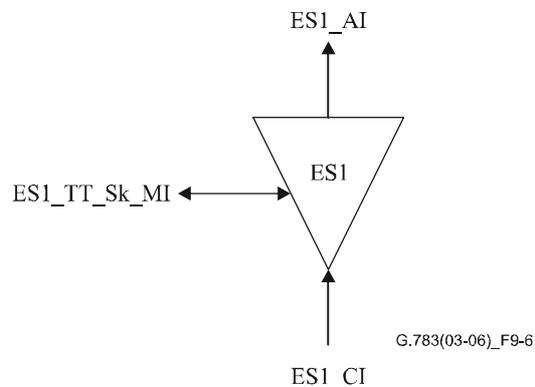


图 9-6/G.783—ES1\_TT\_Sk的符号

## 接口

表 9-4/G.783—ES1\_TT\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
ES1_CI_Data	ES1_AI_Data
ES1_TT_Sk_MI_PortMode	ES1_AI_TSF
	ES1_TT_Sk_MI_cLOS

## 处理

这个功能按 ITU-T G.703 建议书[3]的规定恢复电的 STM-1 局内段层信号。

输入回损：该功能必须满足 ITU-T G.703 建议书规定的要求。

端口模式：该功能必须满足 6.1/G.806 规定的端口模式。

注一 端口模式处理的 AUTO 状态是任选的。

## 缺损

dLOS：见 6.2.1.1。

## 相应措施

该功能必须实现下列相应措施：

aTSF ← dLOS

## 缺损关连

该功能必须实现以下的缺损关连，从而确定最大可能的故障原因是什么。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cLOS ← dLOS 和 MON

## 性能监测

无。

## 9.3 适配功能

### 9.3.1 STM-N光段到再生段适配OSn/RSn\_A

#### 9.3.1.1 STM-N光段到再生段适配源OSn/RSn\_A\_So

## 符号

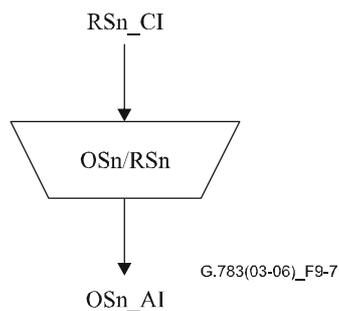


图 9-7/G.783—OSn/RSn\_A\_So的符号

## 接口

表 9-5/G.783—OSn/RSn\_A\_So的输入和输出信号

输入	输出
RSn_CI_Data RSn_CI_Clock	OSn_AI_Data

## 处理

这个功能按照 ITU-T G.957 或 G.691 建议书提供 STM-N 信号的线路编码。

这个功能限制 OSn\_AI\_Data 信号内时钟信息的输出抖动，使之在表 9-6 和表 9-7 给出的 60 秒间隔上测量值之内。

**SDH 再生器产生的抖动：**类型 A SDH 再生器，为 2048 kbit/s 体系的网络最佳化而应用的，在它的 STM-N 输出不得产生超过表 9-6 之值的抖动。

**表 9-6/G.783—基于2048 kbit/s网络内，STM-N类型A再生器产生的抖动**

接 口	测量频带 (-3 dB频率) (注1和注2)		峰到峰幅度 (UI) (注2和注3)
	高通 (kHz)	低通 (MHz) -60 dB/dec	
STM-1 光	0.5	1.3	0.30
	65	1.3	0.10
STM-4 光	1	5	0.30
	250	5	0.10
STM-16 光	5	20	0.30
	1000	20	0.10
STM-64 光	20	80	0.30
	4000	80	0.10
STM-256 光 (注 4)	FFS	FFS	FFS
	16 000	320	0.10

注 1 — 高通和低通测量滤波器的传递函数规定在第 5 节/G.825。

注 2 — 对于 STM-1: 1 UI = 6.43 ns  
 对于 STM-4: 1 UI = 1.61 ns  
 对于 STM-16: 1 UI = 0.40 ns  
 对于 STM-64: 1 UI = 0.10 ns  
 对于 STM-256: 1 UI = 0.025 ns

注 3 — 测量时间和通过/不通过准则规定在第 5 节/G.825。

注 4 — 对于 STM-256 的值，在本建议书出版时是暂定的，ITU-T G.825 建议书还没有列入。

对于实际的 1544 kbit/s 体系包括 1544 kbit/s、6312 kbit/s 和 44 736 kbit/s 等速率，在网络最佳化中应用的 STM-N (N = 1, 4, 16, 64) 再生器，在它的 STM-N 输出不得产生超过表 9-7 所列值的抖动。

表 9-7/G.783—基于1544 kbit/s网络内，STM-N再生器产生的抖动

接 口	测量频带 (-3 dB频率)		限值 (注1、注2和注3)
	高通 (kHz)	低通 (MHz) -60 dB/dec	
STM-1 光	12	1.3	0.1 UIpp/0.01 UIrms
STM-4 光	12	5	0.1 UIpp/0.01 UIrms
STM-16 光	12	20	0.1 UIpp/0.01 UIrms
STM-64 光	20	80	0.30 UIpp
	4000	80	0.10 UIpp
STM-256 光	FFS	FFS	FFS

注 1—对于 STM-1、STM-4 和 STM-16 等速率，峰到峰和 rms 抖动限值要同时满足（对 STM-64 不适用）。

注 2— 对于 STM-1: 1 UI = 6.43 ns  
 对于 STM-4: 1 UI = 1.61 ns  
 对于 STM-16: 1 UI = 0.40 ns  
 对于 STM-64: 1 UI = 0.10 ns  
 对于 STM-256: 1 UI = 0.025 ns

注 3—测量时间和通过/不通过准则规定在第 5 节/G.825。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

9.3.1.2 STM-N光段到再生段适配宿OSn/RSn\_A\_Sk

符号

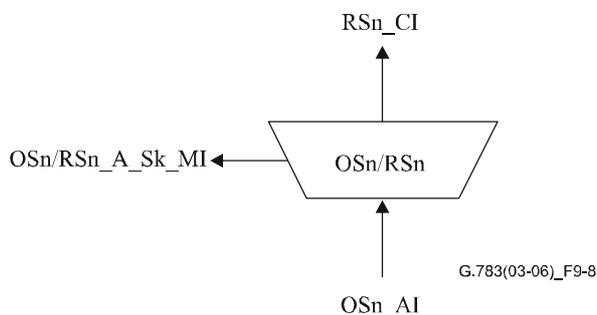


图 9-8/G.783—OSn/RSn\_A\_Sk的符号

## 接口

表 9-8/G.783—OSn/RSn\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
OSn_AI_Data OSn_AI_TSF	RSn_CI_Data RSn_CI_Clock RSn_CI_FS RSn_CI_SSF OSn/RSn_A_Sk_MI_cLOF OSn/RSn_A_Sk_MI_pOFS

## 处理

OSn\_AP 从 OSn\_TT\_Sk 功能接收 OSn\_AI\_Data 信号和它包含的定时。OSn/RSn 功能处理这个信号，在 RSn\_CP 形成数据和有关的定时。该功能还恢复 RSn\_CP 的数据内的帧定位和帧起始位置的标识符。在 RSn\_CP 呈现成帧的 STM-N 数据和定时。

再生：当在输入存在任何组合的下列信号状态时，该功能必须按 TBD 的最大 BER 运行。

- 在 ITU-T G.957 或 G.691 建议书规定范围内的任何光功率电平；
- 像 ITU-T G.825 建议书规定那样，抖动调制施加于输入信号；
- 输入信号比特率具有  $N \times 155\,520\text{ kbit/s} \pm 20\text{ ppm}$  范围内的任何值。

注一 频率和抖动/飘动容限可能今后在客户层要求中考虑。

为了保证对 STM-N 信号内存在连续相同数字 (CID) 有足够的防卫度，该功能必须遵从 15.1.4 的规范。

该功能必须这样处理信号，在没有输入抖动时在 STM-N 输出接口（在再生中继器）其固有抖动不得超过 15.1.2 规定的值。

该功能必须这样处理信号，抖动传递（在再生中继器内 STM-N 输入和 STM-N 输出之间测量）必须如 15.1.3 的规定。

帧定位处理如 8.2.1 所述。

## 缺损

dLOF：见 6.2.5.1。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施：

aAIS ← dLOF 或 AI\_TSF

aSSF ← dLOF 或 AI\_TSF

在宣告 aAIS 时，该功能必须在  $250\ \mu\text{s}$  之内输出（符合这个接口频率限值的）全“1”（AIS）信号；在 aAIS 清除时，该功能必须在  $250\ \mu\text{s}$  内输出常规数据。

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最大可能的故障原因。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cLOF ← dLOF 和 (非 AI\_TSF)

## 性能监测

该功能必须实现下列性能监测原语处理：

至少有一个 OOF 事件的任何秒必须作为 pOFS 报告（在 ITU-T G.784 建议书[10]是任选的）。

### 9.3.2 STM-1电段到再生段适配ES1/RS1\_A

#### 9.3.2.1 STM-1电段到再生段适配源ES1/RS1\_A\_So

##### 符号

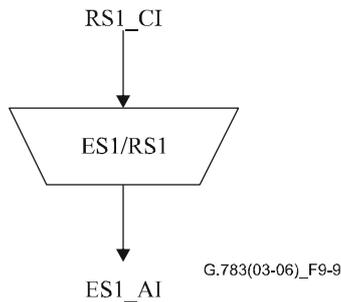


图 9-9/G.783—ES1/RS1\_A\_So的符号

## 接口

表 9-9/G.783—ES1/RS1\_A\_So的输入和输出信号

输入	输出
RS1_CI_Data RS1_CI_Clock	ES1_AI_Data

## 处理

这个功能按照 ITU-T G.703 建议书提供 STM-1 信号的 CMI 编码。

这个功能将 ES1\_AI\_Data 信号内时钟信息上输出抖动限制到在 60 秒间隔上 65 kHz 到 1.3 MHz 测量之值小于 0.075 UIpp (1 UI = 6.43 ns)。

注一 低于 65 kHz 的抖动和飘动由 SETS 确定，见 ITU-T G.781 建议书[9]。

## 缺损

无。

## 相应措施

无。

## 缺损关连

无。

性能监测

无。

9.3.2.2 STM-1电段到再生段适配宿 (ES1/RS1\_A\_Sk)

符号

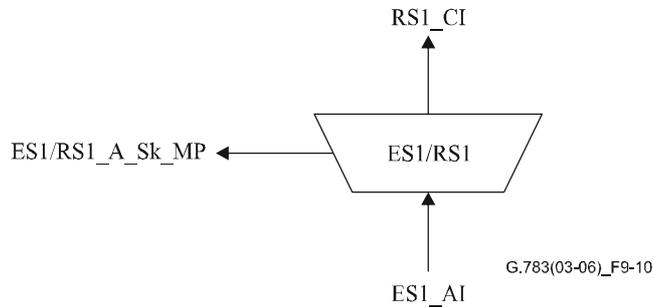


图 9-10/G.783—ES1/RS1\_A\_Sk的符号

接口

表 9-10/G.783—ES1/RS1\_A\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
ES1_AI_Data ES1_AI_TSF	RS1_CI_Data RS1_CI_Clock RS1_CI_FS RS1_CI_SSF ES1/RS1_A_Sk_MI_cLOF ES1/RS1_A_Sk_MI_pOFS

处理

ES1\_AP 从 ES1\_TT\_Sk 功能接收 ES1\_AI\_Data 信号和它包含的定时。ES1/RS1 功能处理这个信号，在 ES1\_CP 形成数据和相关的定时。该功能还恢复在 RS1\_CP 的数据内的帧定位和帧起始位置标识符。在 ES1\_CP 呈现成帧的 STM-N 数据和定时。

再生：在输入存在下列信号状态的任何组合时，该功能必须安全没有差错地运行：

- 输入电的幅度电平为 ITU-T G.703 建议书规定的任何值；
- 施加于输入信号的抖动调制为 ITU-T G.825 建议书[17]规定的任何值；
- 输入信号比特率为 155 520 kbit/s ± 20 ppm 范围内任何值。

注 — 频率和抖动/飘动容限可能今后在客户层要求中考虑。

CMI 解码：该功能必须实现遵从 ITU-T G.703 建议书的 CMI 解码处理。

帧定位：STM-N 帧定位处理在 8.2.1 说明。

## 缺损

dLOF: 见 6.2.5.1。

## 相应措施

该功能必须实现下列相应措施:

aAIS ← dLOF

aSSF ← dLOF

如果检出帧丢失 (LOF), 则必须在 2 帧 (250 μs) 以内将逻辑的全“1” (AIS) 信号加到数据信号输出。一旦上述缺损状态结束, 则必须在 2 帧 (250 μs) 内除去逻辑全“1”信号。

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连, 确定最有可能的故障原因。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cLOF ← dLOF 和 (非 AI\_TSF)

## 性能监测

该功能必须实现下列性能监测原语处理:

至少有一个 OOF 事件的任何秒必须作为 pOFS 报告 (在 ITU-T G.784 建议书是任选的)。

## 9.4 子层功能 (N/A)

没有子层功能。

## 10 STM-N再生段层 (N = 1, 4, 16, 64, 256)

再生段层 CP 的数据 (RS CI) 是八比特组结构的, 具有同向定时和 125 微秒帧长。图 10-1 和图 10-3 示出其格式 (也参见图 10-4)。

A1 定帧、A2 定帧、J0 RS 踪迹字节、B1 BIP-8 字节、E1 公务字节、F1 RS 用户字节、D1-D3 RS DCC 字节和 NU 字节组成 RS CI, 与 MS CI 一起由 ITU-T G.707/Y.1322 建议书[6]规定。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	(b 的坐标值)
1 到 n	1 到 n	1 到 n	1 到 n	1 到 n	1 到 n	1 到 n	1 到 n	1 到 n	(c 的坐标值)
A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	NU	NU	
B1			E1			F1	NU	NU	
D1			D2			D3			

G.783(03-06)\_F10-1

图 10-1/G.783—STM-N (N = 1, 4, 16, 64) 再生段CI数据格式 (按S (b, c) 格式)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	(b的坐标值)
1到n	(c的坐标值)								
		A1	A2			J0	NU	NU	
B1			E1			F1	NU	NU	
D1			D2			D3			

G.783(03-06)\_F10-2

注一 A1 和 A2 字节数按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定。

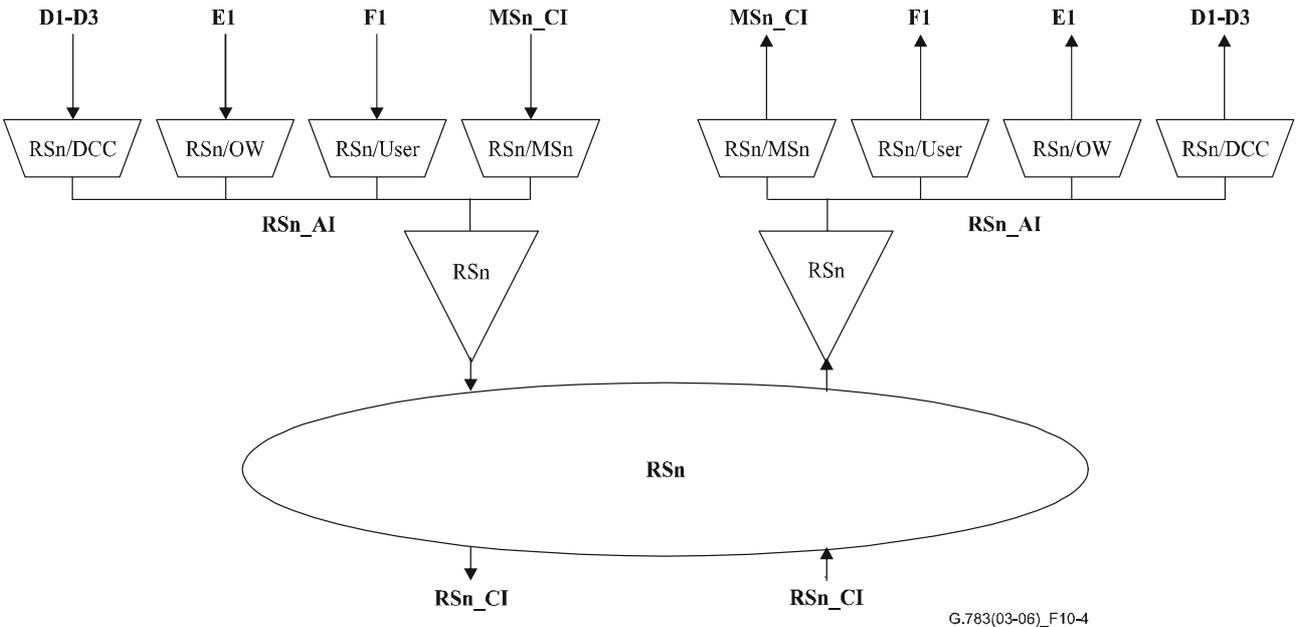
图 10-2/G.783—STM-256再生段CI数据格式（按S (b, c) 格式）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	(b的坐标值)
1到n	(c的坐标值)								
							NU	NU	
		E1				F1	NU	NU	
D1		D2				D3			

G.783(03-06)\_F10-3

注一 在 S (a, b, 1) 行只有 D1-D3、J0、B1、E1、F1 字节。

图 10-3/G.783—再生段AI数据格式（按S (b, c) 格式）



G.783(03-06)\_F10-4

图 10-4/G.783—再生段功能

## 10.1 连接功能

不使用。

## 10.2 终端功能

### 10.2.1 STM-N再生段路径终端RSn\_TT

RSn\_TT 功能的作用就是再生段开销 (RSOH) 的源和宿。再生段是两个 RSn\_TT 功能之间并包括它们在内的维护实体。

注一 在再生器内, A1、A2 和 J0 字节可以中继 (即透明地通过再生器) 取代下述的终端和产生动作。参见附录四。

#### 10.2.1.1 STM-N再生段路径终端源RSn\_TT\_So

符号

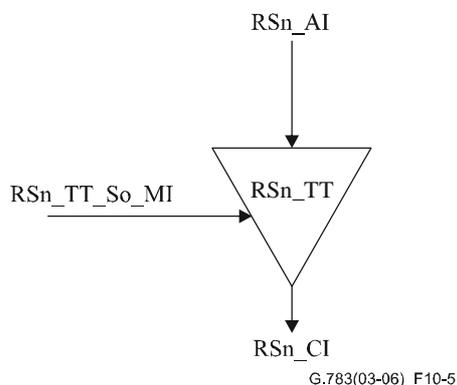


图 10-5/G.783—RSn\_TT\_So的符号

接口

表 10-1/G.783—RSn\_TT\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_TT_So_MI_TxTI	RSn_CI_Data RSn_CI_Clock

处理

在 RSn\_AP 的数据是 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的 STM-N 信号、具有有效的复用段开销 (MSOH) 和 E1、D1-D3、F1 和 NU 字节。但是, 在这个信号中字节 A1、A2、B1 和 J0 是不确定的。A1、A2、B1 和 J0 字节是一组符合 ITU-T G.707/Y.1322 建议书的作为 RSn\_TT 功能一个部分的字节, 以便在 RSn\_CP 给出完全格式化的 STM-N 数据和相关定时。在这些字节被设定后, RSn\_TT 功能在 STM-N 信号呈现到 RSn\_CP 之前对它扰码。按照 8.1.1 和 ITU-T G.707/Y.1322 建议书实现扰码动作。

**A1, A2:** 按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书产生帧定位字节 A1、A2 并插进 RSOH 的第一行。

**J0:** 从参考点 RSn\_TT\_MP 导出的再生段踪迹信息 (RSn\_TT\_So\_MI\_TxTI) 置入 J0 字节位置。RS 踪迹的格式在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书说明。

**B1:** 用于再生段比特差错监测功能的差错监测字节 B1 位于 STM-N 内。这个功能必须采用 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的偶校核的比特间插奇偶校核 8 (BIP-8) 代码。BIP-8 在 RSn\_CP 处扰码后的前一个 STM-N 帧的所有比特上计算。其结果置于扰码前 RSOH 的字节 B1 位置。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 10.2.1.2 STM-N再生段路径终端宿RSn\_TT\_Sk

符号

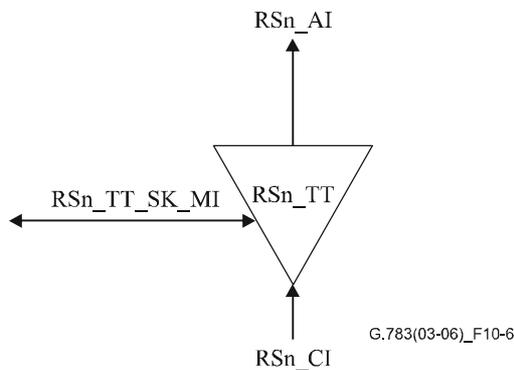


图 10-6/G.783—RSn\_TT\_Sk的符号

接口

表 10-2/G.783—RSn\_TT\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
RSn_CI_Data	RSn_AI_Data
RSn_CI_Clock	RSn_AI_Clock
RSn_CI_FrameStart	RSn_AI_FrameStart
RSn_CI_SSF	RSn_AI_TSF
RSn_TT_Sk_MI_ExTI	RSn_TT_Sk_MI_AcTI
RSn_TT_Sk_MI_TPmode	RSn_TT_Sk_MI_cTIM
RSn_TT_Sk_MI_TIMdis	RSn_TT_Sk_MI_cSSF
RSn_TT_Sk_MI_TIMAISdis	RSn_TT_Sk_MI_pN_EBC
RSn_TT_Sk_MI_ExTI mode	RSn_TT_Sk_MI_pN_DS
RSn_TT_Sk_MI_1second	
RSn_TT_Sk_MI_SSF_Reported	

## 处理

这个功能监测 RS 的 STM-N 信号的差错，恢复 RS 路径终端状态。它从 RS<sub>n</sub> 层特征信息抽取与净荷无关的开销字节 (J0, B1)。

## 解扰

该功能必须将输入 STM-N 信号解扰。按 8.1.1 和 ITU-T G.707/Y.1322 建议书实现解扰器的工作。

**J0:** 从在 RS<sub>n</sub>\_CP 的 RSOH 恢复字节 J0 (RS 通道踪迹)。如果检测出 RS 踪迹标识符失配 (RS<sub>n</sub>\_TT\_Sk\_MI\_cTIM)，则必须通过参考点 RS\_TT\_MP 报告。在 RS\_TT\_MP 也能得到接受的 J0 值 (RS<sub>n</sub>\_TT\_Sk\_MI\_AcTI)。关于踪迹标识符失配处理 (J0) 的说明，见 6.2.2.2/G.806。

**B1:** 对前一个扰码的 STM-N 帧的每个字节的每个比特计算偶比特奇偶性并与从当前帧恢复的 B1 的比特 n (包括 n = 1-8) 相比较。在 STM-1 的情况，计算的和恢复的 B1 值之间的差当作一个差错块 (nN\_B) 的证据。在 STM-4、STM-16、STM-64 和 STM-256，差错块的定义尚待研究。

## 缺损

dTIM: 见 6.2.2.2/G.806。

## 相应措施

该功能必须实现下列相应措施。

aAIS ← CI\_SSF 或 (dTIM 或非 TIMAISdis)

aTSF ← CI\_SSF 或 (dTIM 或非 TIMAISdis)

## 缺损关连

该功能必须实现下列缺损关连，确定最有可能的故障原因。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cTIM ← dTIM 和 MON

cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported 和 MON

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理：

pN\_DS ← CI\_SSF 或 dTIM 或 dEQ

pN\_EBC ←  $\sum nN_B$

### 10.3 适配功能

#### 10.3.1 STM-N再生段到STM-N复用段适配RSn/MSn\_A

##### 10.3.1.1 STM-N再生段到STM-N复用段适配源RSn/MSn\_A\_So

符号

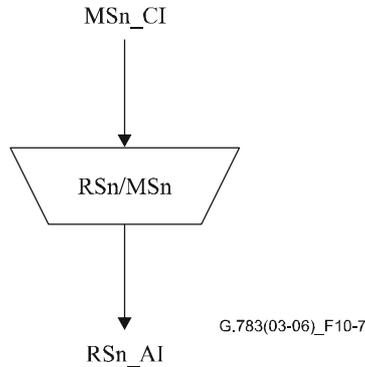


图 10-7/G.783—RSn/MSn\_A\_So的符号

接口

表 10-3/G.783—RSn/MSn\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
MSn_CI_Data MSn_CI_Clock MSn_CI_FrameStart MSn_CI_SSF	RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart

处理

该功能将 MSn\_CI 数据复用进 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的 STM-N 字节的位置。

缺损

无。

相应措施

$$aAIS \leftarrow CI\_SSF$$

注一 如果 CI\_SSF 没有连接（当 RSn/MSn\_A\_So 连接于 MSn\_TT\_So 时），认为 SSF 是伪。

在宣告 aAIS 时，该功能必须在 250 μs 内输出全“1”信号，在 aAIS 清除时，该功能必须在 250 μs 内输出正常数据。所有全“1”信号的频率必须在 STM-N 阶的频率±20 ppm 之内。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 10.3.1.2 STM-N再生段到STM-N复用段适配宿RSn/MSn\_A\_Sk

符号

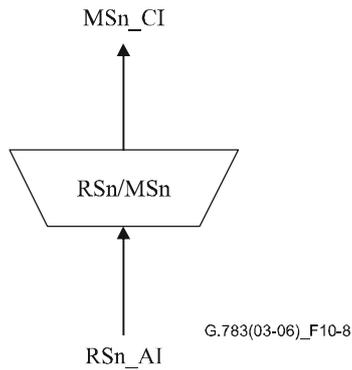


图 10-8/G.783—RSn/MSn\_A\_Sk的符号

接口

表 10-4/G.783—RSn/MSn\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_AI_TSF	MSn_CI_Data MSn_CI_Clock MSn_CI_FrameStart MSn_CI_SSF

处理

该功能如图 10-1 到图 10-3 描述的那样从 RSn\_AI 分离出 MSn\_CI 数据。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

缺损相关

无。

性能监测

无。

### 10.3.2 STM-N再生段到DCC适配RSn/DCC\_A

#### 10.3.2.1 STM-N再生段到DCC适配源RSn/DCC\_A\_So

符号

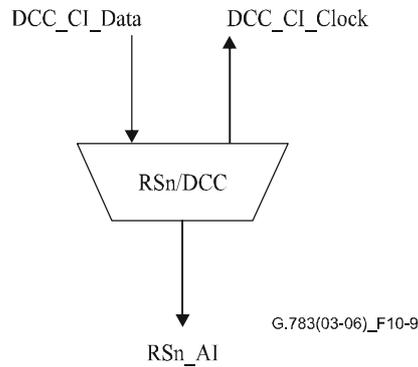


图 10-9/G.783—RSn/DCC\_A\_So的符号

接口

表 10-5/G.783—RSn/DCC\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
DCC_CI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart	RSn_AI_Data DCC_CI_Clock

处理

将 DCC 数据连续地放进 RSOH 的字节 D1-D3 位置。这些字节分配给数据通信用并必须当作一个 192 kbit/s 的面向消息的通路用于 RSn\_TT 功能之间需要的告警、维护、控制、监测、管理及其他通信。这个通路供内部产生的、外部产生的和维护人员专用的消息使用。所使用的协议套必须和 ITU-T G.784 建议书[10]规定的一样。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 10.3.2.2 STM-N再生段到DCC适配宿RSn/DCC\_A\_Sk

符号

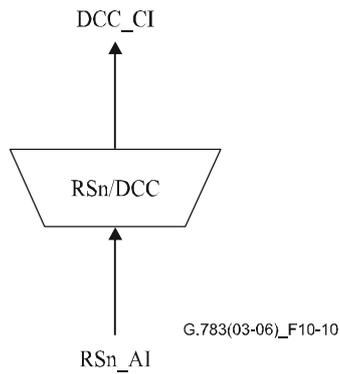


图 10-10/G.783—RSn/DCC\_A\_Sk的符号

接口

表 10-6/G.783—RSn/DCC\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_AI_TSF	DCC_CI_Data DCC_CI_Clock DCC_CI_SSF

处理

从 RSOH 的 D1-D3 字节连续地恢复 DCC 数据。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 10.3.3 STM-N再生段到公务适配RSn/OW\_A

#### 10.3.3.1 STM-N再生段到公务适配源RSn/OW\_A\_So

符号

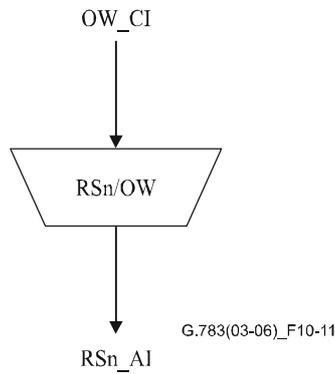


图 10-11/G.783—RSn/OW\_A\_So的符号

接口

表 10-7/G.783—RSn/OW\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart	RSn_AI_Data

处理

将公务安放在 RSOH 的字节 E1 位置。它提供一个光的 64 kbit/s 不受限通路，留作网元之间话音通信使用。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 10.3.3.2 STM-N再生段到公务适配宿RSn/OW\_A\_Sk

符号

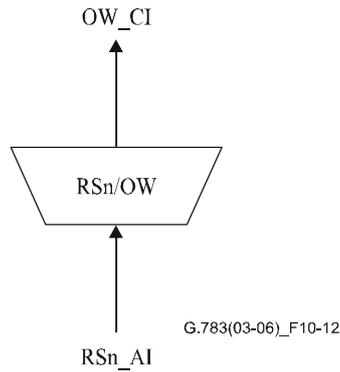


图 10-12/G.783—RSn/OW\_A\_Sk的符号

接口

表 10-8/G.783—RSn/OW\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
RSn_AI_Data	OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart

处理

从 RSOH 的 E1 字位置恢复公务。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aAIS ← AI\_TSF

当宣告 aAIS 时，该功能必须在两帧（250 μs）以内输出符合对这个信号频率限值（比特率在 64 kbit/s ± 100 ppm 范围内的）全“1”（AIS）信号。上述失效状态结束后，必须在两帧（250 μs）以内取消全“1”。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 10.3.4 STM-N再生段到用户通路适配RSn/User\_A

#### 10.3.4.1 STM-N再生段到用户通路适配源RSn/User\_A\_So

符号

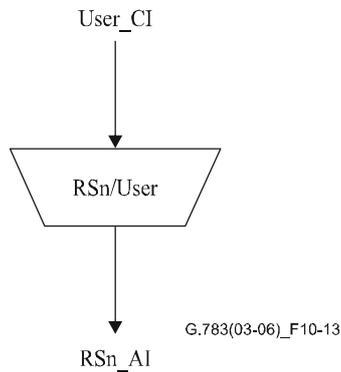


图 10-13/G.783—RSn/User\_A\_So的符号

接口

表 10-9/G.783—RSn/User\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
User_CI_Data User_CI_Clock	RSn_AI_Data

处理

将用户数据放进 RSOH 的字节 F1 位置。64 kbit/s 畅通的通路留给网络提供商（例如，为网络的运行）使用。在再生器、F1 字节的接入是任选的。用户通路的规范有待研究。特殊的用途，例如在没有装备操作支持系统或它不能工作时，以简单的返回模式标识失效段，还有待研究。在附录一给出这种用法的例子。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 10.3.4.2 STM-N再生段到用户通路适配宿RSn/User\_A\_Sk

符号

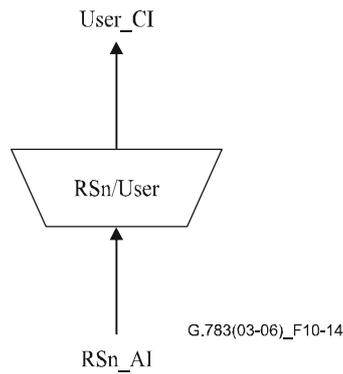


图 10-14/G.783—RSn/User\_A\_Sk的符号

接口

表 10-10/G.783—RSn/User\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_AI_TSF	User_CI_Data User_CI_Clock User_CI_SSF

处理

从 RSOH 的 F1 字节位置恢复用户数据。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aAIS ← AI\_TSF

当宣告 aAIS 时，该功能必须在 2 帧（250 μs）以内输出符合这个信号频率限值（比特率在 64 kbit/s ± 100 ppm 范围内）的全“1”（AIS）信号。在上述失效状态结束后两帧（250 μs）以内必须去掉全“1”。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 10.3.5 STM-N再生段到辅助字节适配RSn/AUX\_A

按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书的规定，现在有某些 RSOH 字节留待国内用途、媒介有关的用途或今后国际标准化等使用。一个或几个这些字节可以通过 RSn/AUX\_A 功能接入。在 STM-N 信号第一行内不同的字节，它们是不为传输而扰码的，在没有实际使用时必须设置为 10101010。对于其他的不用字节，在没有实际使用时，不规定脉型。

### 10.3.6 STM-N (N ≥ 16) 再生段到STM-N复用段适配、支持FEC的

#### 10.3.6.1 STM-N (N ≥ 16) 再生段到STM-N复用段适配、FEC透明

##### 10.3.6.1.1 STM-N (N ≥ 16) 再生段到STM-N复用段适配FEC透明源功能RSn/MSF\_A\_So

符号

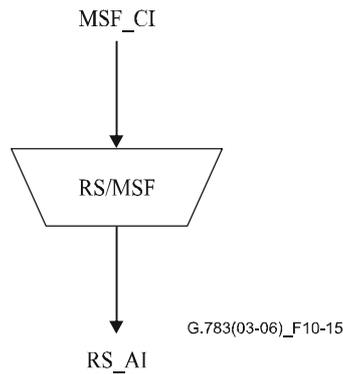


图 10-15/G.783—RS/MSF\_A\_So的符号

接口

表 10-11/G.783—RSn/MSF\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
MSF_CI_D MSF_CI_CK MSF_CI_FS MSF_CI_SSF	RSn_AI_D RSn_AI_CK RSn_AI_FS

处理

该功能将 MSF\_CI 数据复用进 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的如图 10-16 所示 STM-N 字节的位置。

MSF\_CI 的定义 == MS\_CI + FEC

A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	J0	Z0	X	X	X	X	净荷 <sub>1</sub>	
B1	P1 <sub>1</sub>	Δ	Δ	Δ	Δ	E1	P1 <sub>1</sub>	Δ	Δ		P1 <sub>1</sub>	F1	X	X	X	X	X	净荷 <sub>2</sub>	
D1	P1 <sub>2</sub>	Δ	Δ	Δ	Δ	D2	P1 <sub>2</sub>	Δ	Δ		P1 <sub>2</sub>	D3	P1 <sub>3</sub>		P1 <sub>3</sub>		Q1	P1 <sub>3</sub>	净荷 <sub>3</sub>
H1	H1	H1	H1	H1	H1	H2	H2	H2	H2	H2	H2	H3	H3	H3	H3	H3	H3	H3	净荷 <sub>4</sub>
B2	B2	B2	B2	B2	B2	K1	P1 <sub>4</sub>		P1 <sub>4</sub>		P1 <sub>4</sub>	K2	P1 <sub>5</sub>		P1 <sub>5</sub>		P1 <sub>5</sub>		净荷 <sub>5</sub>
D4	D13-D60					D5						D6	P1 <sub>6</sub>		P1 <sub>6</sub>		P1 <sub>6</sub>		净荷 <sub>6</sub>
D7	D61-D108					D8						D9	P1 <sub>7</sub>		P1 <sub>7</sub>		P1 <sub>7</sub>		净荷 <sub>7</sub>
D10	D109-D156					D11						D12	P1 <sub>8</sub>		P1 <sub>8</sub>		P1 <sub>8</sub>		净荷 <sub>8</sub>
S1	P1 <sub>9</sub>		P1 <sub>9</sub>		P1 <sub>9</sub>		M0	M1				E2	X	X	X	X	X	X	净荷 <sub>9</sub>

注一 行  $n$  的 FEC (奇偶性字节  $P1_n$ ) 覆盖净荷  $n$  ( $n = 1, \dots, 9$ )。

行 3 的 FEC 还覆盖字节 Q1。行 4, ..., 9 的 FEC 还分别覆盖行 4, ..., 9 的 MSOH。

行 5 的 FEC 要除去奇偶性字节  $P1_4$ 。对于 STM-16 没有 M0, 对于 STM-64 它是任选的, 对于 STM-256 包含 M0。

D13-D156 只有 STM-256 才有。

图 10-16/G.783—MSF\_CI的定义

### 缺损

无。

### 相应措施

aAIS ← CI\_SSF

当宣告 aAIS 时, 该功能必须在 250 μs 内输出全“1”信号; 在 aAIS 清除后, 该功能必须在 250 μs 内输出正常数据。全“1”信号的频率必须在 STM-N 阶频率 ± 20 ppm 以内。

### 缺损关连

无。

### 性能监测

无。

### 10.3.6.1.2 STM-N (N ≥ 16) 再生段到STM-N复用段适配FEC透明宿功能RSn/MSF\_A\_Sk

#### 符号

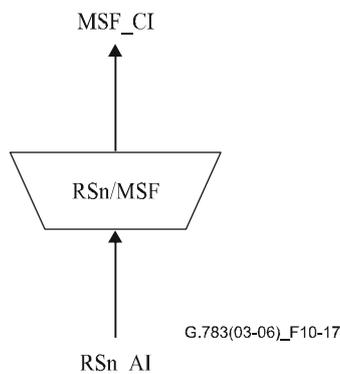


图 10-17/G.783—RSn/MSF\_A\_Sk的符号

接口

表 10-12/G.783—RSn/MSF\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
RSn_AI_D RSn_AI_CK RSn_AI_FS RSn_AI_TSF	MSF_CI_D MSF_CI_CK MSF_CI_FS MSF_CI_SSF

处理

该功能从 RSn\_AI 分离出 MSF\_CI 数据，如图 10-16 所示。

MSF\_AIS == MSn-AIS 并添加全部 FEC 和置为"1"的 FSI 比特。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

10.3.6.2 STM-N (N ≥ 16) 再生段到STM-N复用段适配FEC产生源功能RSn/MSn-fec\_A\_So  
符号

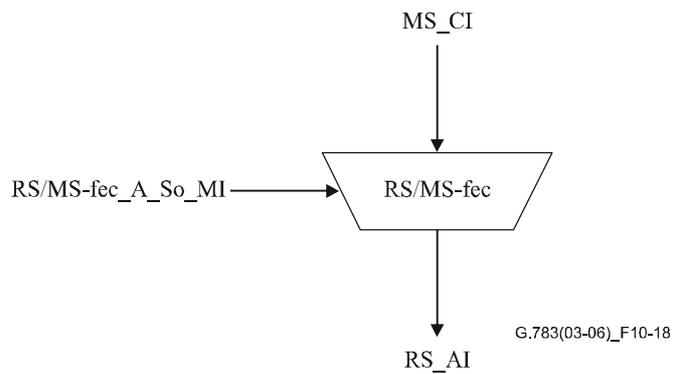


图 10-18/G.783—RS/MS-fec\_A\_So的符号

接口

表 10-13/G.783—RSn/MS-fec\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
MSn_CI_D MSn_CI_CK MSn_CI_FS MSn_CI_SSF RS/MS-fec_A_So_MI_FEC RS/MS-fec_A_So_MI_Delay	RSn_AI_D RSn_AI_CK RSn_AI_FS

处理

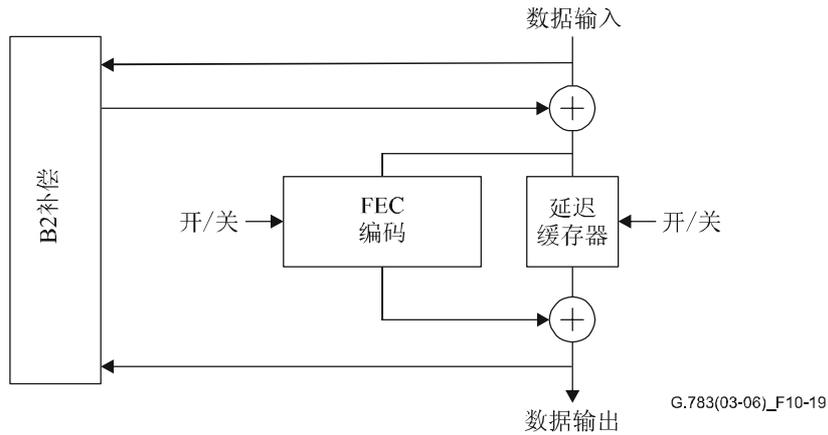


图 10-19/G.783—FEC编码过程

B2 补偿必须按 8.4/G.806 矫正 MSF BIP。注意，FEC 的计算在 B2 补偿后进行，计算要将 B2 补偿包括进去，如图 10-19a 所示。

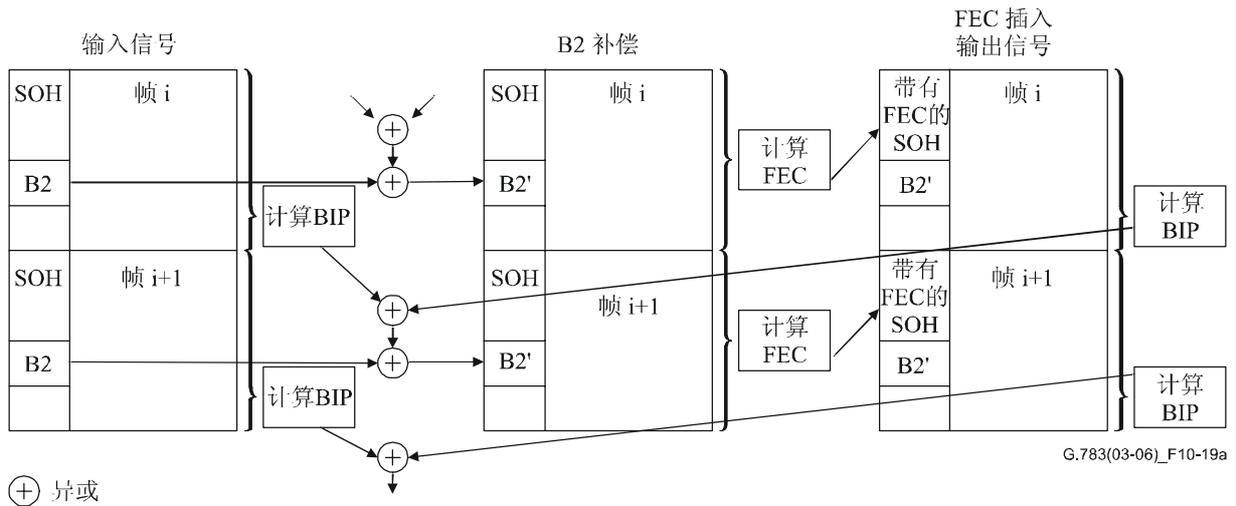


图 10-19a/G.783—B2补偿和FEC计算

缺损

无。

相应措施

aAIS ← CI\_SSF

当宣告 aAIS 时，该功能必须在 250 μs 内输出全“1”信号；在清除 aAIS 后 250 μs 内必须输出正常数据。全“1”信号的频率必须在 STM-N 阶频率±20 ppm 以内。

缺损关连

无。

性能监测

无。

10.3.6.2.1 STM-N (N ≥ 16) 再生段到STM-N复用段适配FEC产生宿功能RSn/MSn-fec\_A\_Sk 符号

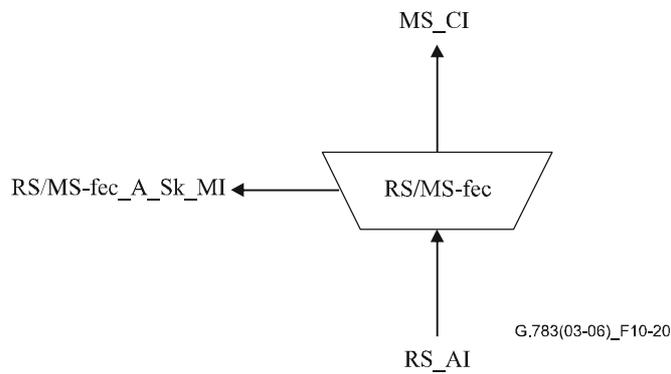


图 10-20/G.783—RS/MS-fec\_A\_Sk的符号

接口

表 10-14/G.783—RSn/MS\_fec\_A\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
RSn_AI_D RSn_AI_CK RSn_AI_FS RSn_AI_TSF	MSn_CI_D MSn_CI_CK MSn_CI_FS MSn_CI_SSF RS/MS-fec_A_Sk_MI_Delay

处理

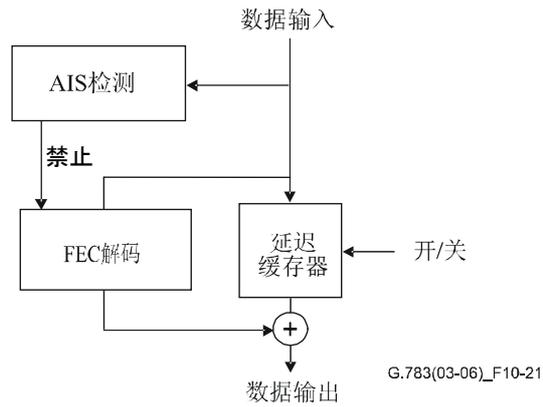


图 10-21/G.783—FEC解码过程

矫正 — 延迟缓存器。

FEC 状态指示 (FSI) 控制 FEC 解码器; “开” 信号将使能 FEC 解码过程。FSI 存在不存在的核查规定在 A.6.2.3/G.707/Y.1322。

DEG 有待研究。

缺损

MSFdAIS: 见 6.2.4.1.2/G.707/Y.1322。

检出 MSFdAIS, 就禁止 FEC 解码。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

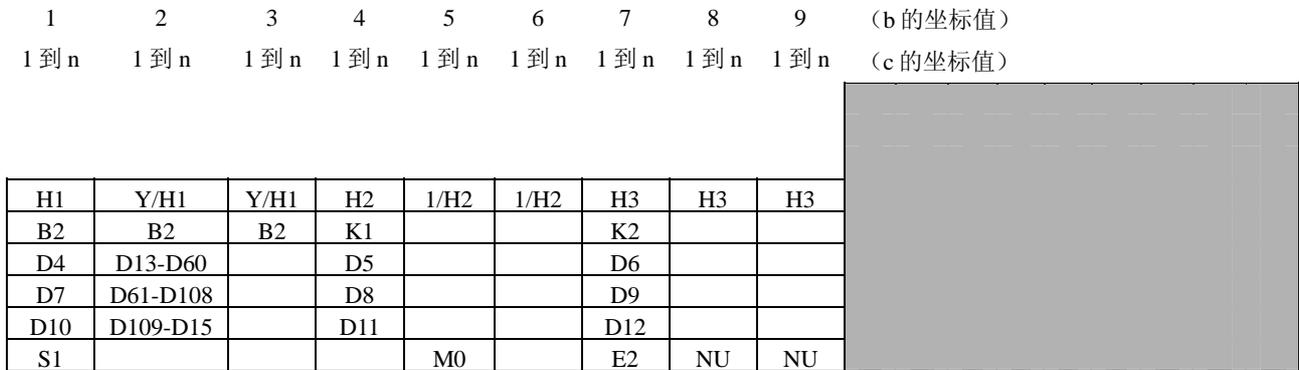
## 10.4 子层功能

不应用。

## 11 STM-N复用段层 (N = 1, 4, 16, 64, 256)

在复用段层 CP 的数据是同向定时和 125 μm 帧长的八比特组结构。其格式如图 11-1 和图 11-2 所示（也参见图 11-3）。

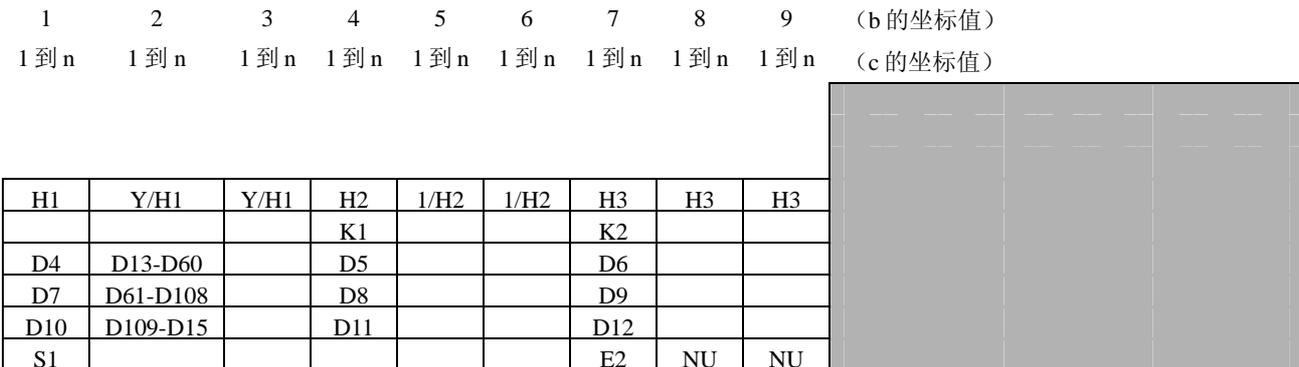
由 B2 BIP-24 字节、E2 公务字节、K1/K2 APS 字节、D4-D12 MS DCC 字节、S1 SSM 字节和 NU 字节构成的 MS CI 和 Sn CI 一道在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书[6]规定。



注 1—对于 MS0、MS1、MS4 和 MS16，M0 不存在。对于 STM-64，M0 是任选的。对于 STM-256，M0 是强制的。

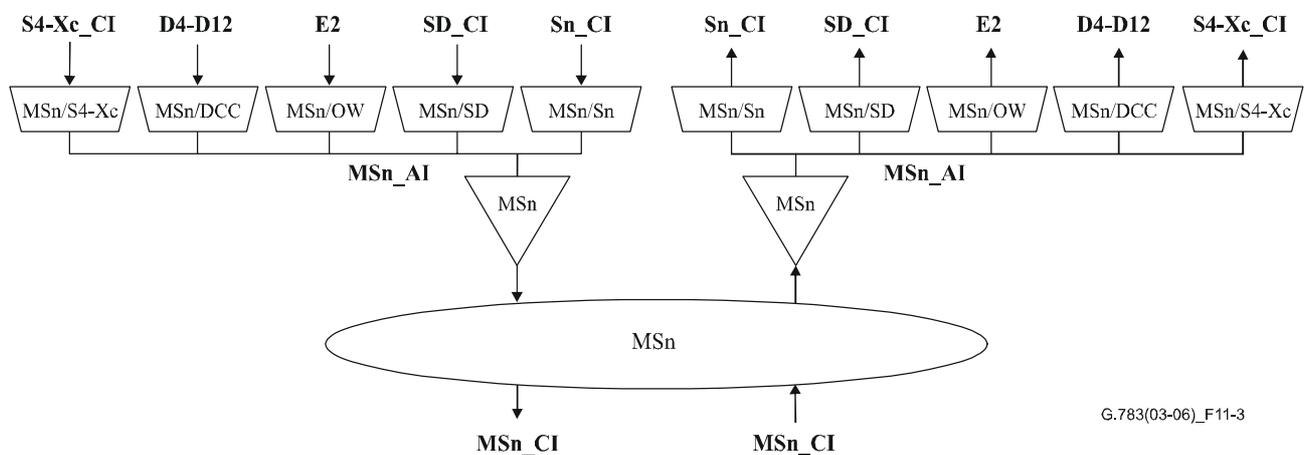
注 2—D13-D156 只用于 MS256。

图 11-1/G.783—复用段CI层数据格式



注 1—D13-D156 只用于 MS256。

图 11-2/G.783—复用段AI数据格式



G.783(03-06)\_F11-3

图 11-3/G.783—复用段功能

## 11.1 连接功能

不应用。

## 11.2 终端功能

### 11.2.1 STM-N复用段路径终端MSn\_TT

MSn\_TT的作用就像复用段开销(MSOH)的B2、M0和M1字节和比特6到8的源和宿。

#### 11.2.1.1 STM-N复用段路径终端源MSn\_TT\_So

符号

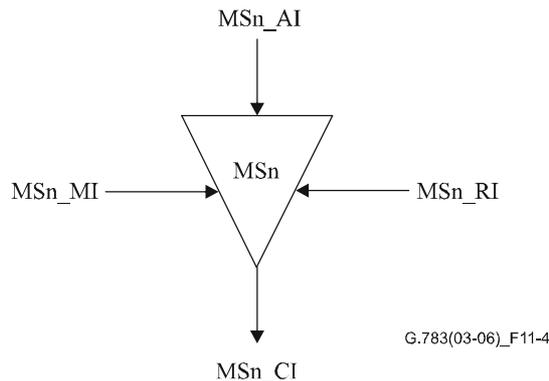


图 11-4/G.783—MSn\_TT\_So的符号

接口

表 11-1/G.783—MSn\_TT\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_RI_RDI MSn_RI_REI MSn_MI_M0_Generated	MSn_CI_Data MSn_CI_Clock MSn_CI_FrameStart

处理

在 MSn\_AP 的数据是 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的 STM-N 信号，具有 ITU-T G.707/Y.1322 建议书那样的结构的净荷，但 B2、M0 和 M1 MSOH 字节未确定和 RSOH 字节未确定。B2、M0 和 M1 字节按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书当作 MSn\_TT\_So 功能的一部分设定。最终的 STM-N 数据和相关的定义呈现在参考点 MSn\_CP。

**B2:** 在 STM-N 内安排的差错监测字节 B2 用于复用段差错监测功能。这个功能必须是如 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的使用偶奇偶性的比特间插奇偶校核 (BIP-24N) 代码。在前一个 STM-N 帧的所有比特 (除去 RSOH 字节内那些比特) 上计算 BIP-24N，放入当前 STM-N 帧的  $3 \times N$  个各个 B2 字节位置中。

**M0, M1:** 在宿侧监测 B2 检出的差错数(见 6.5.1/G.806)利用 aREI 传送到源侧并按 9.2.2.14/G.707/Y.1322 编码放进 MS-REI (MS0、MS1、MS4、MS16 或 MS64 是字节 M1, MS64 或 MS256 是字节 M0 和 M1)。在终端宿功能检出差错数时, 终端源功能必须在 1 ms 内将那个值插入 REI 比特。

**K2[6-8]:** 这些比特代表与 MSn\_TT\_Sk 有关的缺损状态。在终端宿功能检出/清除 aRDI 时, 路径终端源功能必须在 1 ms 内插入/除去 RDI 代码 (110/000)。

**缺损**

无。

**相应措施**

如果在宿侧 MSn\_AP 检出 MS-AIS 缺损 (见 11.2.1.2), 则通过 aRDI (MSn\_RI 的一部分) 将它传到源侧, MS-RDI 必须在 1 ms 之内施加到参考点 MSn\_CP 处的数据信号输出上。MS-RDI 的定义是在字节 K2 的比特位置 6、7 和 8 具有代码 110 的 STM-N 信号。在缺损消除后, 该功能必须在 1 ms 内输出正常数据。

**缺损关连**

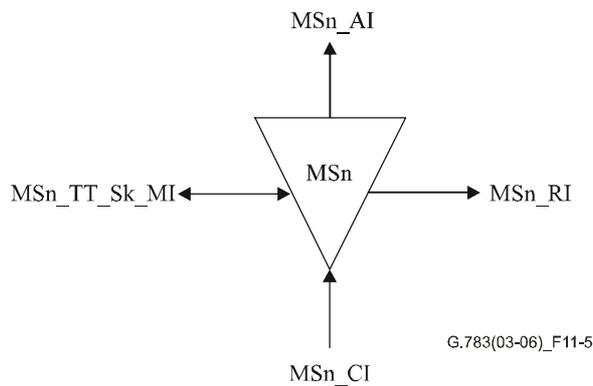
无。

**性能监测**

无。

**11.2.1.2 STM-N复用段路径终端宿MSn\_TT\_Sk**

**符号**



**图 11-5/G.783—MSn\_TT\_Sk的符号**

## 接口

表 11-2/G.783—MSn\_TT\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
MSn_CI_Data	MSn_AI_Data
MSn_CI_Clock	MSn_AI_Clock
MSn_CI_FrameStart	MSn_AI_FrameStart
MSn_CI_SSF	MSn_AI_TSF
MSn_TT_Sk_MI_DEGM	MSn_AI_TSD
MSn_TT_Sk_MI_DEGTHR	MSn_RI_RDI
MSn_TT_Sk_MI_DEG_X	MSn_RI_REI
MSn_TT_Sk_MI_EXC_X	MSn_TT_Sk_MI_cEXC
MSn_TT_Sk_MI_TPMODE	MSn_TT_Sk_MI_cAIS
MSn_TT_Sk_MI_1second	MSn_TT_Sk_MI_cDEG
MSn_TT_Sk_MI_AIS_Reported	MSn_TT_Sk_MI_cRDI
MSn_TT_Sk_MI_RDI_Reported	MSn_TT_Sk_MI_cSSF
MSn_TT_Sk_MI_SSF_Reported	MSn_TT_Sk_MI_pNEBC
MSn_TT_Sk_MI_M1_ignored	MSn_TT_Sk_MI_pFEBC
MSn_TT_Sk_MI_M0_ignored	MSn_TT_Sk_MI_pNDS
	MSn_TT_Sk_MI_pFDS

## 处理

在参考点 MSn\_CP 接收 MSn\_CI。MSn\_TT 功能恢复 B2、M0、M1 和 K2[6-8]字节。然后，STM-N 数据和有关定时呈现在参考点 MSn\_AP。

**B2:** 从 MSOH 恢复  $3 \times N$  个差错监测 B2 字节。对 STM-N 帧计算 BIP-24N 代码。对当前帧计算出的 BIP-24N 值与从随后的帧恢复的 B2 字节相比较，差错当作 1 秒计数 (pN\_EBC) 在参考点 MSn\_TT\_MP 报告。在 MSn\_TT 功能内还处理 BIP-24N 差错、检出信号劣化 (SD) 缺损。检出信号劣化的处理在 6.2.3.1/G.806 建议书[13]说明。

**M0, M1:** MS-REI 信息按照 ITU-T G.707/Y.1322 建议书从字节 M1 (对于 MS0、MS1、MS4、MS16 或 MS64) 或从字节 M0 和 M1 (对于 MS64 或 MS256) 检测出来，在 MSn\_TT\_MP 作为 1 秒计数 (pF\_EBC) 报告。如 M1\_ignored 是“真”，nF\_B 必须强置为“0”；如果 M1\_ignored 是“伪”，nF\_B 必须等于 REI 内之值。

注 — M1\_ignored 是由操作人员配备的参数，表示支持输入 STM-N 信号内的 M0/M1 字节。对于支持 M0/M1 的情况，M1\_ignored 必须置为“伪”，其他情况 M1\_ignored 必须置为“真”。

## 缺损

dAIS: 见 6.2.6.2/G.806。

dRDI: 见 6.2.6.3/G.806。

dDEG: 见 6.2.3.1.1/G.806。

dEXC: 见 6.2.3.1.1/G.806。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施：

- aAIS ← dAIS
- aRDI ← dAIS
- aREI ← “差错检测代码违例数”
- aTSF ← dAIS
- aTSD ← dDEG
- aTSFprot ← aTSF 或 dEXC

如果检出 MS-AIS 缺损，则必须在 250 μs 内将逻辑全“1”（AIS）信号施加在参考点 MSn\_AP。在以上缺损状态结束后，必须在 250 μs 内去掉信号失效状态。

如果检出 MS-AIS 缺损，则必须在 250 μs 内将路径信号失效（TSF）状态施加在参考点 MSn\_AP。在以上缺损状态结束后，必须在 250 μs 内去掉信号失效状态。

如果检出 MS-DEG 缺损，则必须在 250 μs 内将路径信号劣化（TSD）状态施加在 MSn\_AP。在以上缺损状态结束后，必须在 250 μs 内去掉 TSD 状态。

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因。这个故障原因必须报告给 SEMF。

- cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported 和 MON
- cAIS ← dAIS 和（非 CI\_SSF）和 AIS\_Reported 和 MON
- cDEG ← dDEG 和 MON
- cRDI ← dRDI 和 RDI\_Reported 和 MON
- cEXC ← dEXC 和 MON

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理：

- pN\_DS ← aTSF 或 dEQ
- pF\_DS ← dRDI
- pN\_EBC ←  $\sum nN_B$
- pF\_EBC ←  $\sum nF_B$

## 11.3 适配功能

### 11.3.1 STM-N复用段到Sn层适配MSn/Sn\_A

这个功能提供高阶通道到管理单元（AU）的适配，组装和拆装 AU 组，字节间插复用及分用，和指针产生、判读和处理。

### 11.3.1.1 STM-N复用段到Sn层适配源MSn/Sn\_A\_So

符号

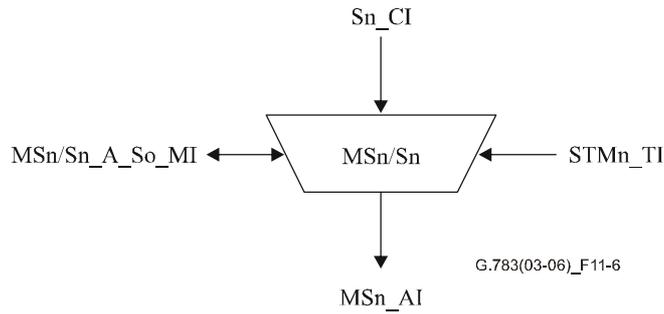


图 11-6/G.783—MSn/Sn\_A\_So的符号

接口

表 11-3/G.783—MSn/Sn\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
Sn_CI_Data	MSn_AI_Data
Sn_CI_Clock	MSn_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	MSn_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	MSn/Sn_A_So_MI_pPJE+
STMn_TI_Clock	MSn/Sn_A_So_MI_pPJE-
STMn_TI_FrameStart	
MSn/Sn_A_So_MI_Active	

处理

PP 功能提供接收信号相对同步设备定时参考的飘动和准同步偏移的调节。在定时参考是从输入 STM-N 信号导出的情况即环定时，或者 HP 容器是用与复用段相同的定时源产生的，在这类应用中这个功能可以没有。

PP 功能能够建模为数据缓存器，它用收到的 VC 时钟定时写入数据，用从参考点 STMn\_TP 导出的 VC 时钟读出（见 ITU-T G.781 建议书[9]）。当写入时钟速率超过读出时钟时，缓存器被逐渐填满，反之被抽空。缓存器的上下占用门限确定什么时候必须采用指针调整。指针处理器内分配给缓存器用于指针滞后门限间隔应该至少是（对于 AU-4）12 个字节和（对于 AU-3）4 个字节（相当与参考点 STMn\_TP 与输入 STM-N 线路信号之间最大相对时间间隔误差（MRTIE）为 640 ns）。当缓存器内数据达到实际 VC 的上门限之上时，相关的帧偏移对 VC-3 递减一个字节，对 VC-4 递减三个字节，从缓存器读出相应个数的字节。当缓存器内数据跌到实际 VC 的下门限之下时，相关的帧偏移对 VC-3 递增一个字节，对 VC-4 递增三个字节，取消相应个数的读出机会。

对指针的递增和递减进行监测可以检查网同步劣化。对输出指针调整事件（PJE），即递增或递减的指针值，进行计数并在参考点 MSn/Sn\_A\_MP 报告给性能监测过滤器。PJE 计数分别报告指针递增（正的事件）和递减（负的事件）。只需要对一个从 STM-N 信号中选出的 AU-3/4 报告 PJE。

高阶通道在 Sn\_CP 映射进要合并进 AU 组的 AU。N 个这样的 AUG 进行字节间插形成 MSn\_AP 处的 STM-N 净荷。字节间插处理必须按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书的规定。PG 功能利用帧偏移信息，按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书的指针产生规则产生指针。MSn\_AP 的数据与 STMn\_TP 参考点的定时同步。

### 缺损

无。

### 相应措施

该功能必须实现以下相应措施：

aAIS ← CI\_SSF

当全“1”信号施加在参考点 Sn\_CP 时，必须在 2 帧（250 μs）以内将全“1”信号（AU-AIS）加到参考点 MSn\_AP。在 Sn\_CP 处全“1”信号终止后，必须在 2 帧（250 μs）内终止该全“1”信号（AU-AIS）。

### 缺损关连

无。

### 性能监测

在那个秒内产生的指针调整递增的每秒次数必须计数为 pPJE+。在那个秒内产生的指针调整递减的每秒次数必须计数为 pPJE-。

### 11.3.1.2 STM-N复用段到Sn层适配宿MSn/Sn\_A\_Sk

#### 符号

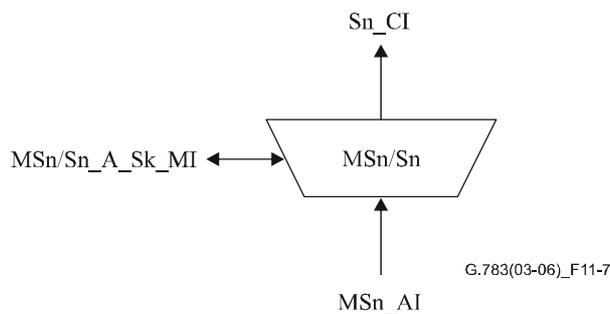


图 11-7/G.783—MSn/Sn\_A\_Sk的符号

## 接口

表 11-4/G.783—MSn/Sn\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
MSn_AI_Data	Sn_CI_Data
MSn_AI_Clock	Sn_CI_Clock
MSn_AI_FrameStart	Sn_CI_FrameStart
MSn_AI_TSF	Sn_CI_SSF
MSn/Sn_A_Sk_MI_AIS_Reported	MSn/Sn_A_Sk_MI_cAIS
MSn/Sn_A_So_MI_Active	MSn/Sn_A_Sk_MI_cLOP

## 处理

指针检测的算法规定在附件 A。指针判读器能够检测出两种缺损状态：

- 指针丢失 (LOP)；
- AU-AIS。

如果检出这些缺损之一，则必须在 2 帧 (250 μs) 内将逻辑全“1”信号 (AIS) 施加到参考点 Sn\_CP。在这些缺损终结时，必须在 2 帧 (250 μs) 内去掉全“1”信号。这些缺损必须在参考点 MS/Sn\_A\_MP 报告给同步设备管理功能的告警过滤。

应该指出，配备的和接收的 AU 类型之间持续失配会引起 LOP 缺损，还有检查指针区内 Y 字节能够区别那个 AU-3 和 AU-4 结构。

在 MSn\_AP 收到的 Sn 净荷已去掉间插并利用 AU 指针恢复了 VC-3/VC-4/VC-4-Xc 的相位。后一种处理必须允许存在连续变化的帧偏移的情况，这种情况出现在收到的 STM-N 信号是从与本地时钟参考准同步的源导出的状况。指针判读的算法在 A.3 给出。

## 缺损

dAIS：见附件 A。

dLOP：见附件 A。

## 相应措施

该功能必须实现下列相应措施：

aAIS ← dAIS 或 dLOP

aSSF ← dAIS 或 dLOP

当 MSn\_AP 存在 SF 状况时，必须在 250 μs 内将 SF 状态施加于 Sn\_CP。在 MSn\_AP 以上缺损状态终结后，必须在 250 μs 内去掉 SF 状态。

## 缺损关连

该功能应实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因。故障原因必须报告给 SEMF。

cAIS ← dAIS 和 (非 AI\_TSF) 和 AIS\_Reported

cLOP ← dLOP

## 性能监测

无。

### 11.3.2 STM-N复用段到DCC适配MSn/DCC\_A

MSn/DCC\_A 适配功能在源方向将复用段开销 (MSOH) 的 D4-D12 字节复用进 MSn\_AI，在宿方向从 MSn\_AI 分用出 D4-D12 字节。对于 STM-256、MS256/DCCX\_A 适配功能在源方向将 MSOH 的 D13-D156 字节复用进 MS256\_AI，在宿方向从 MS256\_AI 分用出 D13-D156 字节。

#### 11.3.2.1 STM-N复用段到DCC适配源MSn/DCC\_A\_So

##### 符号

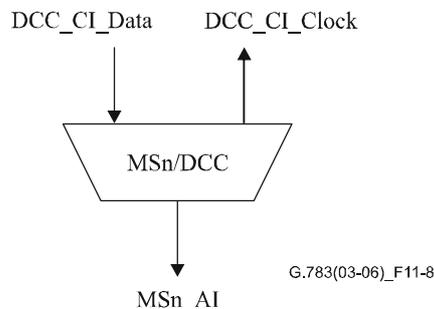


图 11-8/G.783—MSn/DCC\_A\_So的符号

##### 接口

表 11-5/G.783—MSn/DCC\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
DCC_CI_Data STM-N_TI_FrameStart STM-N_TI_Clock	MSn_CI_Data DCC_CI_Clock

##### 处理

DCC 数据连续地放进 MSOH 的 D4 到 D12 字节位置。应该把这个当作是单个 576 kbit/s 的基于消息的通路，用于告警、维护、控制、监测、管理和其他通信所需。它可以用于内部产生的、外部产生的和制造商规定的消息。所使用的协议套必须遵从 ITU-T G.784 建议书。

##### 缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.3.2.2 STM-N复用段到DCC适配宿MSn/DCC\_A\_Sk

符号

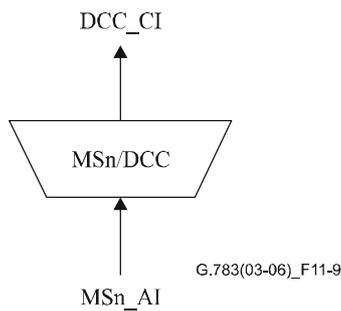


图 11-9/G.783—MSn/DCC\_A\_Sk的符号

接口

表 11-6/G.783—MSn/DCC\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_AI_TSF	DCC_CI_Data DCC_CI_Clock DCC_CI_SSF

处理

DCC 数据连续地从 MSOH 的 D4 到 D12 字节位置恢复。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.3.2.3 STM-256复用段到DCCX适配源MS256/DCCX\_A\_So

符号

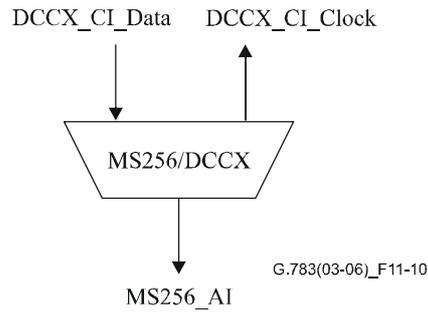


图 11-10/G.783—MS256/DCCX\_A\_So的符号

接口

表 11-7/G.783—MS256/DCCX\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
DCCX_CI_Data STM-256_TI_FrameStart STM-256_TI_Clock	MS256_CI_Data DCCX_CI_Clock

处理

DCCX 数据连续地放进 MSOH 的 D13 到 D156 字节位置。应该将这个当作单个 9216 kbit/s 基于消息的通路，用于告警、维护、控制、监测、管理和其他通信所需。它可以用于内部产生的、外部产生的和制造商规定的消息。所使用的协议套必须遵从 ITU-T G.784 建议书。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.3.2.4 STM-256复用段到DCCX适配宿MS256/DCCX\_A\_Sk

符号

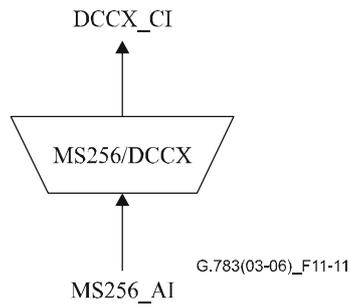


图 11-11/G.783—MS256/DCCX\_A\_Sk的符号

接口

表 11-8/G.783—MS256/DCCX\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
MS256_AI_Data MS256_AI_Clock MS256_AI_FrameStart MS256_AI_TSF	DCCX_CI_Data DCCX_CI_Clock DCCX_CI_SSF

处理

DCCX 数据连续地从 MSOH 的 D13 到 D156 字节位置恢复。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.3.3 STM-N复用段到公务适配MSn/OW\_A

MSn/OW\_A 适配功能在源方向将复用段开销(MSOH)的 E2 字节复用进 MSn\_AI, 在宿方向从 MSn\_AI 分用出 E2 字节。

### 11.3.3.1 STM-N复用段到DCCX公务适配源MSn/OW\_A\_So

符号

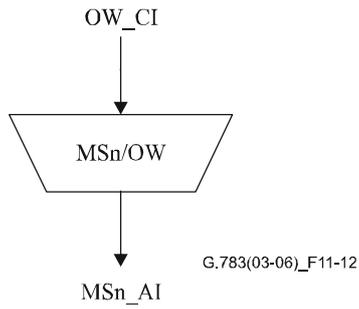


图 11-12/G.783—MSn/OW\_A\_So的符号

接口

表 11-9/G.783—MSn/OW\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart	MSn_AI_Data

处理

公务放进 E2 字节位置。它提供一个任选的 64 kbit/s 不受限通路，留给终端点之间的话音通信使用。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.3.3.2 STM-N复用段到公务适配宿MSn/OW\_A\_Sk

符号

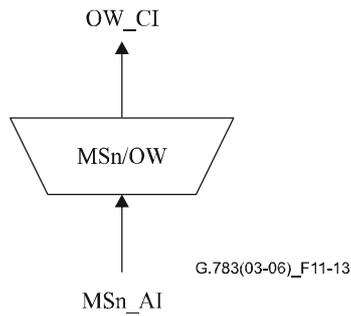


图 11-13/G.783—MSn/OW\_A\_Sk的符号

接口

表 11-10/G.783—MSn/OW\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_AI_TSF	OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart OW_CI_SSF

处理

从MSOH的E2字节位置恢复公务。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aAIS ← AI\_TSF

一旦宣告aAIS，该功能必须在2帧（250 μs）内输出符合该信号频率限值（比特率在64 kbit/s ± 100 ppm范围内）的全“1”（AIS）信号。以上失效状态结束后，必须在2帧（250 μs）内取消全“1”。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.3.4 STM-N复用段到同步分配适配MSn/SD\_A

#### 11.3.4.1 STM-N复用段到同步分配适配源MSn/SD\_A\_So

这个功能在ITU-T G.781建议书[9]说明。

### 11.3.4.2 STM-N复用段到同步分配适配宿MSn/SD\_A\_Sk

这个功能在 ITU-T G.781 建议书说明。

### 11.3.5 STM-N复用段到S4-Xc层适配MSn/S4-Xc\_A

#### 11.3.5.1 STM-N复用段到S4-Xc层适配源MSn/S4-Xc\_A\_So

待研究。

#### 11.3.5.2 STM-N复用段到S4-Xc层适配宿MSn/S4-Xc\_A\_Sk

待研究。

### 11.3.6 STM-N复用段到辅助字节适配MSn/AUX\_A

某些 MSOH 字节现在留给国内用途、与媒介有关的用途或者今后国际化的用途，如 ITU-T G.707/Y.1322 建议书的规定。通过 MSn/AUX\_A 功能可以接入这些字节的一个或多个。在不用于具体的用途时其他未用字节没有规定脉型。

## 11.4 子层功能

### 11.4.1 STM-N复用段线状路径保护功能

见图 11-14 和图 11-15。

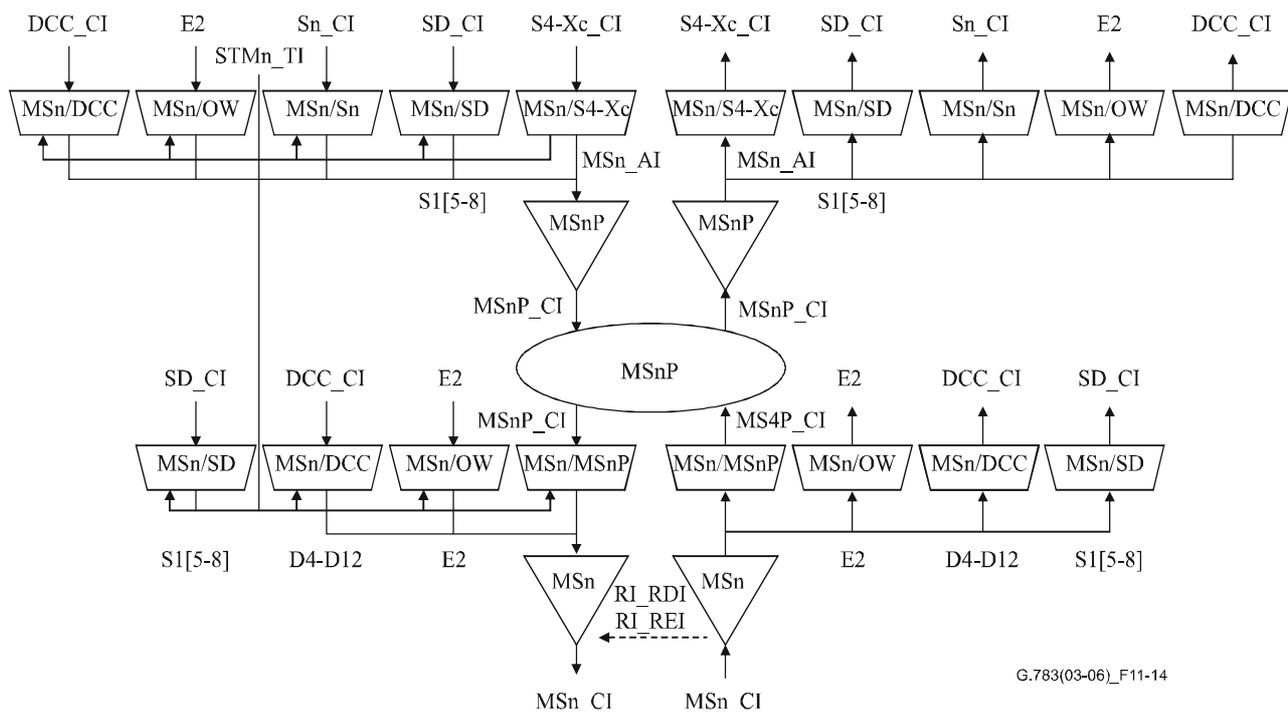
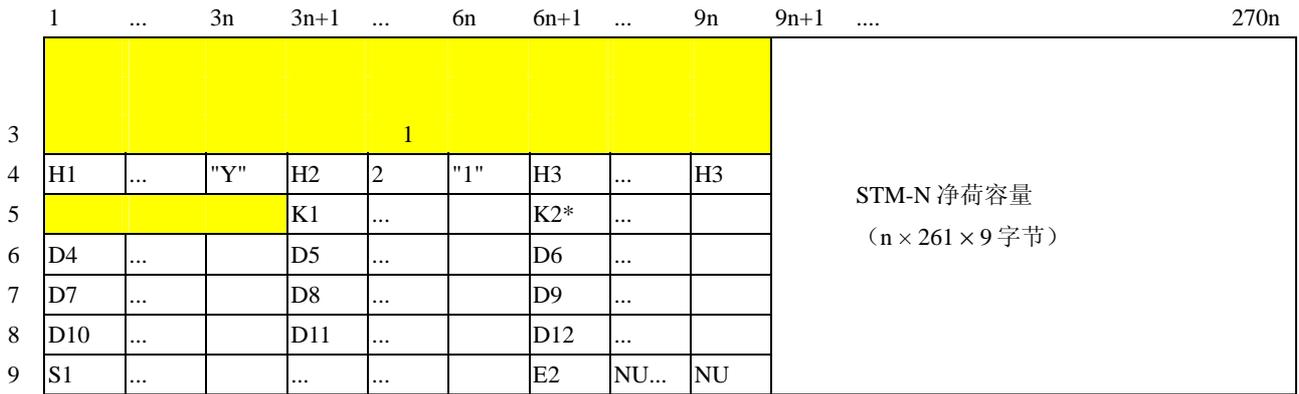


图 11-14/G.783—STM-N复用段线状路径保护功能



G.783(03-06)\_F 11-15

注 — K2\*代表 K2 的比特 1 到 5。

图 11-15/G.783—MSnP\_CI\_D

MSP 功能为 STM-N 信号提供防备复用段内与通路相关的失效的保护，即在段开销插入其他的终端那个开销的 MSn\_TT 功能的情况下的 RS 层功能，物理段层功能和来自一个 MSn\_TT 功能的物理媒介。

MSP 功能在两端以同样的方式工作，监测 STM-N 信号的失效，考虑失效状态的性质和外部及远端倒换请求的性质评估系统的状态，将合适的通路倒换到保护段。两个 MSP 功能利用为 MSP 字节（在保护段 MSOH 内 K1 和 K2 字节）规定的面向比特的协议相互通信。这个协议在 7.1/G.841 说明，用于各类保护倒换方案及模式。

注 1 — 采用 7.1/G.841 所述 MSP 协议，在本节内长的复用段，例如，卫星系统、海缆系统、无线中继系统和有许多中继器或光放大器的传输系统上使用可能会由于物理段引入的附加传播延迟产生较长的倒换时间。因此，在某些应用中，有可能不符合 50 ms 倒换时间的网络指标。

注 2 — 为了方便不同能力的设备之间的互通，建议设备既支持 1:1 方案也支持 1+1 方案。

与 MSP 功能有关的信号流的说明参见表 11-11。MSP 功能在 MSnP\_C\_MP 参考点接收来自同步设备管理功能的控制参数和外部倒换请求，并在 MSnP\_C\_MP 输出状态指示符给同步设备管理功能，作为 7.1.2/G.841 或 B.2/G.841 所述的倒换指令的结果。

### 11.4.1.1 STM-N复用段线状路径保护连接MSnP\_C

符号

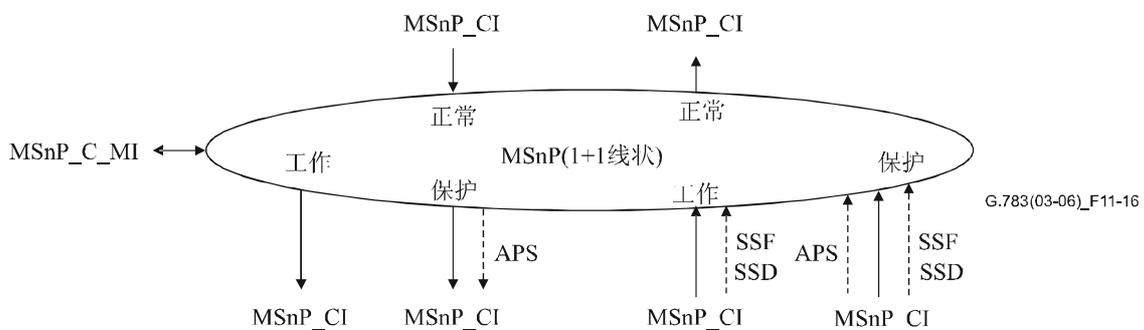


图 11-16/G.783—MSnP1+1\_C的符号

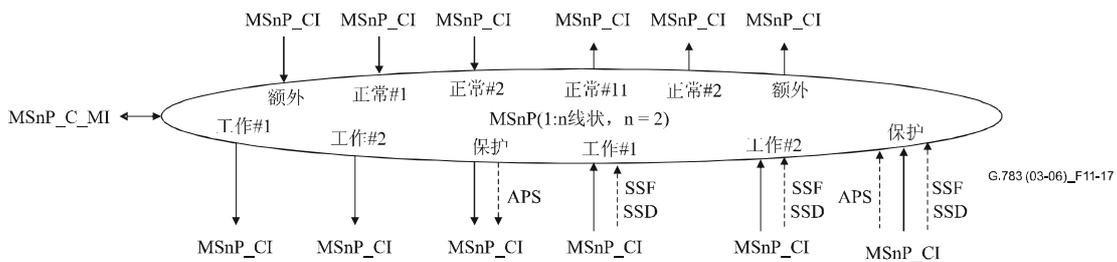


图 11-17/G.783—MSnP1:n\_C的符号

接口

表 11-11/G.783—MSnP\_C功能的输入和输出

输入	输出
对于 W 和 P 点的连接： MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF MSnP_CI_SSD MSnP_C_MI_SFpriority MSnP_C_MI_SDpriority	对于 W 和 P 点的连接： MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart
对于 N 和 E 点的连接： MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart	对于 N 和 E 点的连接： MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF
每个功能： MSnP_CI_APS MSnP_C_MI_SWtype MSnP_C_MI_EXTRAttraffic MSnP_C_MI_WTRTime MSnP_C_MI_EXTCMD	每个功能： MSnP_CI_APS MSnP_C_MI_cFOP
注 — 保护状态报告信号尚待研究。	

处理

在 MSn\_AP 的数据是 STM-N 信号，从 STMn\_TP 参考点定时，具有不确定的 MSOH 和 RSOH 字节。

对于 1 + 1 方案在源方向，在 MSn\_AP 从 MSn/Sn\_A 功能接收的信号永久地在 MSn\_AP 桥接到工作和保护 MSn\_TT 功能。对于 1:n 方案，在 MSn\_AP 从每个工作 MSn/Sn\_A 接收的信号通过 MSn\_AP 送到它相应的 MSn\_TT。来自额外业务流 MSn/Sn\_A（如果配备有）的信号连接到保护 MSn\_TT。当需要桥接，保护工作通路时，在 MSn\_AP 的来自那个工作 MSn/Sn\_A 的信号桥接在 MSn\_AP，保护 MSn\_TT 而终端额外业务流通路。

在宿方向，RSOH 和 MSOH 字节已恢复的成帧的 STM-N 信号（数据）与输入定时参考一起呈现在参考点 MSn\_AP。在参考点 MSn\_AP 也从所有 MSn\_TT 功能接收失效状态 SF 和 SD。

在正常条件下，MSnP\_C 传送来自工作 MSn\_TT 功能的数据和定时，将它送到在参考点 MSn\_AP 处它们的相应工作 MSn/Sn\_A 功能。来自保护段的数据和定时送到额外业务流 MSn/Sn\_A（如果在 1:n MSP 方案中配备有），否则就终端它。

如果实现了倒换，则在参考点 MSn\_AP 接收的来自保护 MSn\_TT 的数据和定时倒换到在 MSn\_AP 的合适的工作通路 MSn/Sn\_A 功能，并终端在 MSn\_AP 处接收的来自工作 MSn\_TT 的信号。

### 倒换启动准则

自动保护倒换的基础是工作和保护段的失效状态。这些状态，信号失效（SF）和信号劣化（SD）由在 MSn\_AP 处的 MSn\_TT 功能提供。这些状态的检测在 11.2 说明。

保护倒换也能够由通过同步设备管理功能接收到的倒换指令启动。

### 倒换时间

参见 ITU-T G.841 建议书。

### 倒换复原

在可复原模式运行时，当工作段已从失效恢复时，工作通路必须复原，即保护段上的信号必须倒回工作段。复原使得保护段能够用于其他失效工作通路或额外业务流通路。

为防止由于间歇性失效（即，BER 在 SD 门限上下波动）引起保护倒换频繁地动作，失效段变成完全没有故障（即，BER 小于复原门限）。在失效段符合这个准则之后，在工作通路再次使用它之前必须经历一个固定的时间周期。这个周期，称为等待恢复（WTR）周期应该在 1-12 分钟的范围，而且应该能够设定。SF 或 SD 状态必须盖过 WTR。

### 缺损

无。

### 相应措施

在既没有额外业务流又没有正常业务流信号输入要连接到保护段输出的情况，则要将全“1”、Sn 未装备、工作信号输入或其他合适的测试信号连接到该保护段输出。

### 缺损关连

cFOP ← 参见 ITU-T G.841 建议书

### 性能监测

无。

### 11.4.1.2 STM-N复用段保护路径终端MSnP\_TT

#### 11.4.1.2.1 STM-N复用段保护路径终端源MSnP\_TT\_So

符号

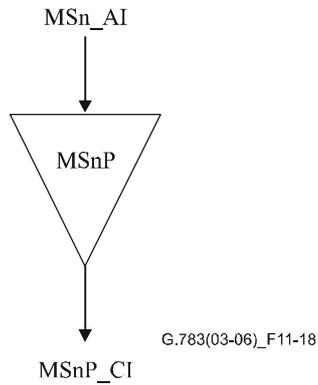


图 11-18/G.783—MSnP\_TT\_So的符号

接口

表 11-12/G.783—MSnP\_TT\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart	MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart

处理

在 MSnP\_TT\_So 没有信息需要处理，在它的输出 MSn\_AI 与在它的输入的 MSnP\_CI 是相同的。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.4.1.2.2 STM-N复用段保护路径终端宿MSnP\_TT\_Sk

符号

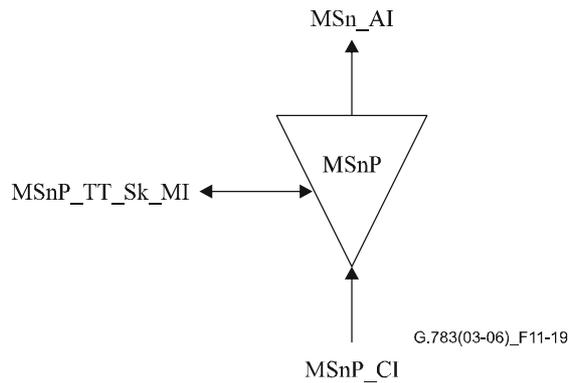


图 11-19/G.783—MSnP\_TT\_Sk的符号

接口

表 11-13/G.783—MSnP\_TT\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF MSnP_TT_Sk_ML_SSF_Reported	MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_AI_TSF MSnP_TT_Sk_ML_cSSF

处理

MSnP\_TT\_Sk 功能报告，作为 MSn 层的一个部分，保护 MSn 路径的状态。在所有的连接都不能用的情况下，MSnP\_TT\_Sk 报告保护路径的信号失效状态。

缺损

无。

相应措施

aTSF ← CI\_SSF

缺损关连

cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported

性能监测

无。

### 11.4.1.3 STM-N复用段线状路径保护适配MSn/MSnP\_A

#### 11.4.1.3.1 STM-N复用段到STM-N复用段保护层适配源MSn/MSnP\_A\_So

符号

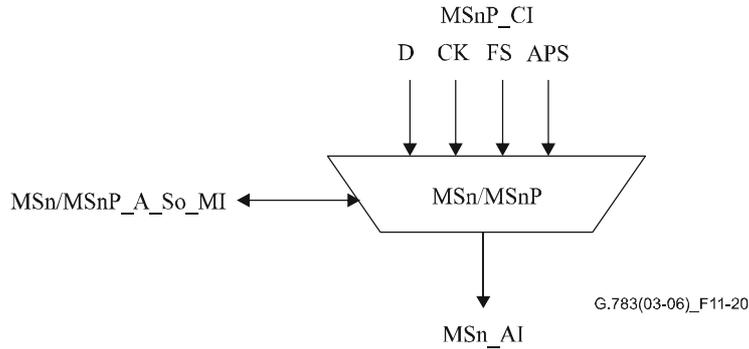


图 11-20/G.783—MSn/MSnP\_A\_So的符号

接口

表 11-14/G.783—MSn/MSnP\_A\_So功能的输入和输出

输 入	输 出
MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_APS	MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart

处理

该功能必须将 MS1 APS 信号（按 7.1.1/G.841 的规则产生的 K1 和 K2 字节）和 MS1 数据信号复用到 MS1 接入点上。这个处理是保护段需要的，也可能是工作段要实现的。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.4.1.3.2 STM-N复用段到STM-N复用段保护层适配宿MSn/MSnP\_A\_Sk

符号

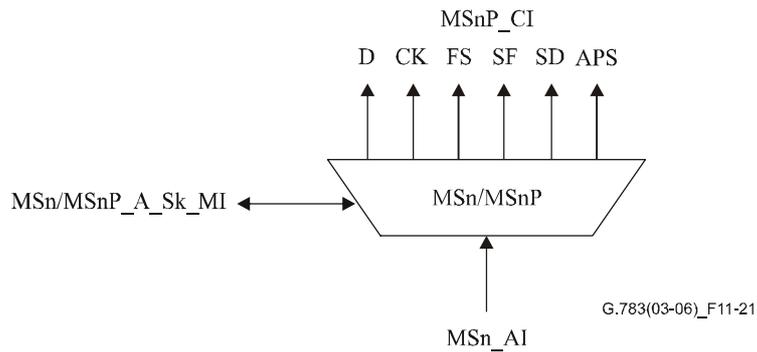


图 11-21/G.783—MSn/MSnP\_A\_Sk的符号

接口

表 11-15/G.783—MSn/MSnP\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_AI_TSF MSn_AI_TSD	MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF MSnP_CI_SSD MSnP_CI_APS (for Protection signal only)

处理

该功能必须从 MS1\_AI\_D 信号中抽出 13 个 APS 比特 K1[1-8]和 K2[1-5]。当三个连续的帧有同样的值时必须接受新的值。该值必须通过 MS1P\_CI\_APS 输出。这个处理只有保护段需要。这个处理必须能够不理睬来自工作段的 APS 字节。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

缺损关连

无。

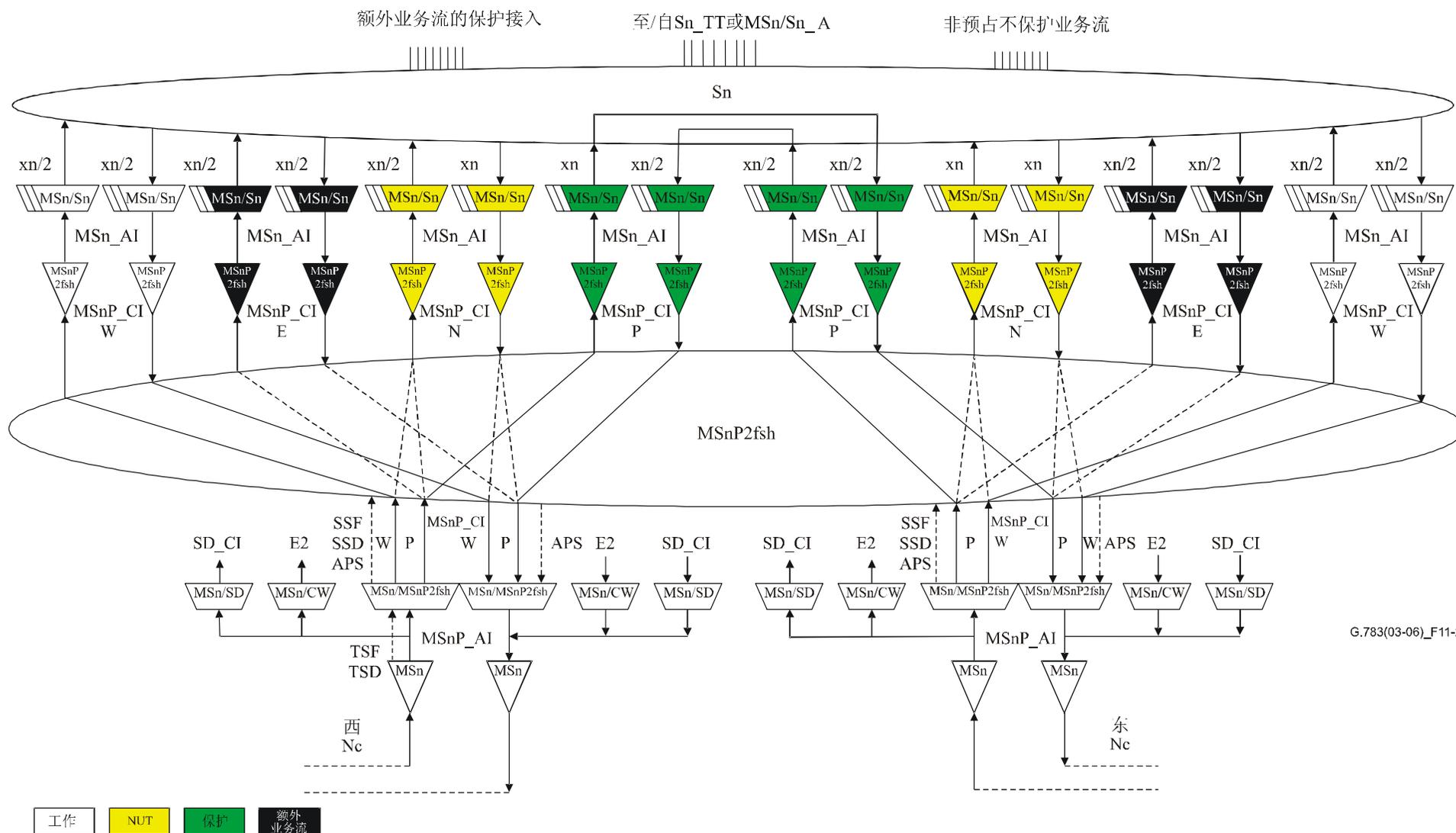
性能监测

无。

#### 11.4.2 STM-N复用段2纤共享保护环功能

本节说明 2 纤 STM-N MS SPRING 保护子层功能和 2 纤 MS SPRING 保护功能模型（见图 11-22）。

这个保护方案的特性、保护协议及动作规定在 ITU-T G.841 建议书。



G.783(03-06)\_F11-22

图 11-22/G.783—STM-n复用段2纤共享保护环模型  
 (工作: AUG #1到AUG #n/2, 保护: AUG # (n/2 + 1) 到AUG #n)

### 11.4.2.1 STM-N复用段2纤共享保护环连接MSnP2fsh\_C

符号

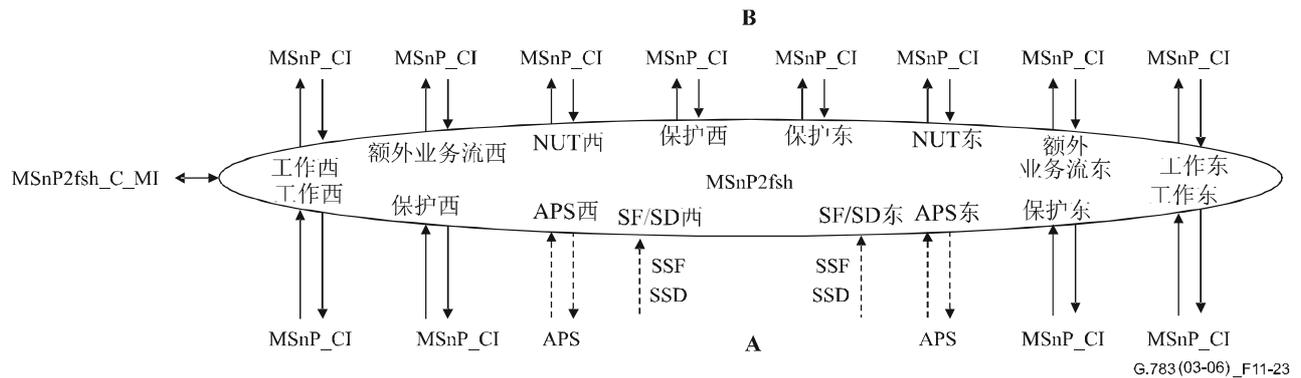


图 11-23/G.783—MSnP2fsh\_C的符号

接口

表 11-16/G.783—MSnP2fsh\_C的输入和输出信号

输 入	输 出
对于连接点 A 西和 A 东： MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_SSF MSnP2fsh_CI_SSD MSnP2fsh_CI_APS  对于连接点 B 西和 B 东： MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_De MSnP2fsh_CI_Dn MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS  MSnP2fsh_CI_MI_EXTRAttraffic MSnP2fsh_CI_MI_NUTraffic MSnP2fsh_C_MI_WTRTime MSnP2fsh_C_MI_EXTCMD  MSnP2fsh_C_MI_RingNodeID MSnP2fsh_C_MI_RingMap	对于连接点 A 西和 A 东： MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_APS  对于连接点 B 西和 B 东： MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_CKw MSnP2fsh_CI_FSw MSnP2fsh_CI_SSFw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CKp MSnP2fsh_CI_FSp MSnP2fsh_CI_SSFp MSnP2fsh_CI_De MSnP2fsh_CI_CKe MSnP2fsh_CI_FSe MSnP2fsh_CI_SSFe MSnP2fsh_CI_Dn MSnP2fsh_CI_CKn MSnP2fsh_CI_FSn MSnP2fsh_CI_SSFn
注 — 保护状态报告信号待研究。	

## 处理

该功能能够按 ITU-T G.841 建议书规定的复用段 2 纤共享保护环的操作，为它的连接点（输入/输出）之间的工作和保护组信号选路（桥接和选择）。

注 1 — 功能模型是最大化模型，在实际设备中可能没有额外业务流和 NUT 有关的输入和输出。

能够支持的可能的矩阵连接有（见表 11-17）：

— 正常工作时（没有故障时）的连接：

$Ww\_A \leftrightarrow Ww\_B$

$We\_A \leftrightarrow We\_B$

$Pw\_A \leftrightarrow Pw\_B$

$Pe\_A \leftrightarrow Pe\_B$

— 额外业务流的连接：

$Pw\_A \leftrightarrow Ew\_B$

$Pe\_A \leftrightarrow Ee\_B$

— NUT 的连接：

$Pw\_A \leftrightarrow Nw\_B$

$Ww\_A \leftrightarrow Nw\_B$

$Pe\_A \leftrightarrow Ne\_B$

$We\_A \leftrightarrow Ne\_B$

— 保护工作（有故障）时的连接：

$Pw\_A \leftrightarrow We\_B$

$Pe\_A \leftrightarrow Ww\_B$

— 静噪：

$Pw\_A [TSx] \leftarrow$  全“1”（AIS）

$Pe\_A [TSx] \leftarrow$  全“1”（AIS）

— 未装载产生：

$Pw\_A [TSx] \leftarrow$  未装载的 HOVC

$Pe\_A [TSx] \leftarrow$  未装载的 HOVC

— APS：

$APSw \leftrightarrow APSe$ （APS 直通）

APSw 源出

APSe 源出

符号说明：

$Xy\_Z$ : X = W（工作），P（保护），E（额外业务流），N（NUT）

y = w（西），e（东）

Z = A, B

TSx: AU-4 时隙 #x (x = 1..n)

表 11-17/G.783—MSnP2fsh\_C的业务流矩阵连接

业务流矩阵连接		输出											
		A				B							
		Ww	Pw	We	Pe	Ww	Ew	Pw	Nw	We	Ee	Pe	Ne
输入	A	Ww				X			X				
		Pw					X	X	X	X			
		We								X			X
		Pe				X					X	X	X
	B	Ww	X			X							
		Ew		X									
		Pw		X									
		Nw	X	X									
		We		X	X								
		Ee				X							
		Pe				X							
		Ne			X	X							

在宿方向（图 11-23，从 A 向 B），在西（东）工作 B MSnP2fsh 连接点的输出信号能够通过相关的西（东）工作 A 的容量或西（东）保护 A 的容器接收的信号，按照（通过 CI\_SSF、CI\_SSD 信号转发的）SF、SD 状态、外部指令和通过 APS 信号转发的信息确定是那个信号。

在源方向，工作 A 的输出连接到有关工作 B 的输入或有关的 NUT 业务流。保护 A 的输出连接到本地未装载 VC 发生器、额外业务流输入、NUT 业务流输入或在 B 的一个工作输入，如图 11-24 到图 11-27 所示。

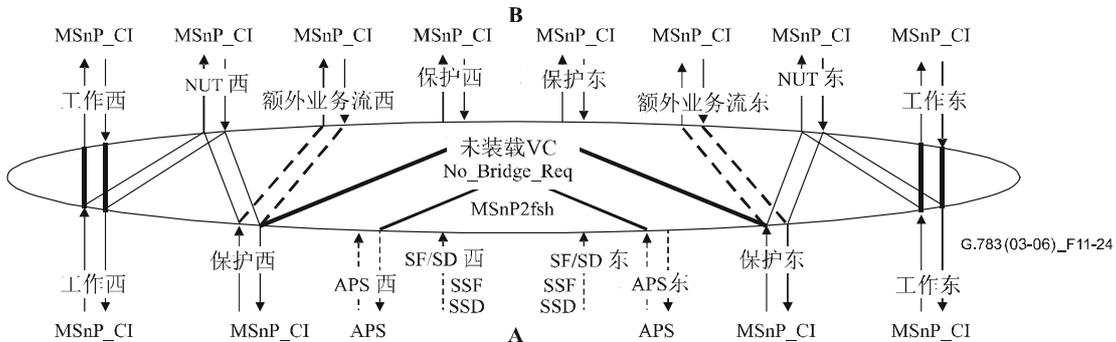


图 11-24/G.783—没有故障时环内网元的矩阵连接，虚线表示支持额外业务流的情况

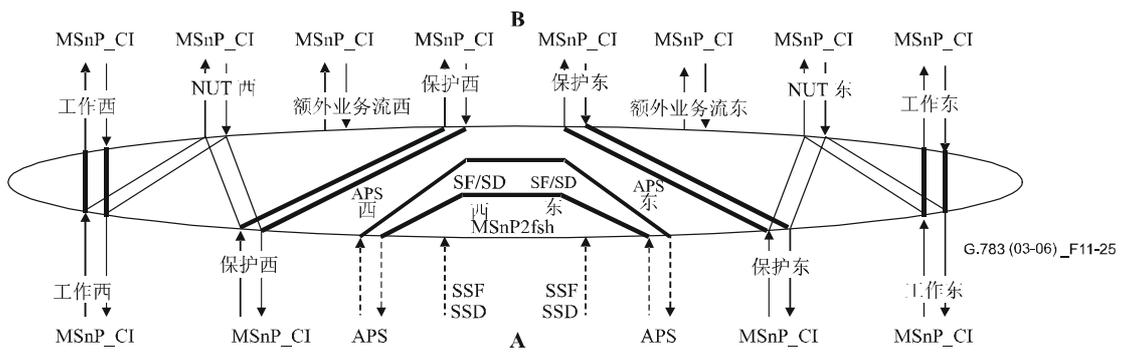


图 11-25/G.783—不与故障相邻的网元的矩阵连接

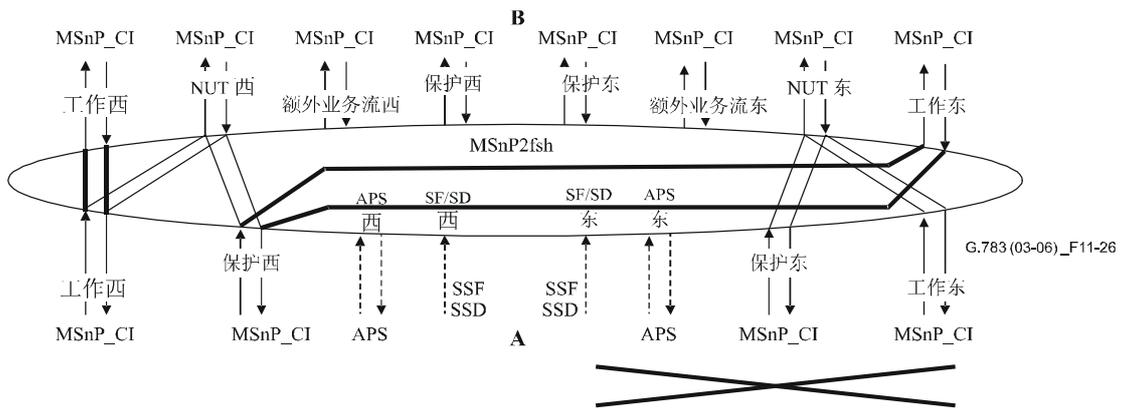


图 11-26/G.783—东侧与故障相邻的网元的矩阵连接

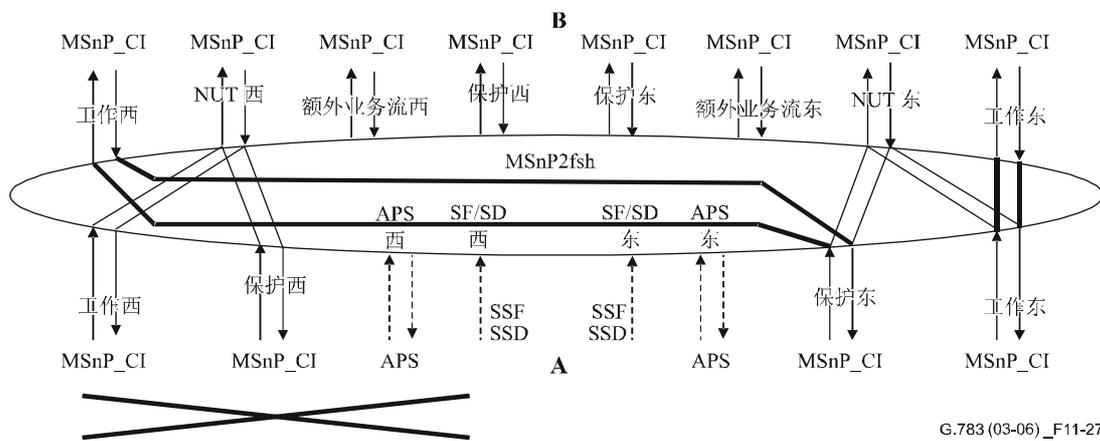


图 11-27/G.783—西侧与故障相邻的网元的矩阵连接

注 2 — ITU-T G.841 建议书规定保护 AU 在没有使用（用于额外业务流或工作业务流）时可以发出 VC 未装载信号。在 MSnP2fsh\_C 功能中必须像 ITU-T G.841 建议书那样实现这一点，还要指出 Sn\_C (S4-4c\_C) 功能具有对保护时隙容量的永久矩阵连接。保护是 MS 层保护方案，应该对客户层没有冲击。在功能模型中，MSn 层了解 HOVC 通道复用结构，能够控制 HOVC 未装载信号的插入。

如果支持非抢占不保护业务流(NUT),在工作A带宽上选定的通路和它们的相应保护通路可能被配备成非抢占不保护通路。余下的工作A通路仍然由相应的保护A通路保护。选定非抢占不保护通路的效应是对无论在环上何处的那个通路都禁止环倒换。非抢占不保护通路没有APS保护。

注3—当AU-4配备成支持NUT时,在保护动作期间,保护矩阵MSnP2fsh\_C不修改这个AU-4的连接,这个AU-4在环上任何地方的连接都不改变。

### MS保护动作

2纤MS共享保护环路径保护处理必须按ITU-T G.841建议书的规定动作。

### 缺损

待研究。

### 相应措施

该功能在保护时隙未用时在每个保护时隙上必须产生带有VC-n [VC-4-4c]未装载信号(加上有效AU-n [AU-4-4c]指针)的AUG。

这个功能必须将AUG [AU-4-4c]的全“1”(AIS)(静噪)插入错连以外的保护时隙之内。

### 缺损关连

待研究。

### 性能监测

待研究。

## 11.4.2.2 STM-N复用段2纤共享保护环路径终端功能

### 11.4.2.2.1 STM-N复用段2纤共享保护环路径终端源MSnP2fsh\_TT\_So

#### 符号

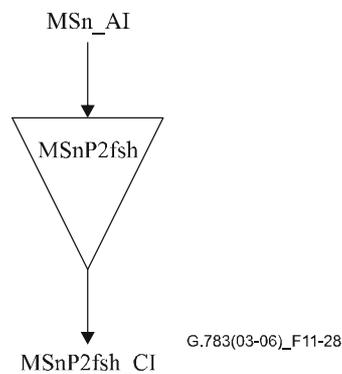


图 11-28/G.783—MSnP2fsh\_TT\_So的符号

接口

表 11-18/G.783—MSnP2fsh\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
MSnP2fsh_AI_D MSnP2fsh_AI_CK MSnP2fsh_AI_FS	MSnP2fsh_CI_D MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS

处理

在 MSnP2fsh\_TT\_So 没有信息需要处理, 在它的输出的 MSn\_AI 与在它输入的 MSnP2fsh\_CI 是一样的。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

#### 11.4.2.2.2 STM-N复用段2纤共享保护环路径终端宿MSnP2fsh\_TT\_Sk

符号

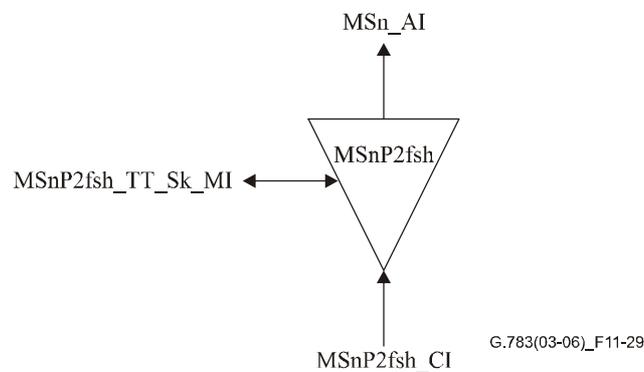


图 11-29/G.783—MSnP2fsh\_TT\_Sk的符号

接口

表 11-19/G.783—MSnP2fsh\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
MSnP2fsh_CI_D MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_SSF MSnP2fsh_TT_Sk_MI_SSF_Reported	MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS MSn_AI_TSF MSnP2fsh_TT_Sk_MI_cSSF

## 处理

MSnP2fsh\_TT\_Sk 功能报告，作为 MSn 层的一部分，保护 MSn 路径的状态。在所有连接都不可用时 MSnP2fsh\_TT\_Sk 报告保护路径的信号失效状态。这一点只适用于工作容量。

## 缺损

无。

## 相应措施

aTSF ← CI\_SSF

## 缺损关连

cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported

## 性能监测

无。

### 11.4.2.3 STM-N复用段2纤共享保护环适配功能

#### 11.4.2.3.1 STM-N复用段到STM-N复用段2纤共享保护环适配源MSn/MSnP2fsh\_A\_So

## 符号

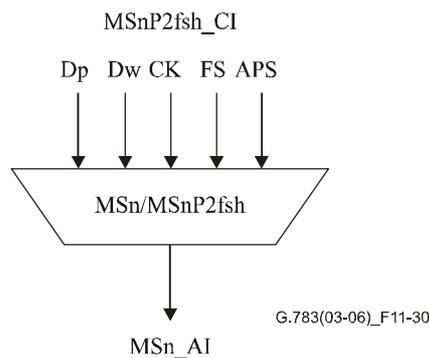


图 11-30/G.783—MSn/MSnP2fsh\_A\_So符号

## 接口

表 11-20/G.783—MSn/MSnP2fsh\_A\_So的输入和输出信号

输入	输出
MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_APS	MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS

**处理**

该功能必须将两组信号（CI\_Dw、CI\_Dp）复用进 MSn 净荷（n 个 AUG 时隙）。工作组信号必须复用进 AUG 时隙 1 到 n/2，而保护组信号必须复用进 AUG 时隙（n/2 + 1）到 n。

该功能必须将 MSn 2 纤共享保护环 APS 信号映射进 K1 和 K2。

**缺损**

无。

**相应措施**

无。

**缺损关连**

无。

**性能监测**

无。

**11.4.2.3.2 STM-N复用段到STM-N复用段2纤共享保护环适配宿MSn/MSnP2fsh\_A\_Sk**

**符号**

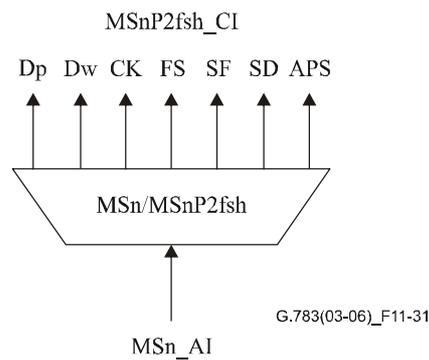


图 11-31/G.783—MSn/MSnP2fsh\_A\_Sk的符号

**接口**

表 11-21/G.783—MSn/MSnP2fsh\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
MSn_AI_D	MSnP2fsh_CI_Dw
MSn_AI_CK	MSnP2fsh_CI_Dp
MSn_AI_FS	MSnP2fsh_CI_CK
MSn_AI_TSF	MSnP2fsh_CI_FS
MSn_AI_TSD	MSnP2fsh_CI_SSF
	MSnP2fsh_CI_SSD
	MSnP2fsh_CI_APS

## 处理

该功能必须将 MSn 净荷（即，n 个 AUG 时隙）分成两组；工作组包含 AUG 时隙 1 到 n/2 和保护组包含 AUG 时隙 (n/2 + 1) 到 n。工作组必须在 MSnP2fsh\_CI\_Dw 输出，而保护组必须在 MSnP2fsh\_CI\_Dp 输出。

**K1, K2:** 该功能必须从 MSn\_AI\_D 信号中抽出 16 个 APS 比特 K1[1-8]和 K2[1-8]。当连续三个帧的值相同时，必须接受新值。这个值必须通过 MSnP2fsh\_CI\_APS 输出。

## 缺损

无。

## 相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

## 缺损关连

无。

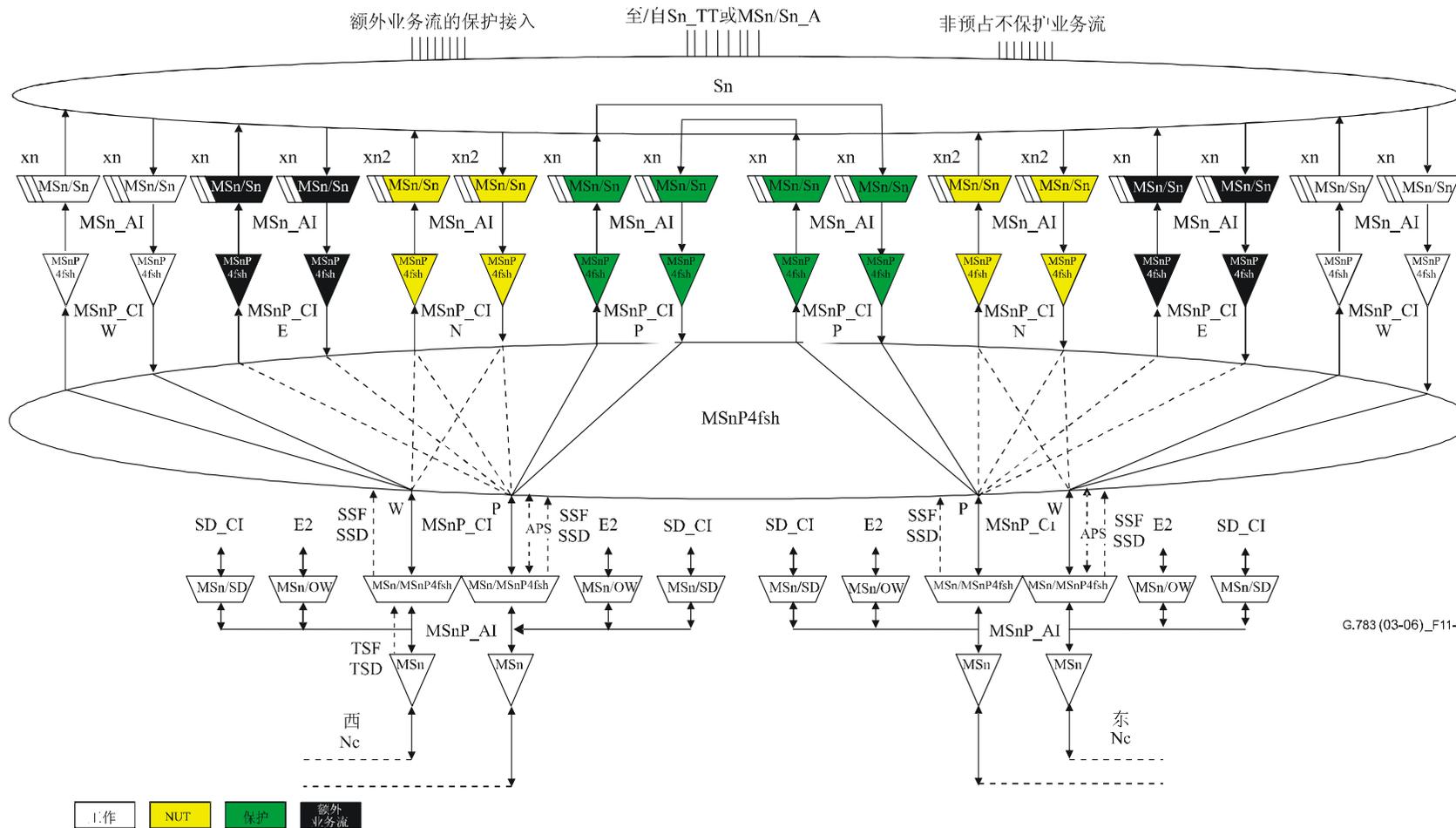
## 性能监测

无。

### 11.4.3 STM-N复用段4纤共享保护环功能

本节规范 4 纤 STM-N MS SPRING 保护子层原子功能和 4 纤 MS SPRING 保护功能模型（见图 11-32）。

这个保护方案的特性、保护协议和动作规定在 ITU-T G.841 建议书[19]。

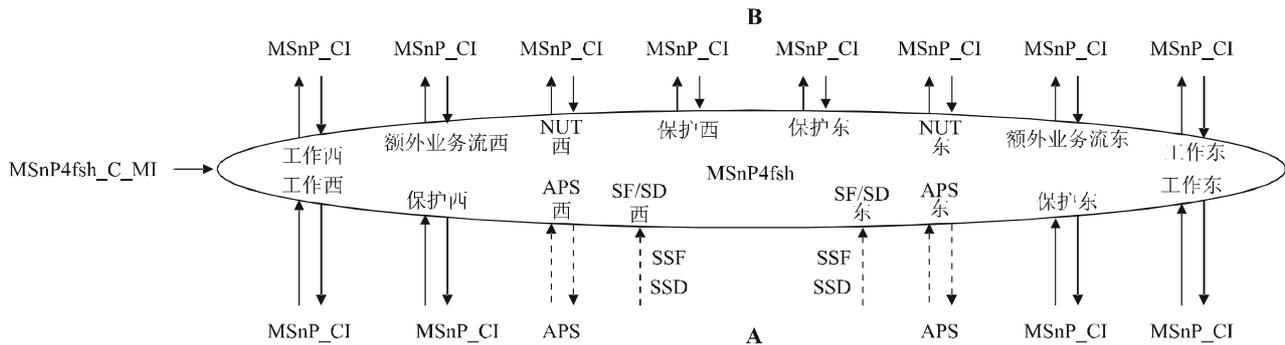


G.783 (03-06)\_F11-32

图 11-32/G.783—复用段4纤共享保护环模型（2纤用于工作，2纤用于保护）

### 11.4.3.1 STM-N复用段4纤共享保护环的连接MSnP4fsh\_C

符号



G.783(03-06)\_F11-33

图 11-33/G.783—MSnP4fsh\_C的符号

接口

表 11-22/G.783—MSnP4fsh\_C的输入和输出信号

输入	输出
对于连接点 A 西和 A 东： MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_SSF MSnP4fsh_CI_SSD MSnP4fsh_CI_APS 对于连接点 B 西和 B 东： MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_De MSnP4fsh_CI_Dn MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_MI_EXTRAttraffic MSnP4fsh_CI_MI_NUTraffic MSnP4fsh_C_MI_WTRTime MSnP4fsh_C_MI_EXTCMD MSnP4fsh_C_MI_RingNodeID MSnP4fsh_C_MI_RingMap	对于连接点 A 西和 A 东： MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_APS 对于连接点 B 西和 B 东： MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_CKw MSnP4fsh_CI_FS w MSnP4fsh_CI_SSFw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CKp MSnP4fsh_CI_FSp MSnP4fsh_CI_SSFp MSnP4fsh_CI_De MSnP4fsh_CI_Cke MSnP4fsh_CI_Fse MSnP4fsh_CI_SSF e MSnP4fsh_CI_Dn MSnP4fsh_CI_CKn MSnP4fsh_CI_FSn MSnP4fsh_CI_SSF n
注 — 保护状态报告信号待研究。	

处理

该功能能够按 ITU-T G.841 建议书规定的复用段 4 纤共享保护环的动作为它连接点（输入和输出）之间的工作和保护信号选路（桥接和选择）。

注 1 — 功能模型是最大化模型，在实际设备中可能没有关于额外业务流和 NUT 的输入和输出。

能够支持的可能的矩阵连接有（见表 11-23）：

— 正常工作（没有故障）时的连接：

$Ww\_A \leftrightarrow Ww\_B$

$We\_A \leftrightarrow We\_B$

$Pw\_A \leftrightarrow Pw\_B$

$Pe\_A \leftrightarrow Pe\_B$

— 额外业务流用的连接：

$Pw\_A \leftrightarrow Ew\_B$

$Pe\_A \leftrightarrow Ee\_B$

— NUT 用的连接：

$Pw\_A \leftrightarrow Nw\_B$

$Ww\_A \leftrightarrow Nw\_B$

$Pe\_A \leftrightarrow Ne\_B$

$We\_A \leftrightarrow Ne\_B$

— 保护工作（有故障）时的连接：

$Pw\_A \leftrightarrow We\_B$ （环倒换）

$Pe\_A \leftrightarrow Ww\_B$ （环倒换）

$Pw\_A \leftrightarrow Ww\_B$ （段倒换）

$Pe\_A \leftrightarrow We\_B$ （段倒换）

— 静噪：

$Pw\_A [TSx] \leftarrow \text{all-ONEs (AIS)}$

$Pe\_A [TSx] \leftarrow \text{all-ONEs (AIS)}$

— 未装载产生：

$Pw\_A [TSx] \leftarrow \text{未装载的 HOVC}$

$Pe\_A [TSx] \leftarrow \text{未装载的 HOVC}$

— APS：

$APSw \leftrightarrow APSe$ （APS 直通）

APSw 源出

APSe 源出

注 2 — APS 协议只在承载保护通路的光纤上激活。

符号说明：

$Xy\_Z$ : X = W（工作），P（保护），E（额外业务流），N（NUT）

y = w（西），e（东）

Z = A, B

TSx: AU-4 时隙 #x (x = 1..n)

表 11-23/G.783—MSnP4fsh\_C业务流矩阵连接

业务流矩阵连接		输出											
		A				B							
		Ww	Pw	We	Pe	Ww	Ew	Pw	Nw	We	Ee	Pe	Ne
输入	A	Ww				X			X				
		Pw				X (段倒换)	X	X	X	X (环倒换)			
		We								X			X
		Pe				X (环倒换)				X (段倒换)	X	X	X
	B	Ww	X	X (段倒换)		X (环倒换)							
		Ew		X									
		Pw		X									
		Nw	X	X									
		We		X (环倒换)	X	X (段倒换)							
		Ee				X							
		Pe				X							
		Ne			X	X							

在宿方向(图 11-33, 从 A 到 B), 在西[东]工作 B MSnP4fsh 连接点的输出信号能够通过有关的西[东]工作 A 容量、西[东]保护 A 容量(段倒换)或东[西]保护 A 容量(环倒换)接收的信号, 由(通过 CI\_SSF、CI\_SSD 信号转发的) SF、SD 的状态, 外部指令和通过 APS 信号转发的信息确定是哪个信号。

在源方向, 工作 A 输出连接到有关的工作 B 输入或有关的 NUT 业务流。保护 A 输出连接到本地未装载 VC 发生器、额外业务流输入、NUT 业务流输入或在 B 的一个工作输入, 如图 11-34 到图 11-37 所示。

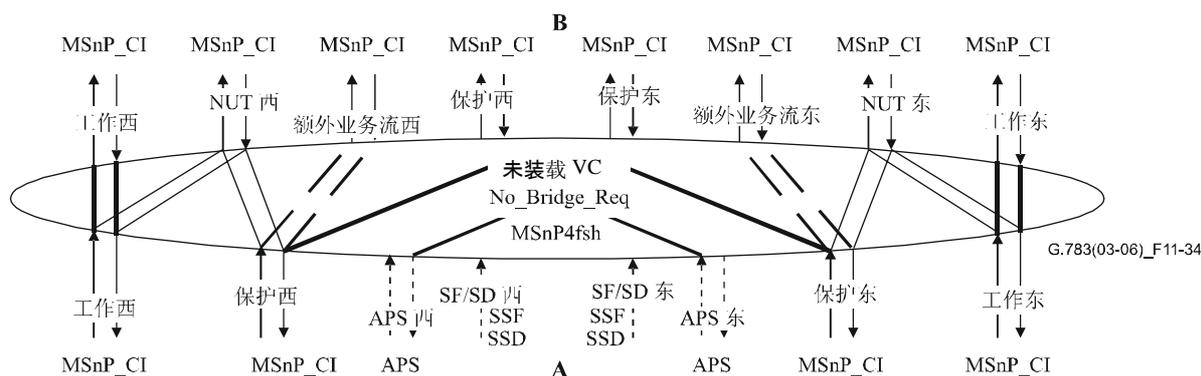


图 11-34/G.783—没有故障时4纤环内网元的矩阵连接, 虚线表示支持额外业务流的情况

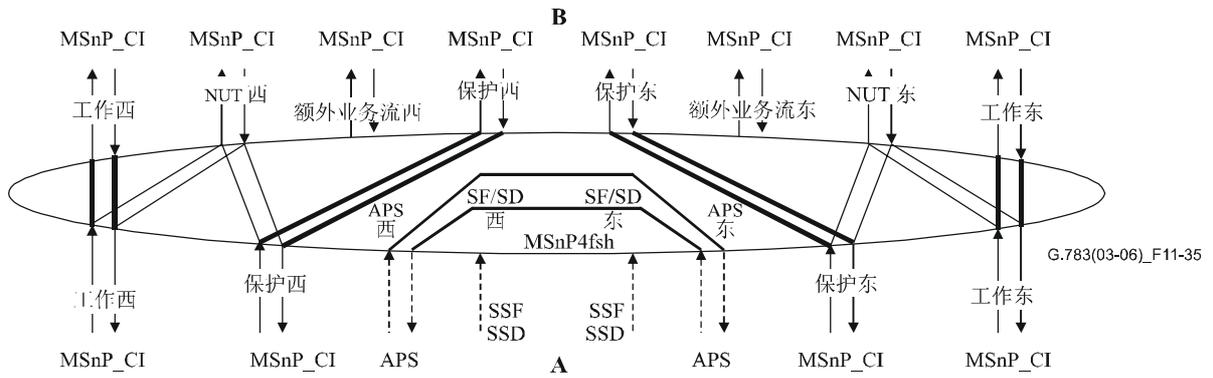


图 11-35/G.783—不与故障相邻的网元的矩阵连接

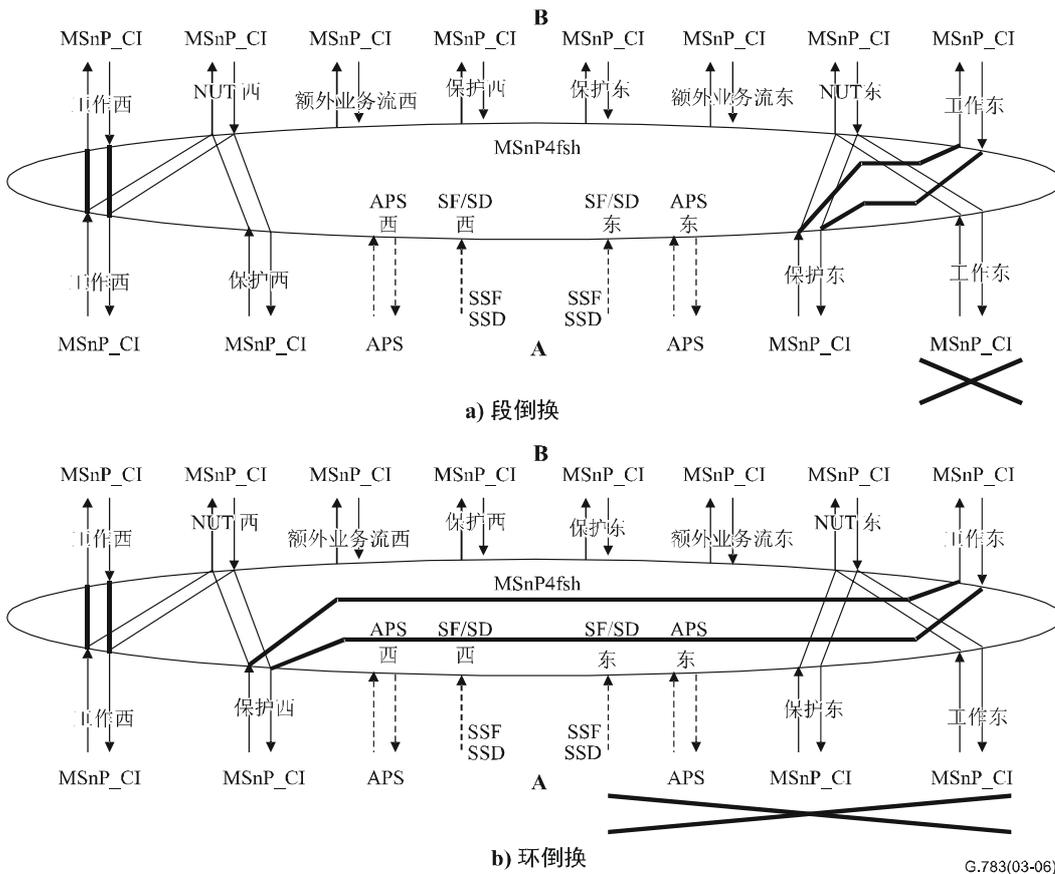


图 11-36/G.783—东侧与故障相邻的网元的矩阵连接

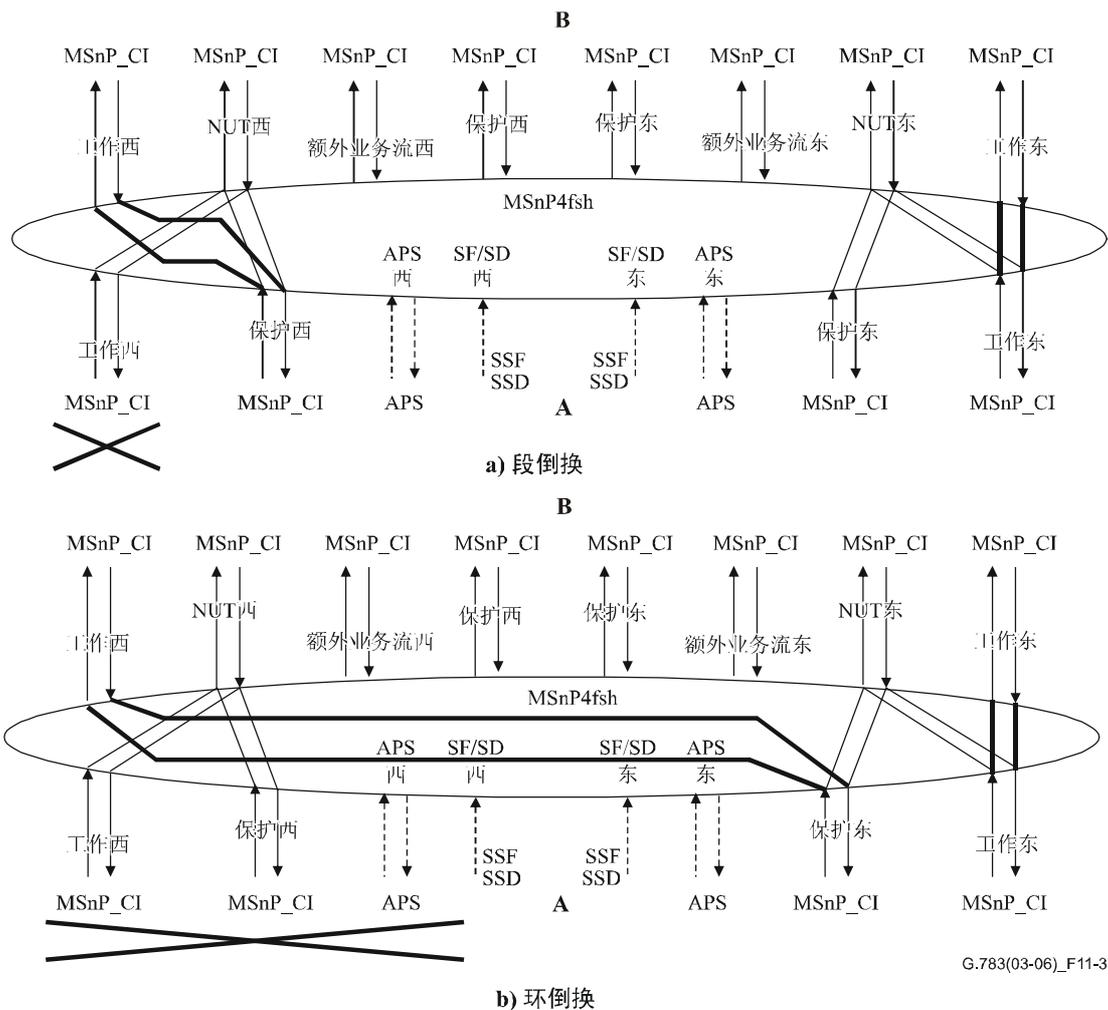


图 11-37/G.783—西侧与故障相邻的网元的矩阵连接

注 3 — ITU-T G.841 建议书规定保护 AU 在没有使用（用于额外业务流和工作业务流）时，可以发出 VC 未装载信号。在 MSn4fsh\_C 功能中必须像 ITU-T G.841 建议书那样实现这一点，还要指出 Sn\_C（S4-4c\_C）功能具有对保护时隙容量的永久矩阵连接。保护是 MS 层保护方案，应该对客户层没有冲击。在功能模型中，MSn 了解 HOVC 通道复用结构，能够控制 HOVC 未装载信号的插入。

如果支持 NUT，则在每个段，在工作带宽上选定的通路和它们的相应保护通路可能被配备成非抢占不保护通路。余下的工作通路仍然由它们相应的保护通路用段和环倒换进行保护。选定非抢占不保护通路的效应如下：（参见 ITU-T G.841 建议书）

- 对无论在环上何处的那个通路都禁止环倒换（与 2 纤情况一样）；
- 对配备段上的那个通路禁止段倒换。

非抢占不保护通路没有 APS 保护。

注 4 — 当 AU-4 配备成支持 NUT 时，在保护动作期间，保护矩阵 MSn2fsh\_C 不修改这个 AU-4 的连接。

**MS 保护动作：** 4 纤 MS 共享保护环路径保护处理必须按 ITU-T G.841 建议书的规定动作。

## 缺损

待研究。

## 相应措施

该功能必须在保护时隙没有用时给每个保护时隙产生带有未装载信号 VC-n [VC-4-4c]（加上有效 AU-n [AU-4-4c]指针）的 AUG。

该功能必须将 AUG [AU-4-4c]的全“1”（AIS）（静噪）插入错连以外的保护时隙之内。

## 缺损关连

待研究。

## 性能监测

待研究。

### 11.4.3.2 STM-N复用段4纤共享保护环路径终端功能

#### 11.4.3.2.1 STM-N复用段4纤共享保护环路径终端源MSnP4fsh\_TT\_So

## 符号

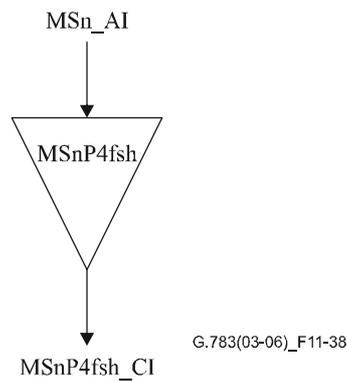


图 11-38/G.783—MSnP4fsh\_TT\_So的符号

## 接口

表 11-24/G.783—MSnP4fsh\_TT\_So的输入和输出信号

输入	输出
MSnP4fsh_AI_D	MSnP4fsh_CI_D
MSnP4fsh_AI_CK	MSnP4fsh_CI_CK
MSnP4fsh_AI_FS	MSnP4fsh_CI_FS

## 处理

在 MSnP4fsh\_TT\_So 没有信息需要处理，在它的输出 MSnP\_AI 与在它的输入 MSnP4fsh\_CI 是相同的。

## 缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 11.4.3.2.2 STM-N复用段4纤共享保护环路径终端宿MSnP4fsh\_TT\_Sk

符号

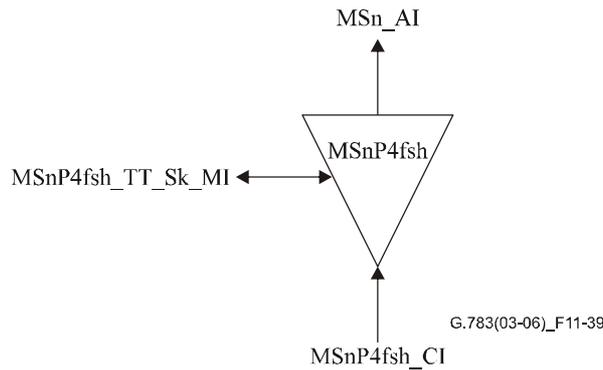


图 11-39/G.783—MSnP4fsh\_TT\_Sk的符号

接口

表 11-25/G.783—MSnP4fsh\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
MSnP4fsh_CI_D	MSnP4fsh_AI_D
MSnP4fsh_CI_CK	MSnP4fsh_AI_CK
MSnP4fsh_CI_FS	MSnP4fsh_AI_FS
MSnP4fsh_CI_SSF	MSnP4fsh_AI_TSF
MSnP4fsh_TT_Sk_MI_SSF_Reported	MSnP4fsh_TT_Sk_MI_cSSF

处理

MSnP4fsh\_TT\_Sk 功能报告，作为 MSn 层的一个部分，保护 MSn 路径的状态。在所有连接不可用的情况下，MSnP4fsh\_TT\_Sk 报告保护路径的信号失效状态。这只适用于工作容量。

缺损

无。

相应措施

aTSF ← CI\_SSF

缺损关连

cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported

性能监测

无。

### 11.4.3.3 STM-N复用段4纤共享保护环适配功能

#### 11.4.3.3.1 STM-N复用段到STM-N复用段4纤共享保护环适配源MSn/MSnP4fsh\_A\_So符号

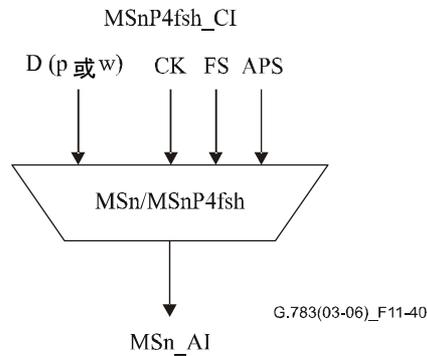


图 11-40/G.783—MSn/MSnP4fsh\_A\_So的符号

接口

表 11-26/G.783—MSn/MSnP4fsh\_A\_So的输入和输出信号

输入	输出
MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_APS (在载送保护通路的光纤上)	MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS

处理

在载送保护通路的光纤上：该功能必须将 CI\_Dp 信号复用进 MSn 净荷 (n 个 AUG 时隙)。该功能必须将 MSn 4 纤共享保护环 APS 信号映射进字节 K1 和 K2。

在载送工作通路的光纤上：该功能必须将 CI\_Dw 信号复用进 MSn 净荷 (n 个 AUG 时隙)。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

11.4.3.3.2 STM-N复用段到STM-N复用段4纤共享保护环适配宿MSn/MSnP4fsh\_A\_Sk  
符合

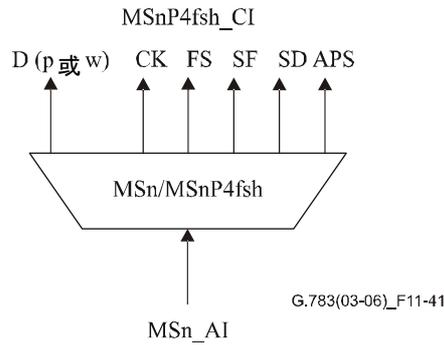


图 11-41/G.783—MSn/MSnP4fsh\_A\_Sk的符号

接口

表 11-27/G.783—MSn/MSnP4fsh\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
MSn_AI_D	MSnP4fsh_CI_Dw 或 MSnP4fsh_CI_Dp
MSn_AI_CK	MSnP4fsh_CI_CK
MSn_AI_FS	MSnP4fsh_CI_FS
MSn_AI_TSF	MSnP4fsh_CI_SSF
MSn_AI_TSD	MSnP4fsh_CI_SSD
	MSnP4fsh_CI_APS (在载送保护通路的光纤上)

处理

**在载送保护通路的光纤上：**该功能必须抽出 MSn 净荷（即，n 个 AUG 时隙）。N 个保护 AUG 必须在 MSnP4fsh\_CI\_Dp 输出。该功能必须从 MSn\_AI\_D 信号抽出 16 个 APS 比特 K1[1-8]和 K2[1-8]。当连续三帧该值是同样的时，必须接受新值。这个值必须通过 MSnP4fsh\_CI\_APS 输出。

**在载送工作通路的光纤上：**该功能必须抽出 MSn 净荷（即，n 个 AUG 时隙）。N 个工作 AUG 必须在 MSnP4fsh\_CI\_Dw 输出。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

缺损关连

无。

## 性能监测

无。

### 12 VC-n通道 (Sn) 层 (n = 4-X, 4, 3-X, 3)

在 7.1/G.707/Y.1322 建议书[6]规定了 VC-4 和 VC-3 的逻辑结构。在第 11 节/G.707/Y.1322 规定了 VC-3 或 VC-4 的虚并接和 VC-4 的相邻并接。

图 12-1 说明 VC-n 通道层的原子功能集。在接入点 (Sn-AP)，支持以下净荷：

- VC-3 净荷 (每帧  $9 \times 84$  字节)；
- VC-4 净荷 (每帧  $9 \times 260$  字节)；
- VC-3-X 净荷 ( $X \geq 1$ , 每帧  $X \times 9 \times 84$  字节)；
- VC-4-X 净荷 ( $X \geq 1$ , 每帧  $X \times 9 \times 260$  字节)。

在连接点支持的特征信息能够是 VC-3、VC-4 或 VC-4-Xc ( $X = 4, 16, 64, 256$ )。

VC-3-X 净荷可以用 X 个虚并接的 VC-3 载送。这些 VC-3 集中在一起称为 VC-3-Xv。在 S3-Xv 适配源功能之后，直到全部 X 个 VC-3 都到达 S3-Xv 适配宿功能之前每个 VC-3 独立载送。

VC-4-X 净荷可以用 X 个虚并接的 VC-4 或单个  $X = 4, 16, 64, 256$  的 VC-4-Xc 载送。在虚并接情况，那些 VC-4 集中在一起称为 VC-4-Xv。在 VC-4-Xv 适配源功能之后，直到全部 X 个 VC-4 到达 S4-Xv 适配宿功能之前，每个 VC-4 独立载送。

图 12-1 表明在能够连接到一个 Sn-X 接入点的 Sn 层内，存在一个以上的适配功能。对于这样的情况，这些适配源功能的子集允许一起激活，但是只有一个适配源功能可以接入特定的时隙。必须摒弃其他适配源功能接入同一时隙。与源方向相反，适配宿功能可以全部一起激活。这可能引发检出故障并报告。为防止这一点，适配宿功能能够去活。

注 1 — 如果一个适配功能只连到 AP，则要激活它。如果一个以上其他功能连接到接入同一时隙的相同 AP，则要激活功能集中的一个。

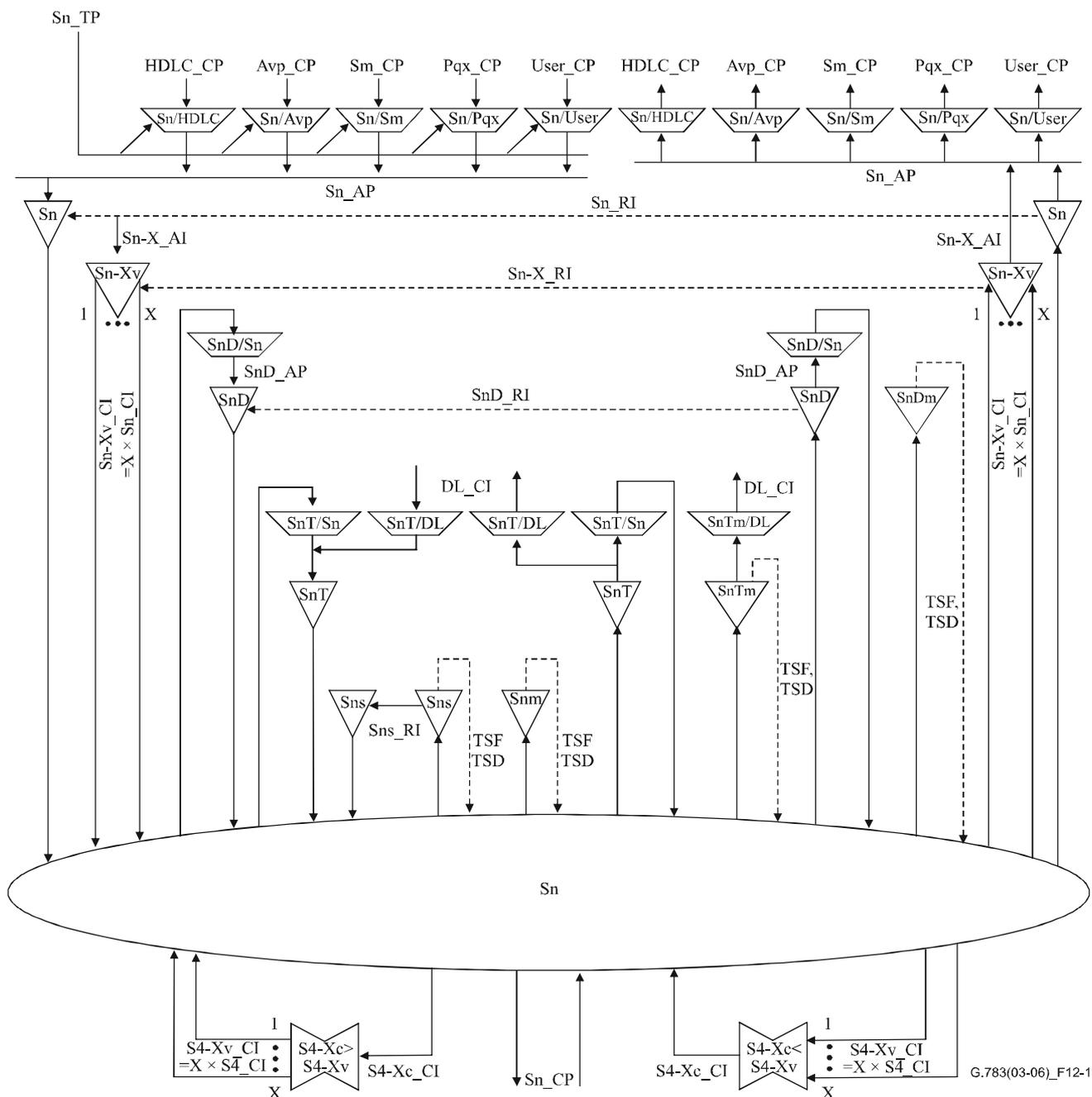
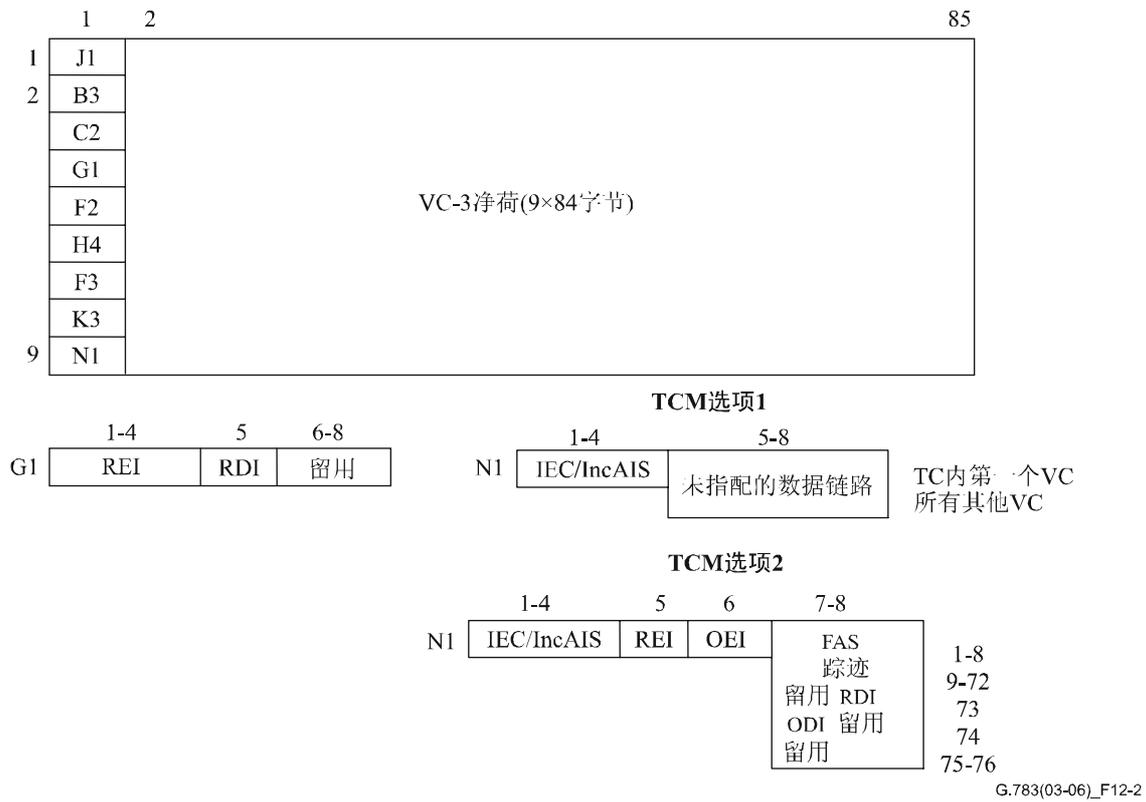


图 12-1/G.783—VC-n通道层原子功能

### Sn 层特征信息

特征信息 Sn\_CI 是同向定时的、帧长 125 μs 的八比特组结构。

在图 12-2 示出 S3\_CI。它的格式表征为按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的在 J1、B3 和 G1 字节内的 VC-3 路径终端开销加上在下一小节内规定的 S3 适配信息。另一方面，它可以是 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的未装载信号。

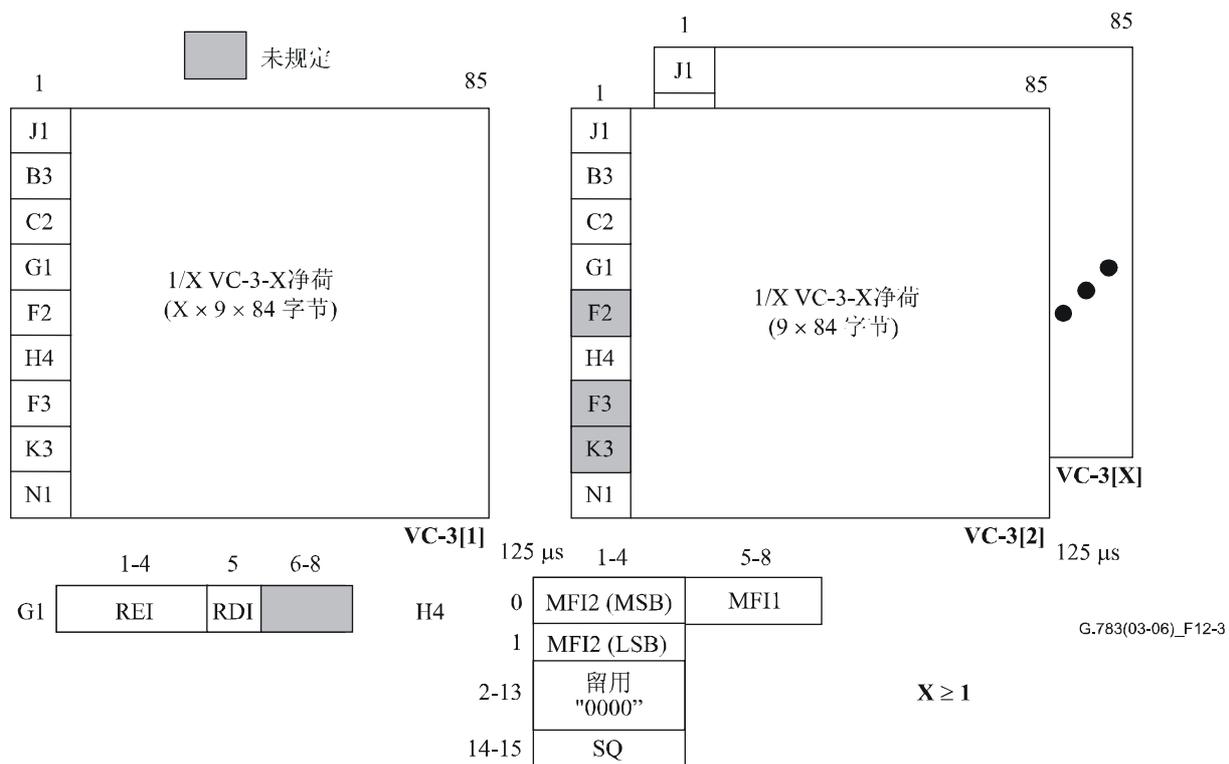


注 - G1的比特6到7留给附录六描述的增强RDI的任选项使用。

**图 12-2/G.783—S3\_CI\_D**

VC-3 并接路径能够通过虚并接 VC-3 (VC-3-Xv) 连接传送。对由虚并接 VC-3-Xv 连接支持的 VC-3-X 路径, 允许有  $1 \leq X \leq 256$  的所有值。VC-3-Xv (S3-Xv\_CI\_D) 的 CI 由 X 个 S3\_CI 组成 (见图 12-3)。H4 字节按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定产生。像图 12-4 所示那样实现 S3-X\_AI 到 S3-Xv\_CI 的映射。

注 2 — VC-3[2..X]的 F2、F3 和 K3 不规定。



注 - G1的比特6和7留给附录六描述的增强RDI的任选项使用。

图 12-3/G.783—S3-Xv\_CI\_D

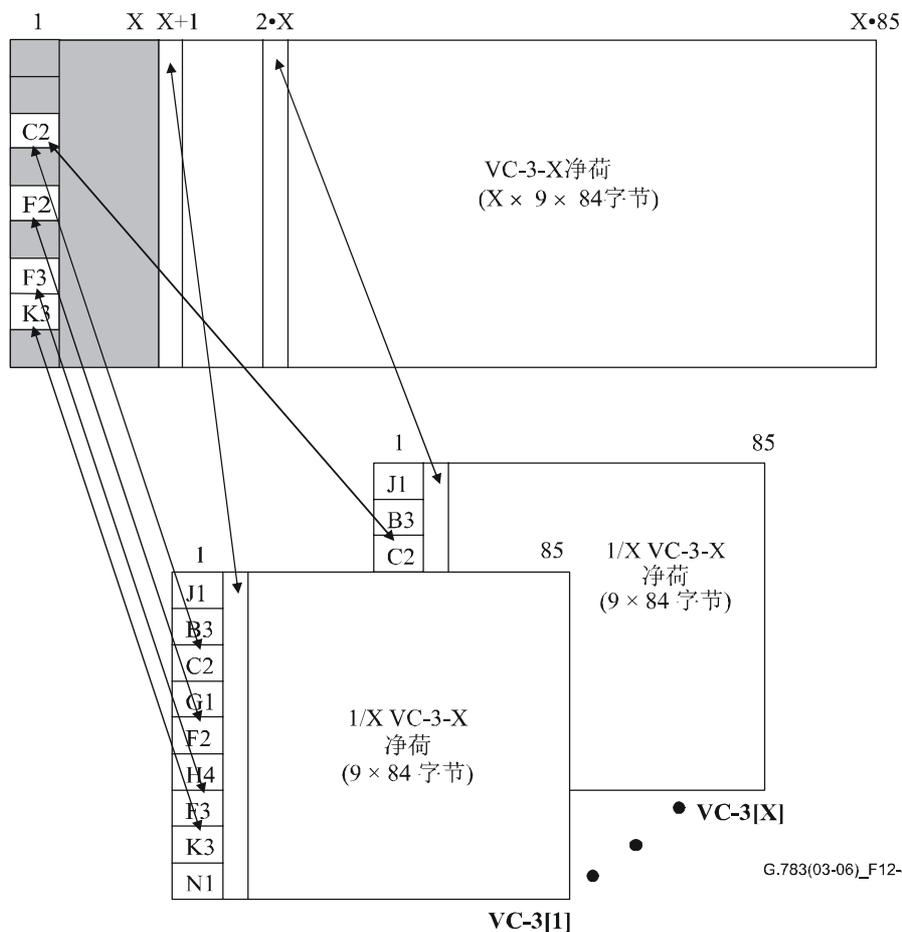
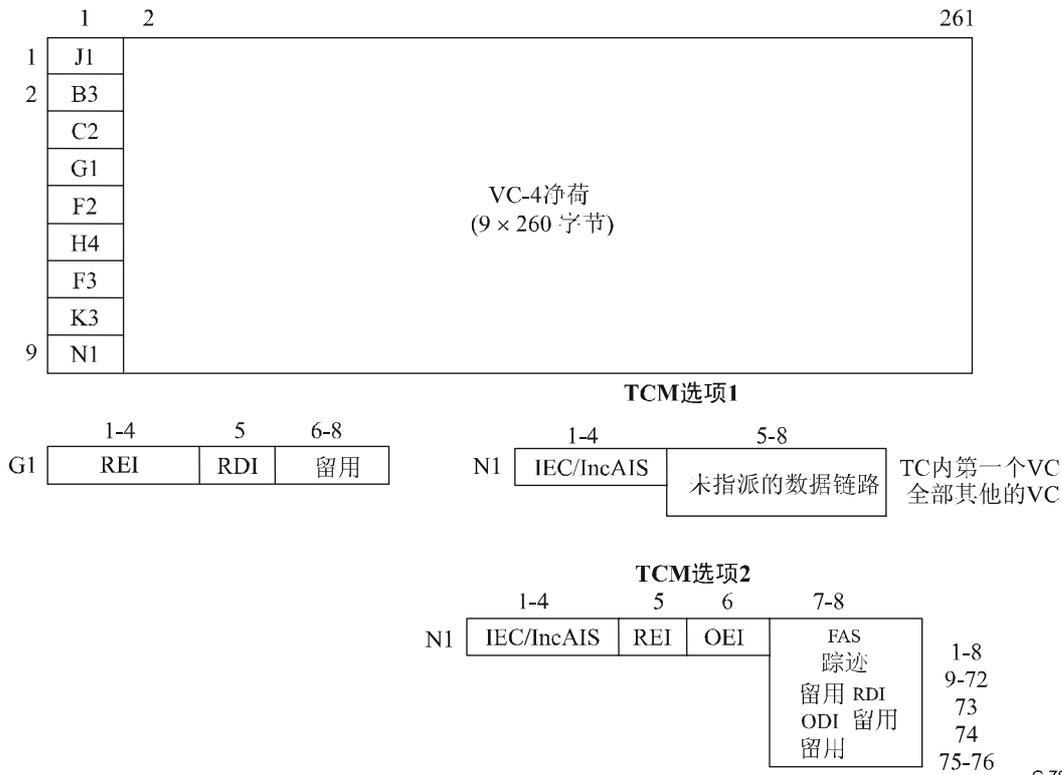


图 12-4/G.783—S3-X\_AI\_D到S3-Xv\_CI\_D的映射

图 12-5 示出 S4\_CI。它的格式表征为按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的 J1、B3 和 G1 字节内的 VC-4 路径终端开销加上下一小节内规定的 S4 适配信息。另一方面，它可以是如 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的未装载信号。



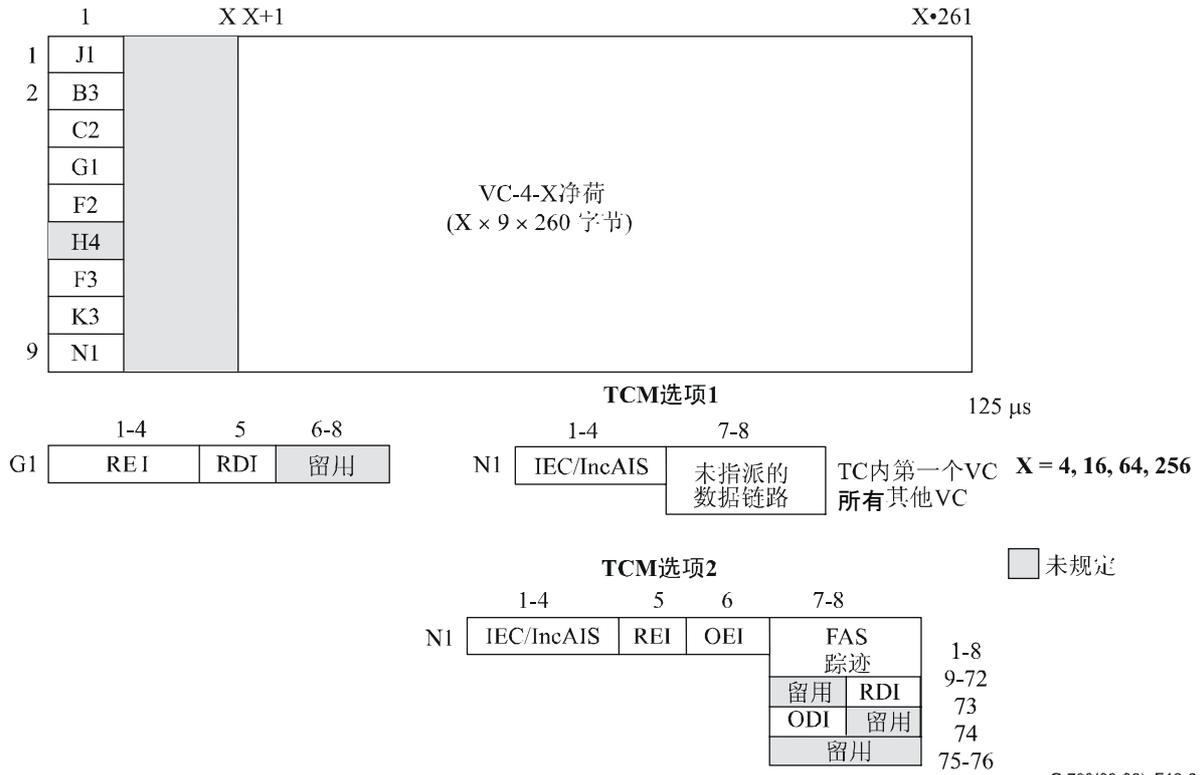
注 - G1的比特6和7留给附录六描述的增强RDI的任选项使用。

图 12-5/G.783—S4\_CI\_D

VC-4 并接路径能够通过邻接的并接 VC-4 (VC-4-Xc) 或虚并接 VC-4 (VC-4-Xv) 连接支持。如果并接 VC-4-X 路径由邻接的并接 VC-4-Xc 连接支持，X 的允许值是 4、16、64 和 256。如果并接 VC-4-X 路径由虚并接 VC-4-Xv 连接支持，允许  $1 \leq X \leq 256$  的所有值。

VC-4-Xc(S4-Xc\_CI\_D)的 CI 信号是 125  $\mu$ s 帧长的八比特组结构(见图 12-6)。它的格式表征为 S4-X\_AI 加上按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的在 J1、B3 和 G1 位置内的 VC-4 路径终端开销。

注 3— 在 VC-4-Xc 内 H4 不使用。

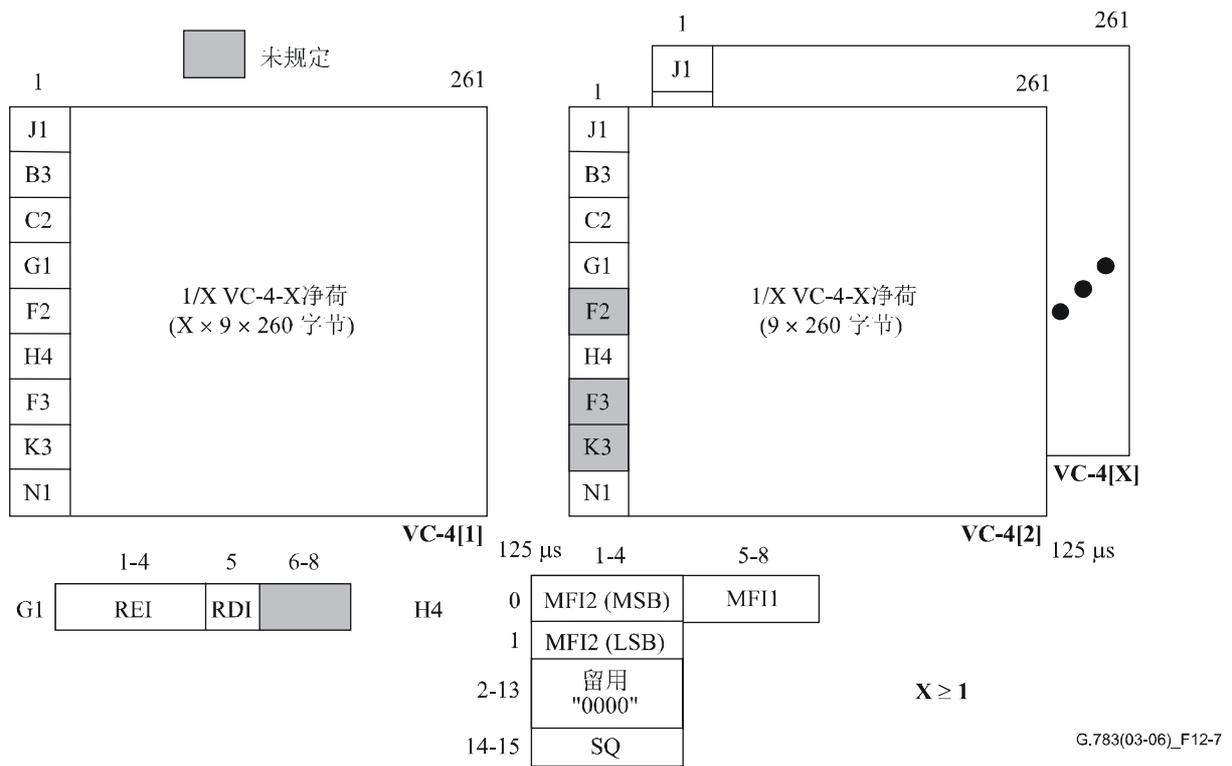


注 - G1的比特6和7留给附录六描述的增强RDI的任选项使用。

图 12-6/G.783—S4-Xc\_CI\_D

VC-4-Xv (S4-Xv\_CI\_D) 的 CI 由 X 个 S4\_CI 组成 (见图 12-7)。H4 字节按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定产生。在图 12-8 示出 S4-X\_AI 到 S4-Xv\_CI 的映射。

注 4 — VC-4[2..X]的 F2、F3 和 K3 没有规定。



注 - G1的比特6和7留给附录六描述的增强RDI的任选项使用。

图 12-7/G.783—S4-Xv\_CI\_D

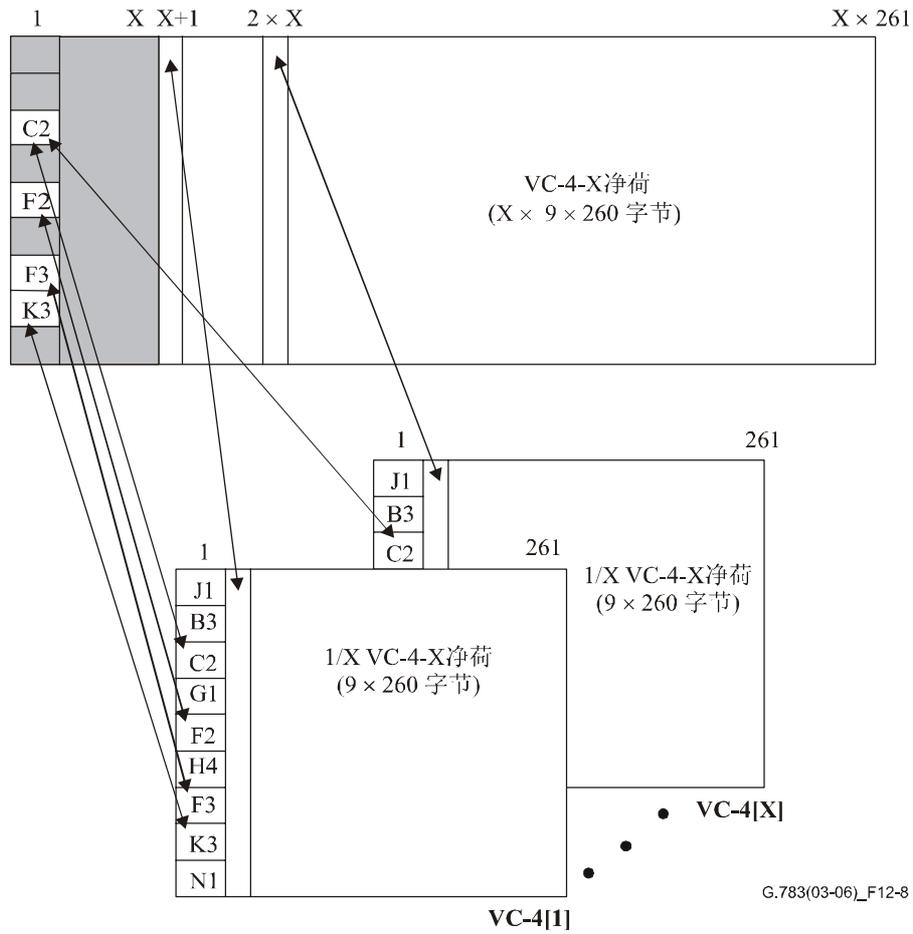


图 12-8/G.783—S4-X\_AI\_D到S4-Xv\_CI\_D的映射

### S<sub>n</sub>层适配信息

适配信息 (AI) 是 125 μs 帧长的八比特组。

在图 12-9 示出 S<sub>3</sub>\_AI。它表示由客户层信息、信号标签和用 1 字节用户通路 F<sub>2</sub> 和 F<sub>3</sub> 组成的客户特定信息等构成的适配客户层信息。对于信号通过路径保护子层 (S<sub>3</sub>P) 的情况，在字节 K<sub>3</sub> 内 APS 比特 (1 到 4) 规定 S<sub>n</sub>\_AI。



注 - K3的比特7和8划分给通道数据链路，在S3\_CI还没有在通道数据链路子层的原子功能内处理时，它们的值是未规定的。

**图 12-9/G.783—S3\_AI\_D**

在图 12-10 示出 S3-X\_AI。它表示适配客户层信息，按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定，它由 X × 756 字节的客户层信息、信号标签字节 C2 和 2 通道用户通路字节 F2/3 等构成。对于信号通过路径保护子层的情况，S3-X\_AI 由字节 K3 内 APS 比特（1 到 4）规定。

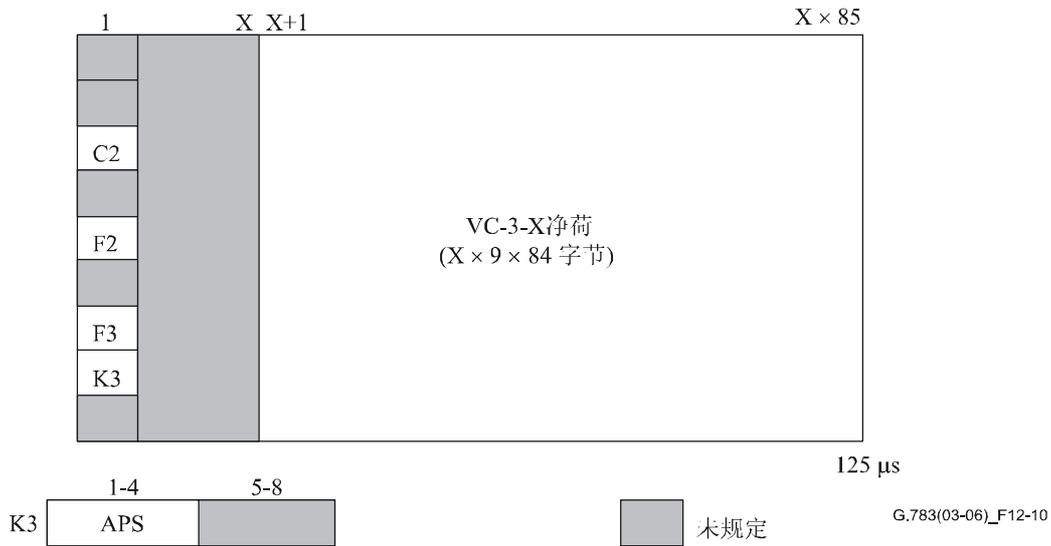
注 5 — APS 信号未规定，复帧 APS 信号可能是需要的。

注 6 — 在信号 S3-X\_AI 还没有在路径保护连接功能 Sn-XP\_C 处理时，字节 K3 的比特 1 到 4 是未规定的。

注 7 — 在网元内不存在适配功能发出的这些字节时，不规定字节 F2 和 F3。

VC-3-X 由下列净荷之一组成：

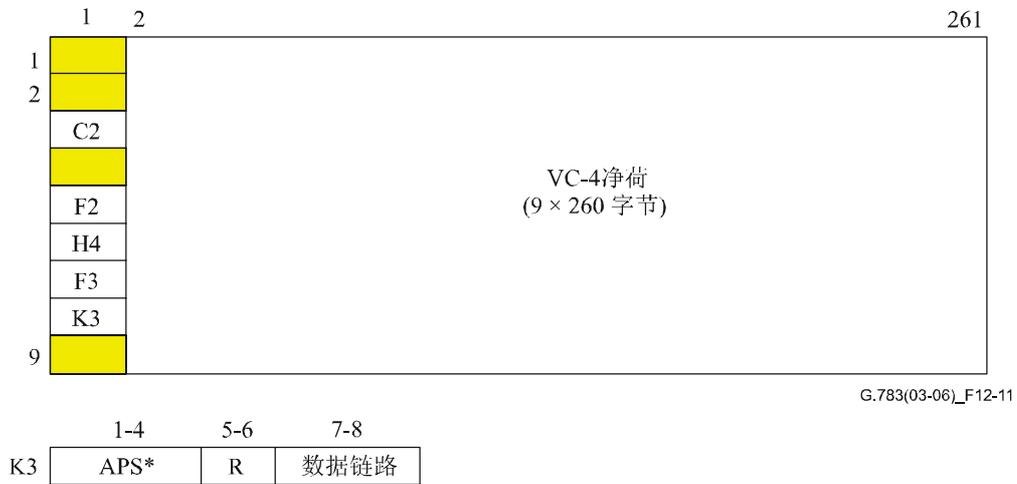
- GFP 映射的客户 X × 48 348 kbit/s 信息包流信号



注 - K3的比特7和8划给通道数据链路，在CI还没有在通道数据链路子层的原子功能内处理时，它们的值是未规定的。

**图 12-10/G.783—S3-X\_AI\_D**

在图 12-11 示出 S4\_AI。它表示由客户层信息、信号标签和 1 字节用户通路 F2 和 F3 组成的客户特定信息等构成的适配客户层信息。对于信号通过路径保护子层 (S4P) 的情况，S<sub>n</sub>\_AI 由字节 K3 内 APS 比特 (1 到 4) 规定。



注 - K3的比特7和8划给通道数据链路，在S4\_CI还没有在通道数据链路子层的原子功能内处理时，它们的值是未规定的。

**图 12-11/G.783—S4\_AI\_D**

在图 12-12 示出 S4-X\_AI。它表示适配客户层信息，按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定，它由  $X \times 2340$  字节的客户层信息、信号标签字节 C2、2 通道用户通路字节 F2/3 等组成。对于信号通过路径保护子层的情况，S4-X\_AI 由字节 K3 内 APS 比特 (1 到 4) 规定。

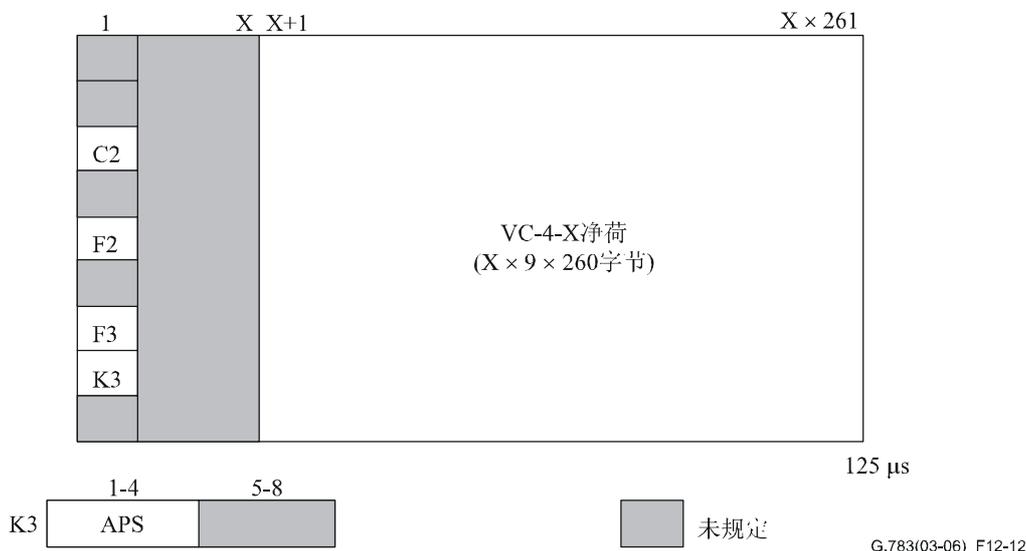
注 8 — APS 信号没有规定，复帧 APS 信号可能是需要的。

注 9 — 在信号 S4-X\_AI 没有在路径保护连接功能 Sn-XP\_C 内处理时，字节 K3 的比特 1 到 4 未规定。

注 10 — 在网元内不存在适配功能发出的这些字节时，不规定字节 F2 和 F3。

VC-4-X 由下列净荷之一组成：

- GFP 映射的客户  $X \times 149\,760$  kbit/s 信息包流信号



注 - K3 的比特 7 和 8 划分给通道数据链路，在 CI 还没有在通道数据链路子层的原子功能内处理时，它们的值是未规定的。

图 12-12/G.783—S4-X\_AI\_D

### 层功能

Sn_C	VC-n 层连接功能
Sn_TT	VC-n 层路径终端功能
Snm_TT	VC-n 不介入监测功能
Sns_TT	VC-n 监视未装配终端功能
Sn/Sm_A	VC-n 层到 VC-m 层适配功能
SnP_C	VC-n 层线状路径保护连接功能
SnP_TT	VC-n 层线状路径保护路径终端功能
Sn/SnP_A	VC-n 层线状路径保护适配功能
Sn/User_A	VC-n 层到用户数据适配功能
Sn/Pqx_A	VC-n 层到 Pqx 层适配功能
SnD_TT	VC-n 串联连接（选项 2）终端功能
SnD/Sn_A	VC-n 串联连接（选项 2）到 VC-n 层适配功能
SnDm_TT	VC-n 串联连接（选项 2）不介入监测功能
SnT_TT	VC-n 串联连接（选项 1）终端功能
SnT/Sn_A	VC-n 串联连接（选项 1）到 VC-n 层适配功能
SnTm_TT	VC-n 串联连接（选项 1）不介入监测功能
SnT/DL_A	VC-n 串联连接（选项 1）到数据链路适配功能

Sn-X_TT	VC-n-X 层路径终端功能
Sn-Xv/Sn-X_A	VC-n-Xv 到 VC-n-X 层适配功能
S4-Xc↔S4-Xv_I	VC-4-Xc 到 VC-4-Xv 并接互通功能

## 12.1 连接功能

### 12.1.1 VC-n层连接Sn\_C

Sn\_C 是将其输入端口的 VC-n ( $n = 3, 4, 4\text{-Xc}$ ) 指派到在其输出端口的 VC-n 的功能。

如图 12-13 所示 Sn\_C 连接处理是单向功能。在该功能的输入和输出端口的信号格式是类似的，只是 VC-n 的逻辑顺序有差异。当该处理不影响信号的特征信息的性质时，在 Sn\_C 功能两侧的参考点是一样的，如图 12-13 所示。

在 Sn\_CP 的输入 VC-n 被指派给在 Sn\_CP 可以得到的输出 VC-n 容量。

未装载 VC-n 必须施加在没有连接到输入 VC-n 的任何输出 VC-n。

#### 符号

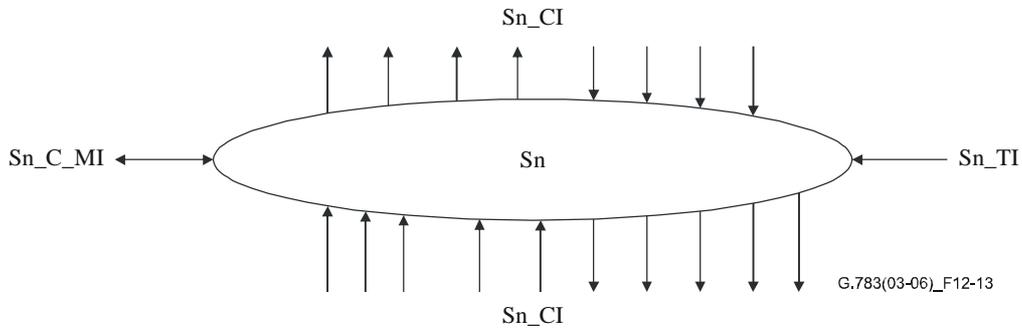


图 12-13/G.783—Sn\_C的符号

表 12-1/G.783—Sn\_C的输入和输出信号

输 入	输 出
每个 Sn_CP, n × 每个功能: Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF Sn_AI_TSF Sn_AI_TSD  1 × 每个功能: Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart  每个输入和输出连接点: Sn_C_MI_ConnectionPortIds  每个矩阵连接: Sn_C_MI_ConnectionType Sn_C_MI_Directionality  每个 SNC 保护组: Sn_C_MI_PROTtype Sn_C_MI_OPERtype Sn_C_MI_WTRtime Sn_C_MI_Hotime Sn_C_MI_EXTCMD	每个 Sn_CP, m × 每个功能: Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF
注 — 保护状态报告信号待研究。	

**处理**

在 Sn\_C 功能内，VC-n 层特征信息利用矩阵连接在输入（终端）连接点（(T) CP）和输出（T）CP 之间选路。（T）CP 可能安排在保护组内。

注 1 — 本建议书既不规定到连接功能的输入/输出信号的数量，也不规定连接性。那是各个网元的性质。在附录一/G.806 给出 Sn\_C 的示例。

图 12-1 给出了能够连接到这个 VC-n 连接功能的原子功能的子集：VC-n 路径终端功能、VC-m 不介入监测路径终端宿功能、VC-n 未装载监视路径终端功能、VC-n 串联连接路径终端和适配功能。另外，在 VC-n 服务器（即，MS1 或 MS4）层内适配功能要连接到这个 VC-n 连接功能。

**选路：**该功能必须利用在特定的输入和输出之间建立矩阵连接的方式能将特定的输入和特定的输出连接起来。它必须能够撤除所建立的矩阵连接。

应该用以下特点表征 Sn\_C 功能内每个（矩阵）连接：

连接类型：	不保护、1 + 1 保护（SNC/I、SNC/N 或 SNC/S 保护）
业务流方向：	单向、双向
输入和输出连接点：	连接点的集合

注 2 — 广播连接按分别连到同一输入 CP 的连接来处理。

注 3 — 对于网元在它的 Sn\_C 功能内支持 1 + 1 保护矩阵连接的情况，这个功能在任何时刻可能包含的是全部不保护矩阵连接，或全部 1 + 1 保护矩阵连接，或不保护和 1 + 1 保护矩阵连接的混合。矩阵连接的实际集合和有关的连接类型及方向是由网管控制的工作参数。

倘若没有激活/请求保护倒换动作，必须能够在不干扰 CI 通过连接的状态下实现下列对连接（组态）的改变：

- 添加和去除保护；
- 在广播连接中添加或去除连接；
- 工作类型之间改变；
- 改变 WTR 时间；
- 改变拖延时间。

**未装载 VC 的产生：** 该功能必须按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书产生未装载 VC-n 信号。

#### 缺损

无。

#### 相应措施

如果这个功能的输出没有连接到它的输入之一，该功能必须将未装载 VC-n（具有有效帧起点（FS）和 SSF = “伪”）连接到输出。

#### 缺损关连

无。

#### 性能监测

无。

#### 12.1.1.1 VC-n 子层连接保护处理

注 1 — 这个处理在 Sn\_C 功能内就像有许多次 1 + 1 保护矩阵连接那样有效。

在 ITU-T G.841 建议书说明 VC-n 子网连接保护机制。

图 12-14 给出涉及 SNC 保护的原子功能。左边的底部是两个（工作和保护）适配功能（MSn/Sn\_A）对。它们之上是不介入监测功能（Snm\_TT\_Sk），在 SNC/I 情况，它们是没有的。右边是路径终端功能（Sn\_TT）或适配功能（MSn/Sn\_A），取决于 Sn 路径终端在 SNC 保护终端的同一点还是更后的点。

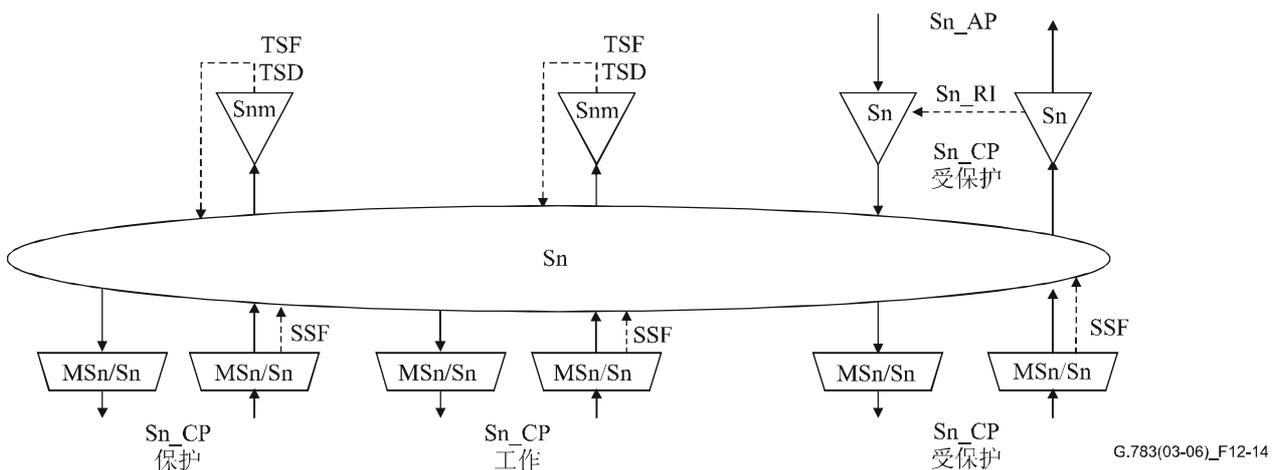


图 12-14/G.783—VC-n SNC/N保护原子功能

Sn\_C 功能可以针对（子）网连接内与通路相关的缺损提供对路径的保护。

Sn\_C 功能在两端以同样的方式动作，利用监测子网连接有无缺损，考虑到缺损状态的性质和外部倒换请求评估系统状态，将合适的通路倒换到保护（子）网连接。

参见图 12-15 和图 12-16，说明与 Sn\_C SNC 保护处理有关的信号流。Sn\_C 保护处理在 Sn\_C\_MP 参考点接收来自同步设备管理功能的控制参数和外部倒换请求，在 Sn\_C\_MP 输出状态指示符给同步设备管理功能，作为 ITU-T G.841 建议书说明的倒换指令结果。

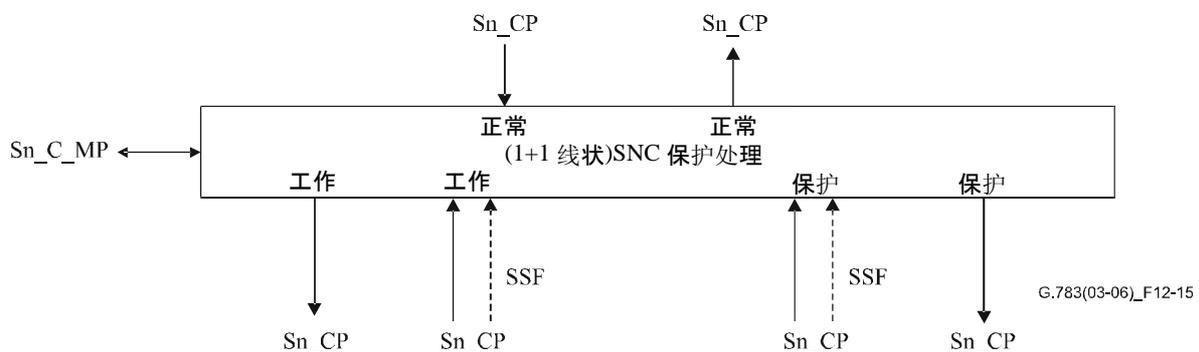


图 12-15/G.783—VC-n固有监测的子网连接（SNC/I）保护处理

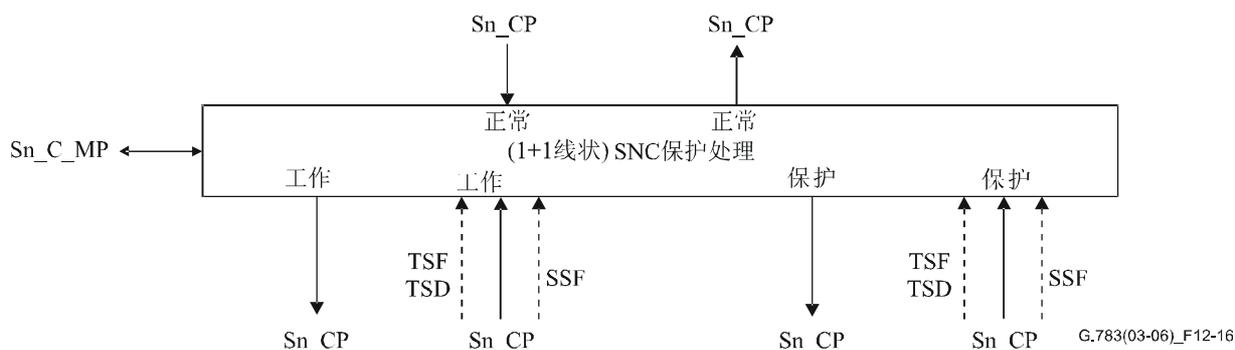


图 12-16/G.783—VC-n不介入监测子网连接（SNC/N）保护处理

## 源方向

在 Sn\_CP 的数据是路径信号。

对于 1 + 1 方案，在 Sn\_CP 接收的来自 MSn/Sn\_A（或 Sn\_TT）功能的信号永久地在 Sn\_CP 桥接在到工作和保护 MSn/Sn\_A 功能。

注 2— 在 Sn\_CP 连接到 Sn\_C 的原子功能是 MSn/Sn\_A 或 Sn\_TT。当路径信号在这个网元终端时，它将在 Sn\_CP 连接到 Sn\_TT；或者在 Sn\_CP 连接到 MSn/Sn\_A（为了再传送）。

## 宿方向

成帧的路径信号（数据）与输入定时参考一起呈现在 Sn\_CP。在 Sn\_CP 也接收来自所有 MSn/Sn\_A（或 Snm\_TT\_Sk）功能的缺损状态 SSF（和 TSF 和 TSD）。

对于 SNC/I 保护（图 12-14 和图 12-15），路径信号通过 MSn/Sn\_A 功能。来自 MSn/Sn\_A\_Sk 的 SSF 信号由 Sn\_C SNC 保护处理使用。

对于 SNC/N 保护（图 12-14 和图 12-16），路径信号广播连接到不介入监测路径的 Snm\_TT\_Sk 功能。最终的 TSF、TSD 信号替代来自 MSn/Sn\_A 的 SSF 信号由 Sn\_C SNC 保护处理使用。

在正常状态，Sn\_C 传送来自工作 MSn/Sn\_A 功能的数据和定时给在 Sn\_CP 的 MSn/Sn\_A（或 Sn\_TT）功能。来自保护（子）网连接的数据和定时被终端。

如果实施倒换，则在 Sn\_CP 收到的来自保护 MSn/Sn\_A 的定时和数据被倒换到在 SnP\_C 的 MSn/Sn\_A（或 Sn\_TT）功能，在 Sn\_CP 收到的来自工作 MSn/Sn\_A 的信号不往前传。

## 倒换启动准则

自动保护倒换的基础是工作和保护（子）网连接的缺损状态。这些状态是 SNC/I 服务器信号失效（SSF）和 SNC/N 路径信号失效（TSF）以及路径信号劣化（TSD）。关于这些状态的检测，对于 MSn/Sn\_A\_Sk 叙述在 11.3.1.2，对于 Snm\_TT\_Sk 在 12.2.2。

保护倒换也可能由从同步设备管理功能收到的倒换指令启动。参见 ITU-T G.841 建议书叙述的倒换准则。

## 倒换时间

参见 ITU-T G.841 建议书。

## 倒换复原

在复原工作模式，当工作（子）网连接从故障恢复后，工作通路必须复原，即保护（子）网连接上的信号必须倒回工作（子）网连接。

为防止由于瞬断故障引起保护倒换频繁动作，失效的（子）网连接必须变成完全无故障。在失效的（子）网连接符合这个准则后，在它再次由工作通路使用之前，必须经历一个固定的时间周期。这个周期，称为等待恢复（WTR）周期应该在 1-12 分钟范围内并应该是能设定的。SSF、TSF 或 TSD 状态必须超越 WTR。

## 12.2 终端功能

### 12.2.1 VC-n层路径终端Sn\_TT

Sn\_TT\_So 功能利用产生和添加 POH 在来自 Sn\_AP 的容器 C-n 上在 Sn\_CP 生成 VC-n (n = 3, 4, 4-Xc)。在传输的另一个方向，它终端和处理 POH，确定规定的通道属性的状态。POH 的格式规定在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书。

在 Sn\_AP 的数据采取与定时参考 Sn\_TP 同步的容器 C-n (n = 3, 4, 4-Xc) 的形式。

在 Sn\_AP 接收采取同步容器（数据）形式的同步适配信息和相关的容器帧偏移信息（帧偏移）。

#### 12.2.1.1 VC-n层路径终端源Sn\_TT\_So

这个功能将差错监测和状态开销字节添加到 Sn\_AP。

在 Sn\_AP 的数据是 VC-n (n = 3, 4, 4-Xc)，具有如 ITU-T G.707/Y.1322 建议书描述的净荷，VC-3/VC-4/VC-4-Xc 的 POH 字节：J1、B3、G1 没有确定。这些字节的设定是 Sn\_TT 功能的一个部分，完整的 VC-n 传送到 Sn\_CP。

#### 符号

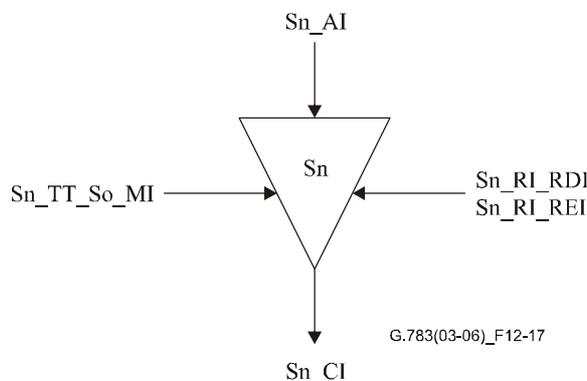


图 12-17/G.783—Sn\_TT\_So的符号

## 接口

表 12-2/G.783—Sn\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_RI_RDI Sn_RI_REI Sn_TT_So_ML_TxTI	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart

## 处理

**J1:** 路径踪迹标识符应该产生。其值从参考点 Sn\_TT\_So\_MP 导出。路径踪迹的格式在 6.2.2.2/G.806 叙述。

**B3:** 比特间插奇偶校验 (BIP-8) 在前一个 VC-n 的全部比特上计算出来, 放进 B3 字节的位置。

**G1[1-4]:** 将 RI\_REI 中指示的差错数目编码成 REI (G1 字节的比特 1 到 4)。当在终端宿功能检出差错数目时, 路径终端源功能必须在 1 ms 内将那个值插入 REI 比特。

**G1[5]:** 当在终端宿功能宣告/撤销 aRDI 时, 路径终端源功能必须在 1 ms 以内插入/去除 RDI 指示。

**G1[6-7]:** 字节 G1 的比特 6 和 7 留给附录六叙述的增强 RDI (E-RDI) 任选使用。如这个选项不用, 比特 6 和 7 必须设为 00 或 11。

## 缺损

无。

## 相应措施

无。

## 缺损关连

无。

## 性能监测

无。

### 12.2.1.2 VC-n层路径终端宿Sn\_TT\_Sk

这个功能监测 VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) 的差错, 恢复路径终端状态。从 VC-n 层特征信息抽出与净荷无关的字节/比特 (J1, G1, B3)。

## 符号

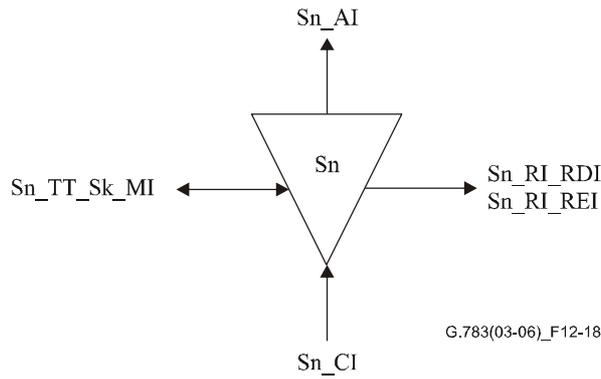


图 12-18/G.783—Sn\_TT\_Sk的符号

## 接口

表 12-3/G.783—Sn\_TT\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
Sn_CI_Data	Sn_AI_Data
Sn_CI_Clock	Sn_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	Sn_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	Sn_AI_TSF
Sn_TT_Sk_MI_TPmode	Sn_AI_TSD
Sn_TT_Sk_MI_ExTI	Sn_RI_RDI
Sn_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Sn_RI_REI
Sn_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sn_TT_Sk_MI_cTIM
Sn_TT_Sk_MI_DEGTHR	Sn_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sn_TT_Sk_MI_DEGM	Sn_TT_Sk_MI_cEXC
Sn_TT_Sk_MI_EXC_X	Sn_TT_Sk_MI_cDEG
Sn_TT_Sk_MI_DEG_X	Sn_TT_Sk_MI_cRDI
Sn_TT_Sk_MI_1second	Sn_TT_Sk_MI_cSSF
Sn_TT_Sk_MI_TIMdis	Sn_TT_Sk_MI_AcTI
Sn_TT_Sk_MI_TIMAISdis	Sn_TT_Sk_MI_pN_EBC
	Sn_TT_Sk_MI_pF_EBC
	Sn_TT_Sk_MI_pN_DS
	Sn_TT_Sk_MI_pF_DS

## 处理

**J1:** 在 Sn\_CP 接收来自 VC-n POH 的路径踪迹标识符，并予以处理，如 6.2.2.2/G.806 所述。J1 的接受值在 Sn\_TT\_Sk\_MP 也可以使用。关于踪迹标识失配处理的说明见 6.2.2.2/G.806。

**C2:** 如 6.2.1.3/G.806 所述那样处理未装载缺损。

**B3:** 差错监测字节 B3 在 Sn\_CP 必须接收。对 VC-n 帧计算 BIP-8。对当前帧计算的 BIP-8 值与从下一帧收到的 B3 字节比较。这个处理用于检测过大差错和信号劣化，在 6.2.3.1/G.806。

**G1[1-4]:** REI 必须恢复，导出的性能原语应该在 Sn\_TT\_Sk\_MP 报告。

**G1[5]:** 如 6.2.6.3/G.806 所述那样处理 RDI 缺损。

**G1[6-7]:** G1 的比特 6 和 7 留给附录六所述增强 RDI (E-RDI) 的任选项使用。如果这个选项不用, 字节 G1 的比特 6 和 7 的内容必须不予理会。

**N1:** 为 TC 监测的用途规定了网络操作员字节 N1。这个功能必须不理睬它。

**K3[5-8]:** 这些比特未规定, 这个功能必须不理睬它。

### 缺损

这个功能必须按 6.2/G.806 的规范检测 dUNEQ、dTIM、dEXC、dDEG 和 dRDI 缺损。

### 相应措施

这个功能必须实现以下相应措施 (见 6.3/G.806):

- aAIS ← dUNEQ 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)
- aRDI ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM
- aREI ← “差错检测代码违例数”
- aTSF ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)
- aTSFprot ← aTSF 或 dEXC
- aTSD ← dDEG

当宣告 aAIS 时, 该功能必须在两帧 (250 μs) 以内输出符合这个信号频率限值的全“1” (AIS) 信号。在上述故障状态结束后, 必须在两帧 (250 μs) 以内去掉全“1”。

### 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连, 确定最有可能的故障原因 (见 6.4/G.806)。这个故障原因必须报告给 SEMF。

- cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported 和 MON
- cUNEQ ← dUNEQ 和 MON
- cTIM ← dTIM 和 (非 dUNEQ) 和 MON
- cEXC ← dEXC 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON
- cDEG ← dDEG 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON
- cRDI ← dRDI 和 (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON 和 RDI\_Reported

### 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理 (见 6.5/G.806)。性能监测原语必须报告给 SEMF。

- pN\_DS ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dEQ
- pF\_DS ← dRDI
- pN\_EBC ←  $\sum nN\_B$
- pF\_EBC ←  $\sum nF\_B$

## 12.2.2 VC-n层不介入监测

规定两种不介入监测的方案。

方案 1 只适用于监视未装载的 VC。它不能用于监视未装载监视的 VC，因为未装载缺损不断激活从而激活 TSF 并能抑制了其他缺损。

方案 2 适用于监视装载和监视未装载的 VC，因为未装载缺损与全“0”的接受踪迹标识符相关连。

### 12.2.2.1 VC-n层不介入监测，方案1 Snm1\_TT\_Sk

通道开销监测功能的方案 1 只适用于监视装载的 VC。

这个功能监测 VC-n ( $n = (3, 4, 4-Xc)$ ) 的差错，并接收路径终端的状态。它从 VC-n 层特征信息中抽出净荷无关的开销字节/比特 (J1, G1, B3)。

符号

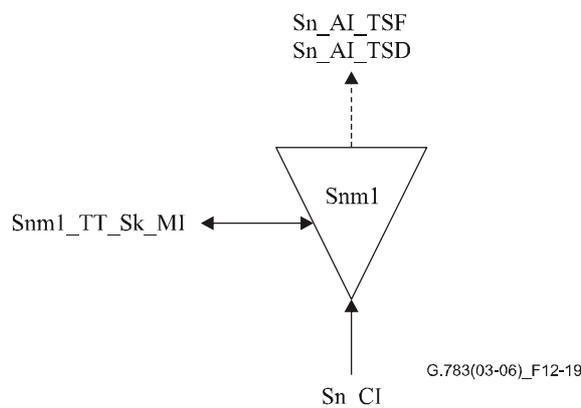


图 12-19/G.783—Snm1\_TT\_Sk的符号

接口

表 12-4/G.783—Snm1\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_CI_Data	Sn_AI_TSF
Sn_CI_Clock	Sn_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	Snm1_TT_Sk_MI_cTIM
Sn_CI_SSF	Snm1_TT_Sk_MI_cUNEQ
Snm1_TT_Sk_MI_TPmode	Snm1_TT_Sk_MI_cDEG
Snm1_TT_Sk_MI_ExTI	Snm1_TT_Sk_MI_cEXC
Snm1_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Snm1_TT_Sk_MI_cRDI
Snm1_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Snm1_TT_Sk_MI_cSSF
Snm1_TT_Sk_MI_DEGTHR	Snm1_TT_Sk_MI_AcTI
Snm1_TT_Sk_MI_DEGM	Snm1_TT_Sk_MI_pN_EBC
Snm1_TT_Sk_MI_EXC_X	Snm1_TT_Sk_MI_pF_EBC
Snm1_TT_Sk_MI_DEG_X	Snm1_TT_Sk_MI_pN_DS
Snm1_TT_Sk_MI_1second	Snm1_TT_Sk_MI_pF_DS
Snm1_TT_Sk_MI_TIMdis	

## 处理

**J1:** 在 Sn\_CP 从 VC-n POH 恢复路径踪迹标识符。J1 的接受值在 Snm1\_TT\_Sk\_MP 也可以使用。关于踪迹标识失配处理的叙述见 6.2.2.2/G.806。

**C2:** 在 Sn\_CP 必须恢复信号标签比特。关于未装载缺损处理的进一步说明见 6.2.1.3/G.806。该功能必须用监测 VC PSL 的代码"1111 1111"检测 AIS VC (VC-AIS) 的状态。关于 VC AIS 缺损处理的进一步说明见 6.2.6.2/G.806。

**B3:** 在 Sn\_CP 从 VC-n POH 恢复字节 B3。对 VC-n 帧计算 BIP-8。对当前帧算出 BIP-8 值与从下一帧恢复的 B3 字节比较。该处理检测过大差错和信号劣化，叙述在 6.2.3.1/G.806。

**G1[1-4]:** 必须恢复 REI 并且导出的性能原语应该在 Snm1\_TT\_Sk\_MP 报告。

**G1[5]:** 像 6.2.6.3/G.806 所述那样处理 RDI 缺损。

**G1[6-7]:** 这些比特留给附录六所述增强 RDI 的任选项使用。如果这个选项不用，不理睬这些比特。

## 缺损

该功能必须按照 6.4/G.806 的规范检测 dUNEQ、dTIM、dEXC、dDEG、dAIS 和 dRDI 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施（见 6.3/G.806）：

aTSF ← CI\_SSF 或 dAIS 或 dUNEQ 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)

aTSFprot ← dEXC 或 aTSF

aTSD ← dDEG

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因（见 6.4/G.806）。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cSSF ← (CI\_SSF 或 dAIS) 和 MON 和 SSF\_Reported

cUNEQ ← dUNEQ 和 MON

cTIM ← dTIM 和 (非 dUNEQ) 和 MON

cEXC ← dEXC 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON

cDEG ← dDEG 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON

cRDI ← dRDI 和 (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON 和 RDI\_Reported

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。性能监测原语必须报告给 SEMF。

$pN\_DS \leftarrow CI\_SSF$  或  $dAIS$  或  $dUNEQ$  或  $dTIM$  或  $dEQ$

$pF\_DS \leftarrow dRDI$

$pN\_EBC \leftarrow \sum nN\_B$

$pF\_EBC \leftarrow \sum nF\_B$

### 12.2.2.2 VC-n层不介入监测，方案2 Snm2\_TT\_Sk

通道开销监测功能的方案 2 适用于监视装载的和监视未装载的 VC。

这个功能监视 VC-n ( $n = (3, 4, 4-Xc)$ ) 的差错，并恢复路径终端状态。它从 VC-n 层特征信息抽出与净荷无关的开销字节/比特 (J1, G1, B3)。

#### 符号

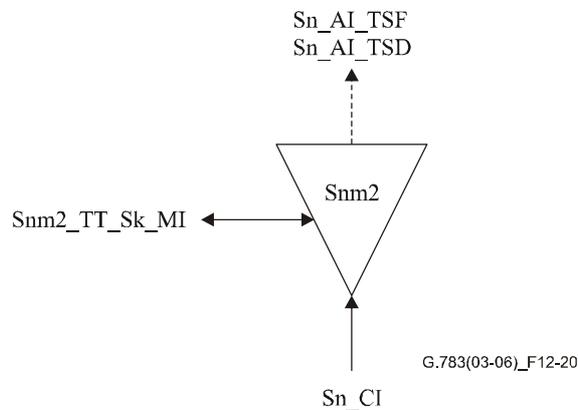


图 12-20/G.783—Snm2\_TT\_Sk的符号

#### 接口

表 12-5/G.783—Snm2\_TT\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
Sn_CI_Data	Sn_AI_TSF
Sn_CI_Clock	Sn_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	Snm2_TT_Sk_MI_cTIM
Sn_CI_SSF	Snm2_TT_Sk_MI_cUNEQ
Snm2_TT_Sk_MI_TPmode	Snm2_TT_Sk_MI_cDEG
Snm2_TT_Sk_MI_ExTI	Snm1_TT_Sk_MI_cEXC
Snm2_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Snm2_TT_Sk_MI_cRDI
Snm2_TT_Sk_MI_DEGTHR	Snm2_TT_Sk_MI_cSSF
Snm2_TT_Sk_MI_DEGM	Snm2_TT_Sk_MI_AcTI
Snm2_TT_Sk_MI_EXC_X	Snm2_TT_Sk_MI_pN_EBC
Snm2_TT_Sk_MI_DEG_X	Snm2_TT_Sk_MI_pF_EBC
Snm2_TT_Sk_MI_1second	Snm2_TT_Sk_MI_pN_DS
Snm2_TT_Sk_MI_TIMdis	Snm2_TT_Sk_MI_pF_DS
Snm2_TT_Sk_MI_SSF_Reported	

## 处理

**J1:** 在 Sn\_CP 从 VC-n POH 恢复路径踪迹表示符。J1 的接受值在 Snm2\_TT\_Sk\_MP 也可以使用。关于踪迹标识符失配的处理说明见 6.2.2.2/G.806。

**C2:** 在 Sn\_CP 必须恢复信号标签比特。关于未装载缺损处理的进一步说明见 6.2.1.3/G.806。该功能必须利用监测 VC PSL 的代码"1111 1111"检测 AIS VC (VC-AIS) 的状态。关于 VC AIS 检测处理的进一步说明见 6.2.6.2/G.806。

**B3:** 在 Sn\_CP 从 VC-n POH 恢复字节 B3。对 VC-n 帧计算 BIP-8。对当前帧计算的 BIP-8 值与从下一帧恢复的 B3 字节相比较。该处理用于检测过大差错和信号劣化，在 6.2.3.1/G.806 说明。

**G1[1-4]:** 必须恢复 REI 而导出的性能原语应该在 Snm2\_TT\_Sk\_MP 报告。

**G1[5]:** 按 6.2.6.3/G.806 所述处理 RDI 缺损。

**G1[6-7]:** 这些比特留给附录六所述增强 RDI (E-RDI) 的任选项使用。如这个选项没有用，不理睬这些比特。

## 缺损

该功能必须按照 6.4/G.806 的规范检出 dUNEQ、dTIM、dEXC、dDEG、dAIS 和 dRDI 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施 (见 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF 或 dAIS 或 (dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0")) 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)

aTSFprot ← dEXC 或 aTSF

aTSD ← dDEG

## 缺损关连

该功能应实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因 (见 6.4/G.806)。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cUNEQ ← dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0") 和 MON

cTIM ← dTIM 和非 (dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0")) 和 MON

cEXC ← dEXC 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON

cDEG ← dDEG 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON

cRDI ← dRDI 和非 (dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0")) 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON 和 RDI\_Reported

cSSF ← (CI\_SSF 或 dAIS) 和 MON 和 SSF\_Reported

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。性能监测原语必须报告给 SEMF。

$pN\_DS \leftarrow CI\_SSF$  或  $dAIS$  或  $(dUNEQ$  和  $(AcTI = \text{全“0”}))$  或  $dTIM$  或  $dEQ$

$pF\_DS \leftarrow dRDI$

$pN\_EBC \leftarrow \sum nN\_B$

$pF\_EBC \leftarrow \sum nF\_B$

### 12.2.3 VC-n层监视未装载终端Sns\_TT

Sns\_TT 功能利用产生并添加 POH 到未规定的容器 C-n 上在 Sn\_CP 生成 VC-n。在传输的另一方向，它终端并处理 POH，确定规定的通道属性的状态。在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定 POH 的格式。

注一 Sns\_TT (n = (3, 4, 4-Xc)) 功能产生并监测监视未装载信号。

#### 12.2.3.1 VC-n层监视未装载终端源Sns\_TT\_So

这个功能产生为规定 VC-n (n = (3, 4, 4-Xc)) 的差错监测和状态开销字节。

#### 符号

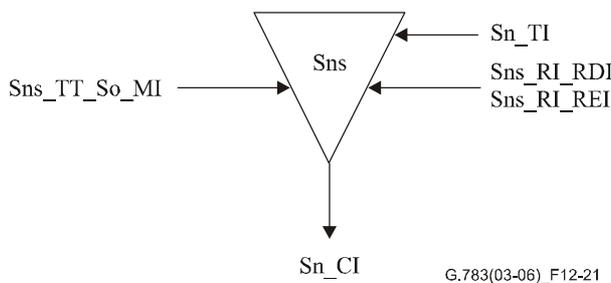


图 12-21/G.783—Sns\_TT\_So的符号

#### 接口

表 12-6/G.783—Sns\_TT\_So的输入和输出信号

输入	输出
Sn_RI_RDI Sn_RI_REI Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart Sns_TT_So_MI_TxTI	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart

#### 处理

应该产生未规定的 VC-n (n = (3, 4, 4-Xc))。

**C2:** 应该将信号标签 0000 0000 (未装载) 插入 VC-n。

**J1:** 应该产生路径踪迹标识符。其值从参考点 Sn\_TT\_So\_MP 导出。通道踪迹的格式在 6.2.2.2/G.806 说明。

**B3:** 在前一个 VC-n 的全部比特上计算比特间插奇偶性 (BIP-8) 并放进 B3 字节的位置。

**G1[1-4]:** 将在 RI\_REI 内指示的差错数目编码为 REI (G1 字节的比特 1 到 4)。在终端宿功能检出差错数时, 路径终端源功能必须在 1 ms 内将那个值插入 REI。

**G1[5]:** 在终端宿功能宣告/撤销 aRDI 时, 路径终端源功能必须在 1 ms 内插入/去除 RDI 指示。

**G1[6-7]:** 这些比特留给在附录六说明的增强 RDI (E-RDI) 的任选项使用。如这个选项不用, 这些比特必须设为 00 或 11。

**缺损**

无。

**相应措施**

无。

**缺损关连**

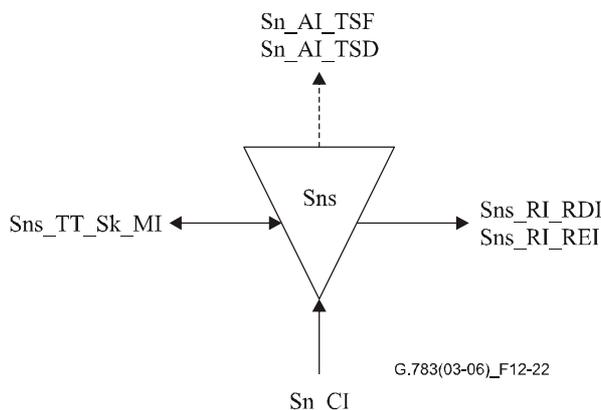
无。

**性能监测**

无。

**12.2.3.2 VC-n层监视未装载终端宿Sns\_TT\_Sk**

**符号**



G.783(03-06)\_F12-22

图 12-22/G.783—Sns\_TT\_Sk的符号

## 接口

表 12-7/G.783—Sns\_TT\_Sk的输入和输出信号

Inputs	Outputs
Sn_CI_Data	Sn_AI_TSF
Sn_CI_Clock	Sn_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	Sn_RI_RDI
Sn_CI_SSF	Sn_RI_REI
Sns_TT_Sk_MI_TPmode	Sns_TT_Sk_MI_cTIM
Sns_TT_Sk_MI_ExTI	Sns_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sns_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Sns_TT_Sk_MI_cDEG
Sns_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sns_TT_Sk_MI_cEXC
Sns_TT_Sk_MI_DEGTHR	Sns_TT_Sk_MI_cRDI
Sns_TT_Sk_MI_DEGM	Sns_TT_Sk_MI_cSSF
Sns_TT_Sk_MI_EXC_X	Sns_TT_Sk_MI_AcTI
Sns_TT_Sk_MI_DEG_X	Sns_TT_Sk_MI_pN_EBC
Sns_TT_Sk_MI_1second	Sns_TT_Sk_MI_pF_EBC
Sns_TT_Sk_MI_TIMdis	Sns_TT_Sk_MI_pN_DS
	Sns_TT_Sk_MI_pF_DS

### 处理

**J1:** 在 Sn\_CP 从 VC-n POH 恢复路径踪迹标识符并按 6.2.2.2/G.806 予以处理。J1 的接受值在 Sn\_TT\_Sk\_MP 也可以得到。关于踪迹标识符失配处理的进一步说明见 6.2.2.2/G.806。

**C2:** 必须在 Sn\_CP 恢复信号标签。注意，Sns\_TT 宿方向总是不包括未装载信号标签。不装载缺损处理的进一步说明见 6.2.1.3/G.806。

**B3:** 在 Sn\_CP 必须恢复差错监测字节 B3。对 VC-n 帧计算 BIP-8。对当前帧计算的 BIP-8 值与从下一帧恢复的 B3 字节比较。该过程检测过大差错和信号劣化，在 6.2.3.1/G.806 说明。

**G1[1-4]:** 必须恢复 REI，导出的性能原语应当在 Sns\_TT\_Sk\_MP 报告。

**G1[5]:** 按 6.2.6.3/G.806 所述处理 RDI 缺损。

**G1[6-7]:** 这些比特留给附录六所述增强 RDI (E-RDI) 的任选项使用。如这个选项不用，不理睬这些比特。

### 缺损

该功能必须按 6.2/G.806 的规范检测 dUNEQ、dTIM、dEXC、dDEG 和 dRDI 缺损。

### 相应措施

该功能必须实现以下相应措施（见 6.3/G.806）：

- aRDI ← SSF 或 dTIM
- aREI ← “差错检测代码违例的数目”
- aTSF ← CI\_SSF 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)
- aTSFprot ← aTSF 或 dEXC

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因（见 6.4/G.806）。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cSSF	←	CI_SSF 和 SSF_Reported 和 MON
cUNEQ	←	dTIM 和 (AcTI = 全“0”) 和 dUNEQ 和 MON
cTIM	←	dTIM 和 (非 (dUNEQ 和 AcTI = 全“0”)) 和 MON
cEXC	←	dEXC 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON
cDEG	←	dDEG 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON
cRDI	←	dRDI 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON 和 RDI_Reported

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN_DS	←	CI_SSF 或 dTIM 或 dEQ
pF_DS	←	dRDI
pN_EBC	←	$\sum nN\_B$
pF_EBC	←	$\sum nF\_B$

## 12.3 适配功能

### 12.3.1 VC-n层到VC-m层适配Sn/Sm\_A

Sn/Sm\_A 提供 Sn/Sm\_A 内的基本功能，(m = 11, 12, 2 或 3; n = 3 或 4)。它规定 TU 指针处理并可以分成三个功能。

- 指针产生;
- 指针判读;
- 频率调整。

S4/S11\*\_A 为低阶 VC-11 通过 TU-12 传到 VC-4 提供互通功能。它规定 TU 指针处理，并可以分成四个功能：

- 添加或除去填充的字节;
- 指针产生;
- 指针判读;
- 频率调整。

TU 指针的格式，它们在处理中的作用和 VC 的映射，在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书说明。

Sn/Sm\_A 功能还起到字节 H4 和 C2 的源和宿的作用。

### 12.3.1.1 VC-n层到VC-m层适配源Sn/Sm\_A\_So

符号

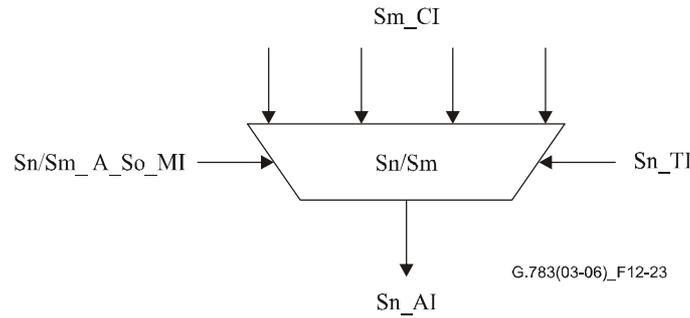


图 12-23/G.783—Sn/Sm\_A\_So的符号

接口

表 12-8/G.783—Sn/Sm\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_MultiFrameSync Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart Sn/Sm_A_So_MI_Active	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart

处理

Sn/Sm\_A 功能将低阶  $m$  ( $m = 11, 12, 2, 3$ ) VC 组装成 TU- $m$  进入高阶 VC  $n$  ( $n = 3$  或  $4$ )。

在 S4/S11\*\_A\_So 功能的情况，按 10.1.6/G.707/Y.1322 将 36 个字节的固定填充添加进 VC-11 容器。

低阶 VC 和高阶 VC 之间帧偏移的字节数由指派给那个实际低阶 VC 的 TU 指针指示。指针产生的方法在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书说明。在 Sm\_CP 的 LOVC 数据与来自 Sm\_TP 参考点的定时同步。

PP 功能对接收信号相对于同步设备定时参考的飘动和准同步偏移提供调节功能。PP 功能能够建模为数据缓存器，它用来自接收 VC 时钟进行定时写入数据，并用从参考点 Sn\_TP 导出的 VC 时钟读出。当写入时钟速率超过读出时钟速率时，缓存器逐渐填满，或者相反逐渐被抽空。缓存器的上下占用门限决定了应该采取指针调整的时机。需要缓存器是为了降低网络内指针调整的频率。在指针处理缓存器内为指针滞后门限间隔分配之值，对于 TU-3 至少是 4 个字节，对 TU-1 和 TU-2 至少是 2 个字节。当缓冲器内数据充满到实际 VC 的上限之上时，有关的帧偏移递减一个字节，从缓存器读出额外的字节。当缓存器内数据跌落到实际 VC 的下限之下时，有关的帧偏移递增一个字节，取消读出机会。MSn/Sn\_A 功能内指针的处理在 11.3.1 说明。

**H4:** 按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书所述产生复帧指示符，并放进 H4 字节位置。

**C2:** 直接从适配功能类型导出的信号标签信息被放入 C2 字节位置。

**缺损**

无。

**相应措施**

该功能必须实现以下相应措施：

aAIS ← CI\_SSF

当全“1”（AIS）信号施加在 Sm\_CP 时，必须在 2 个（复）帧以内将全“1”信号（TU-AIS）施加在 Sn\_AP。当 Sm\_CP 处全“1”信号终结时，必须在 2 个（复）帧以内终止全“1”（TU-AIS）信号。

**缺损关联**

无。

**性能监测**

无。

### 12.3.1.2 VC-n层到VC-m层适配宿Sn/Sm\_A\_Sk

**符号**

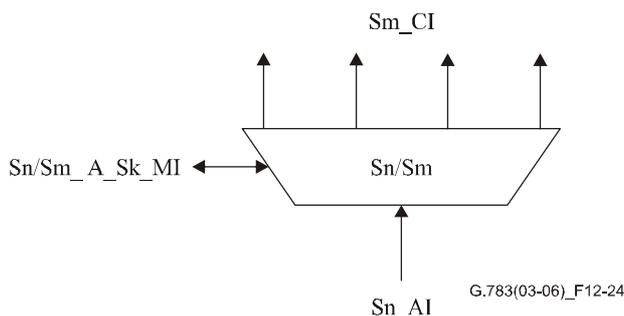


图 12-24/G.783—Sn/Sm\_A\_Sk的符号

**接口**

表 12-9/G.783—Sn/Sm\_A\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
Sn_AI_Data	Sm_CI_Data
Sn_AI_Clock	Sm_CI_Clock
Sn_AI_FrameStart	Sm_CI_FrameStart
Sn_AI_TSF	Sm_CI_MFS
Sn/Sm_A_Sk_MI_Active	Sm_CI_SSF
	Sn/Sm_A_Sk_MI_AcSL
	Sn/Sm_A_Sk_MI_cPLM
	Sn/Sm_A_Sk_MI_cLOM

## 处理

S4/Sm\_A\_Sk 功能将 VC-4 拆装放入低阶  $m$  ( $m = 11, 12, 2, 3$ ) VC, 如有必要实现复帧定位。S3/Sm\_A\_Sk 功能将 VC-3 拆装放入低阶  $m$  ( $m = 11, 12, 2$ ) VC, 如有必要实现复帧定位。

在 S4/S11\*\_A\_Sk 功能的情况, 该功能按 10.1.6/G.707/Y.1322 从 VC-12 容器除掉 36 个固定填充字节, 恢复 VC-11。应该指出, 这个动作可能引起在 S12m\_TT\_Sk 的 PM 报告与 V-11 路径的 S11\_TT\_Sk 之间的矛盾。

对每个低阶 VC 的 TU 指针解码, 给出高阶 VC 和各个低阶 VC 之间帧偏移字节数的信息。指针判读的方法在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书说明。这个处理必须允许在组装 TU 的节点的时钟频率与本地时钟参考有差别时指针能连续调节。这些时钟之间的频率差影响其功能在以下说明的数据缓存器需要的大小。

该功能必须实现如附件 A 规定的 TU 指针判读, 恢复 HOVC 内 LOVC 帧相位。指针判读器能够检测出两种缺损状态:

- 指针丢失 (LOP);
- TU-AIS。

应该指出配备的和接收的 TU 类型之间持续失配将引发指针丢失 (LOP) 缺损。

**C2:** 在 Sn\_AP 从 VC-n 端口恢复字节 C2。如果检出 dPLM (见 6.2.4.2/G.806), 则必须通过参考点 Sn/Sm\_A\_Sk\_MP 报告它。C2 的接受值在 Sn/Sm\_A\_Sk\_MP 也可得到。

注 — 关于信号标签的接受准则和缺损检测规范有待研究。

**H4:** 在净荷要求复帧定位的情况, 从 H4 字节导出复帧指示符, 并按 8.2.2 实现复帧定位。进一步利用复帧指示符, 导出 LOM 缺损 (见 6.2.5.2)。

## 缺损

dAIS — 见附件 A。

dLOP — 见附件 A。

dLOM — 见 6.2.5.2。

dPLM — 见 6.2.4.2/G.806。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施 (见 6.3/G.806):

对于 VC-3:

aAIS ← dPLM 或 dAIS 或 dLOP

aSSF ← dPLM 或 dAIS 或 dLOP

对于 VC-11/VC-12/VC-2:

aAIS ← dPLM 或 dLOM 或 dAIS 或 dLOP

aSSF ← dPLM 或 dLOM 或 dAIS 或 dLOP

当宣告 aAIS 时，必须在 2 个（复）帧以内将逻辑全“1”（AIS）信号施加在 Sm\_CP。当这些 aAIS 终结时，必须在 2 个（复）帧以内除去全“1”信号。

### 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因（见 6.4/G.806）。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cPLM ← dPLM 和（非 AI\_TSF）

对于 VC-3:

cAIS ← dAIS 和（非 AI\_TSF）和（非 dPLM）和 AIS\_Reported

cLOP ← dLOP 和（非 dPLM）

对于 VC-11/VC-12/VC-2:

cLOM ← dLOM 和（非 AI\_TSF）和（非 dPLM）

cAIS ← dAIS 和（非 AI\_TSF）和（非 dPLM）和（非 dLOM）和 AIS\_Reported

cLOP ← dLOP 和（非 dPLM）和（非 dLOM）

### 性能监测

无。

### 12.3.2 VC-n层到Pqx层适配Sn/Pqx\_A

Sn/Pqx\_A (n = (3 或 4)、q = (31, 32 或 4)) 工作在到同步网或子网去的接入端口，适配要在同步域传送的用户数据。Sn/Pqx\_A 功能还起到 POH 与净荷相关的信息的源和宿的作用。Sn/Pqx\_A 功能直接将 G.703 (PDH) 信号映入 n 阶容器。

适配功能针对现有准同步体系的每个阶规定。每个适配功能规定用户信号能够用什么方法映入大小合适的一种同步容器之中。为了便于将各种准同步信号映入 n 阶容器，已选出一些容器的大小，见表 12-1。将用户数据映入容器的详细说明在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定。

表 12-10/G.783—容器的大小

原子功能	服务器层	客户层	信号标签	容器大小
S3/P31x_A	S3	P31x	0000 0100	C-3
S3/P32x_A	S3	P32x	0000 0100	C-3
S4/P4x_A	S4	P4x	0001 0010	C-4

### 12.3.2.1 VC-n层到Pqx层适配源Sn/Pqx\_A\_So

符号

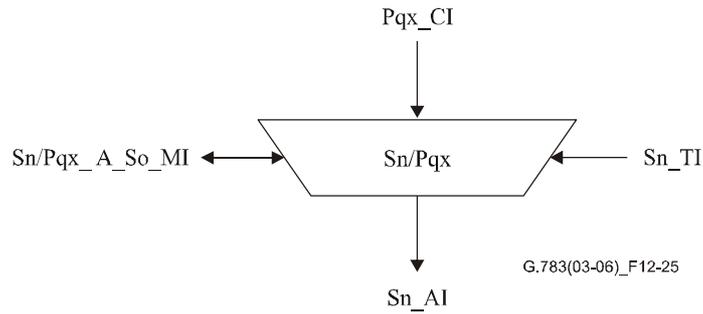


图 12-25/G.783—Sn/Pqx\_A\_So的符号

接口

表 12-11/G.783—Sn/Pqx\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart Sn/Pqx_A_So_MI_Active	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart

处理

在 Pqx\_CP 处的数据是用户数据流。数据的定时也像在 CP 的定时一样传递。按照上述适配功能之一适配数据。这涉及同步和如 ITU-T G.707/Y.1322 建议书所述信息流映入容量以及与净荷相关功能的添加。

容器以数据和代表容器帧相对参考点 Sn\_TP 的偏移的帧偏移一起的形式传送到 Sn\_AP。这个帧偏移受到客户层要求的制约，例如，对于 SDH 设备，在 ITU-T G.813 建议书规定了客户层的定时。

**C2:** 信号标签必须按照适配功能使用的映射类型插入，见表 12-10。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.3.2.2 VC-n层到Pqx层适配宿Sn/Pqx\_A\_Sk

符号

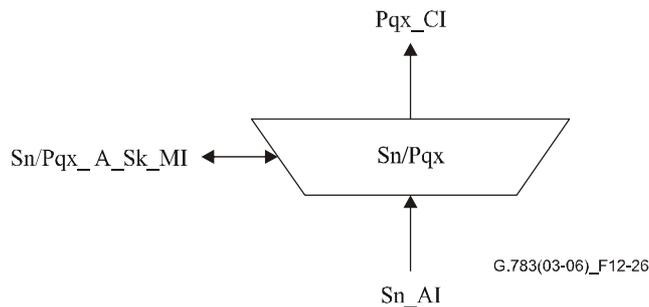


图 12-26/G.783—Sn/Pqx\_A\_Sk的符号

接口

表 12-12/G.783—Sn/Pqx\_A\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF Sn/Pqx_A_Sk_MI_Active	Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sn/Pqx_A_Sk_MI_cPLM Sn/Pqx_A_Sk_MI_AcSL

处理

在 Sn\_AP 信息流数据以容器和帧偏移一道的形式呈现。从容器恢复的用户信息流与相关的适用于支路线路定时的时钟一起，作为数据和定时传到参考点 Pqx\_CP。这涉及去映射和 ITU-T G.707/Y.1322 建议书所述去同步以及与净荷相关的信息。

**C2:** 信号标签、恢复的字节 C2。关于信号标签处理的进一步说明见 6.2.4.2/G.806。

缺损

该功能必须按照 6.2.4.2/G.806 规范检测 dPLM 缺损。

相应措施

该功能必须实现以下相应措施：

aAIS ← AI\_TSF 或 dPLM

aSSF ← AI\_TSF 或 dPLM

当 AIS 施加在 Sn\_AP，或检出 dPLM 缺损（信号标签期望值和接收的信号标签值之间失配），适配功能必须按照有关的 G.700 系列建议书产生全“1”信号（AIS）。

注一 在 45 Mbit/s 接口的情况，AIS 信号规定在 ITU-T M.20 建议书。

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cPLM ← dPLM 和 (非 AI\_TSF)

## 性能监测

无。

### 12.3.3 VC-n层到用户通路适配Sn/User\_A

#### 12.3.3.1 VC-n层到用户通路适配源Sn/User\_A\_So

## 符号

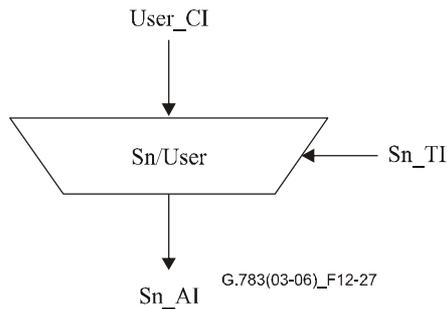


图 12-27/G.783—Sn/User\_A\_So的符号

## 接口

表 12-13/G.783—Sn/User\_A\_So的输入和输出

输 入	输 出
User_CI_Data User_CI_Clock Sn_TI_CK	Sn_AI_Data

## 处理

将用户数据放进 POH 的 F2/F3 字节位置。这些字节安排给用户通信使用并必须按 64 kbit/s 透明通路使用。

## 缺损

无。

## 相应措施

无。

## 缺损关连

无。

## 性能监测

无。

### 12.3.3.2 VC-n层到用户通路适配宿Sn/User\_A\_Sk

符号

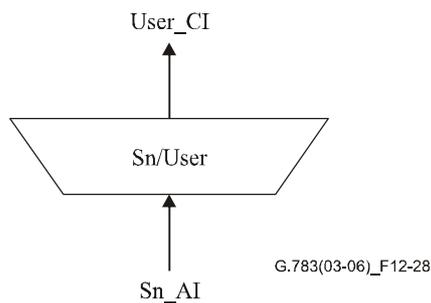


图 12-28/G.783—Sn/User\_A\_Sk的符号

接口

表 12-14/G.783—Sn/User\_A\_Sk的输入和输出

输 入	输 出
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF	User_CI_Data User_CI_Clock User_CI_SSF

处理

从 POH 的 F2/F3 字节位置恢复用户数据。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aAIS ← AI\_TSF

当宣告 aAIS 时，该功能必须在两帧（250 μs）内输出频率与这个信号的频率限值（比特率在 64 kbit/s ± 100 ppm 范围内）的全“1”（AIS）信号。在上述失效状态终止时，必须在两帧（250 μs）之内去掉全“1”。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.3.4 VC-n层到ATM VP适配Sn/Avp\_A

#### 12.3.4.1 VC-n层到ATM VP适配源Sn/Avp\_A\_So

这个功能在 ITU-T I.732 建议书说明。

### 12.3.4.2 VC-n层到ATM VP适配宿Sn/Avp\_A\_Sk

这个功能在 ITU-T I.732 建议书中说明。

### 12.3.5 VC-n层到HDLC适配Sn/HDLC\_A

#### 12.3.5.1 VC-n层到HDLC适配源Sn/HDLC\_A\_So

有待确定。

#### 12.3.5.2 VC-n层到HDLC适配宿Sn/HDLC\_A\_Sk

有待确定。

### 12.3.6 VC-4-X到ODUk适配功能 (S4-X/ODUk\_A) (X=17, k=1或X=68, k=2)

VC-4-X 到 ODUk 适配功能实现并接 S4-X 层适配信息与 ODUk 信号的特征信息之间的适配。支持以下的 X 和 K 对：

表 12-15/G.783—SDH并接VC-4和OTN ODU之间的关系

SDH信号	OTN信号	适配功能
VC-4-17	ODU1	S4-17/ODU1_A
VC-4-68	ODU2	S4-68/ODU2_A

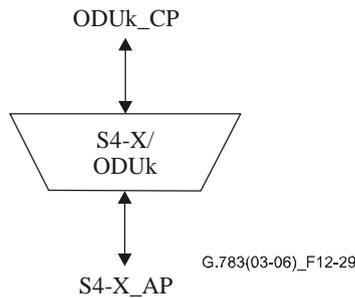


图 12-29/G.783—S4-X/ODUk\_A的功能

#### 12.3.6.1 VC-4-X到ODUk适配源功能 (S4-X/ODUk\_A\_So) (X=17, k=1或X=68, k=2)

S4-X/ODUk\_A\_So 功能将帧和复帧起始信号添加到 ODUk，扰码异步信号将它映入并接 C-4-X 信号，包括调整控制信号并添加净荷特定的 VC-4-X 开销 (C2 字节)。

S4-X/ODUk\_A\_So 功能的信息流及处理参见图 12-30 和 12-31。

符号

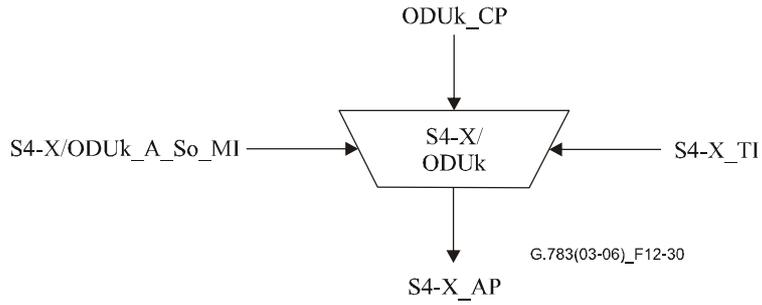


图 12-30/G.783—S4-X/ODUk\_A\_So的功能

接口

表 12-16/G.783—S4-X/ODUk\_A\_So的输入和输出

输 入	输 出
<b>ODUk_CP:</b> ODUk_CI_CK ODUk_CI_D ODUk_CI_FS ODUk_CI_MFS  <b>S4-X_TP:</b> S4-X_TI_ClocK S4-X_TI_FrameStart  <b>S4-X/ODUk_A_So_MP:</b> S4-X/ODUk_A_So_MI_Active	<b>S4-X_AP:</b> S4-X_AI_ClocK S4-X_AI_Data S4-X_AI_FrameStart

处理

激活:

S4-X/ODUk\_A\_So 被激活时 (MI\_Active 是“真”), 它必须接入接入点。

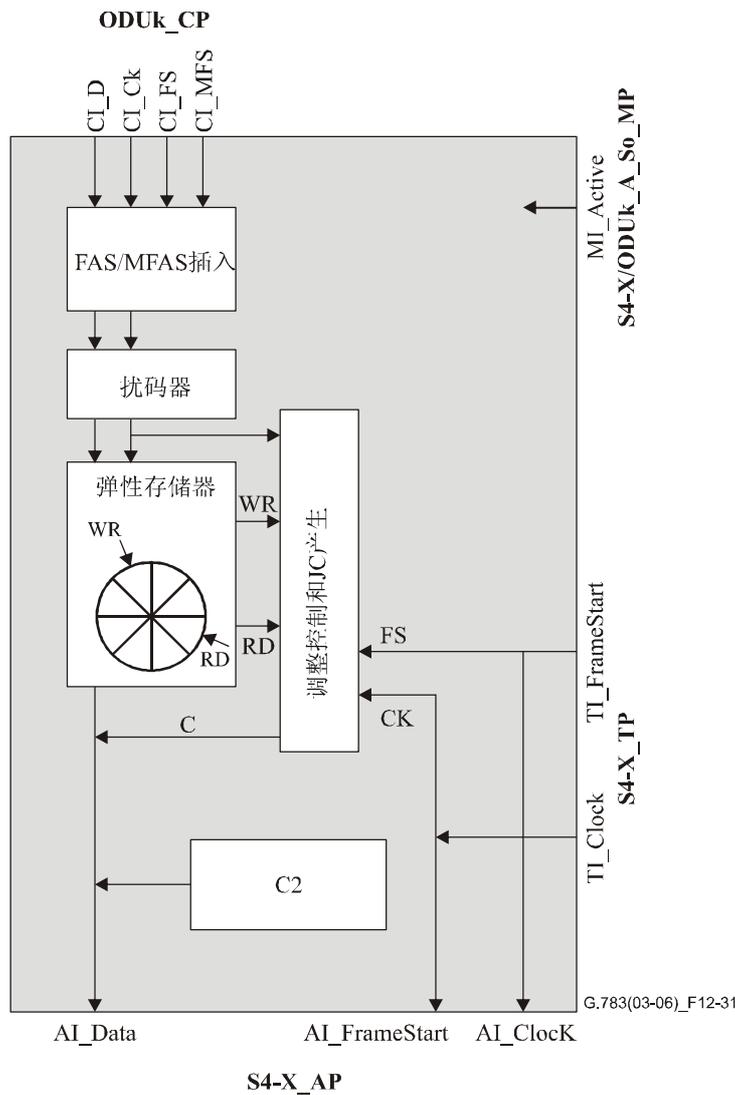


图 12-31/G.783—S4-X/ODUk\_A\_So的处理

### 处理

**FAS/MFAS 插入:** 如 10.7/G.707/Y.1322 和 15.6.2/G.709/Y.1331 所述, 该功能必须将行 1 字节 1 到 7 内帧定位开销 (FAS 和 MFAS) 提交给 ODUk。行 1 的字节 8 到 14 设为全 “0”。

**扰码:** 该功能必须用具有 10.7/G.707/Y.1322 规定的多项式  $x^{43}+1$  的自同步扰码器对信号扰码。

#### 映射、频率调节和比特率适配:

该功能必须提供弹性存储 (缓存) 处理 ODUk 客户信号。数据信号 ODUk\_CI\_D 必须在相关输入时钟控制下写入缓存器。数据必须在 S4-X 时钟控制下从缓存器读出并写在 C4-X 帧的 D 和 S 字节上, 并按 10.7.1/G.707/Y.1322 对 ODU1 映射和 10.7.2/G.707/Y.1322 对 ODU2 映射的规定调节判定。

调节判定必须每个子块实现。每个调节判定引起相应负的或不调节动作。在负调节动作时, 必须从缓存器读出 1 个额外的数据字节。ODUk 数据必须写在 S 字节上。如果实行不调节动作, ODUk 数据不得写在 S 字节上。

调节判定确定由该功能引入的相位误差。

缓存器的大小：在存在 ITU-T G.8251 建议书规定的抖动和频率在  $239/(239-k) * 4^{(k-1)} * 2488320$  kHz  $\pm 20$  ppm 范围以内时，这个映射处理不得引入任何差错。最大的缓存滞后和因而引入的最大相位误差必须如表 12-17 所列。

表 12-17/G.783—最大缓存器滞后

映 射	最大缓存器滞后
ODU1 -> VC-4-17v	1 字节
ODU2 -> VC-4-68v	1 字节

**C:** 该功能必须根据子块的调节判定（负的或无）产生如 10.7.1/G.707/Y.1322 对 ODU1 和 10.7.2/G.707/Y.1322 对 ODU2 所规定的调节控制比特。它必须将调节控制信息插入执行调节的子块的全部五个 J 字节的比特 8。J 字节余下的（R）比特必须设置为全“0”。子块的所有五个 J 字节必须具有同样的值。

**C2:** 该功能必须将代码“0010 0000”（ODU 的异步映射）插进 VC-4-X 开销的 C2 字节位置，如 9.3.1.3/G.707/Y.1322 的规定。

**缺损**

无。

**相应措施**

无。

**缺损关连**

无。

**性能监测**

无。

**12.3.6.2 VC-4-X到ODUk适配宿功能（S4-X/ODUk\_A\_Sk）（X=17, k=1或X=68, k=2）**

S4-X/ODUk\_A\_Sk 功能抽出净荷特定的 S4-X 开销（C2）和监测正确净荷类型的认定。它利用调节控制信息（C 开销）从 C4-X 将 ODUk 信号去映射。它将 ODUk 反扰码并确定帧和复帧结构。

S4-X/ODUk\_A\_Sk 功能的信息流和处理参见图 12-32 和图 12-33。

符号

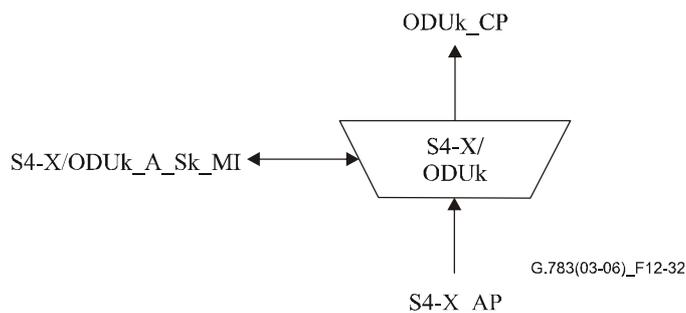


图 12-32/G.783—S4-X/ODUk\_A\_Sk的功能

接口

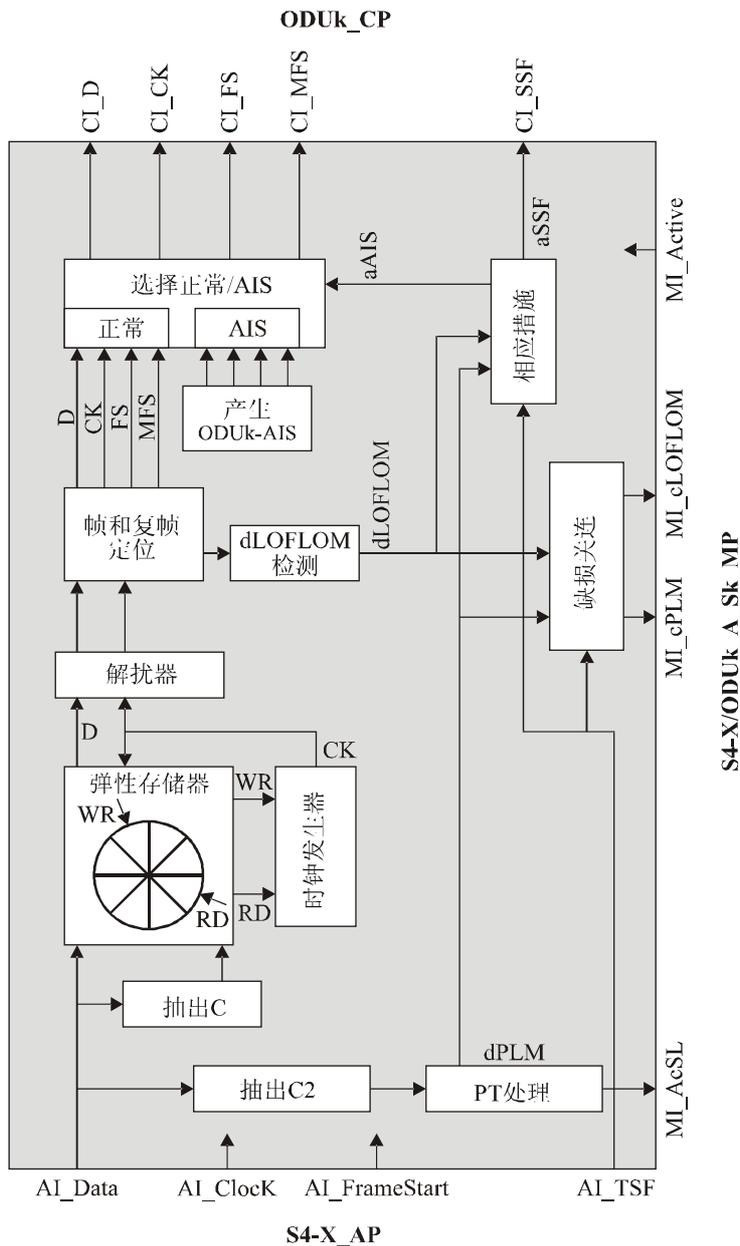
表 12-18/G.783—S4-X/ODUk\_A\_Sk的输入和输出

输 入	输 出
<b>S4-X_AP:</b> S4-X_AI_ClocK S4-X_AI_Data S4-X_AI_FrameStart S4-X_AI_TSF  <b>S4-X/ODUk_A_Sk_MP:</b> S4-X/ODUk_A_Sk_MI_Active	<b>ODUk_CP:</b> ODUk_CI_CK ODUk_CI_D ODUk_CI_FS ODUk_CI_MFS ODUk_CI_SSF  <b>S4-X/ODUk_A_Sk_MP:</b> S4-X/ODUk_A_Sk_MI_cPLM S4-X/ODUk_A_Sk_MI_AcSL S4-X/ODUk_A_Sk_MI_cLOFLOM

处理

激活:

当 S4-X/ODUk\_A\_Sk 功能被激活时 (MI\_Active 为“真”), 它必须接入接入点。除此之外, 它不得接入接入点。



G.783(03-06)\_F12-33

图 12-33/G.783—S4-X/ODUk\_A\_Sk的处理

### 处理

**C2/PT:** 该功能必须从 VC-4-X 的 C2 开销抽出信号标签，如 6.2.4.2/G.806 的规定。在 MP (MI\_AcSL) 可以获得接受的信号标签，用于 PLM 缺损检测。

**C:** 该功能必须按 10.7.1/G.707/Y.1322 (对于 ODU1) 和 10.7.2/G.707/Y.1322 (对于 ODU2) 的规定判读 J 字节的比特 8 内调节控制信息 C，以便确定子块的调节动作 (负的、无)。采用 5 中选 3 的择多判决方式。J 字节中的 R 比特不予理会。

**去映射, CBR 时钟产生:** 该功能必须提供弹性存储 (缓存) 处理。必须按 10.7.1/G.707/Y.1322 (对于 ODU1) 和 10.7.2/G.707/Y.1322 (对于 ODU2) 的规定将来自 C-4-X 帧内 D 和 S 字节的 ODUk 数据写入缓存器。每个子映 S 字节的信息抽出动作必须在这个子块的调节控制信息的控制下进行。必须在 ODUk 时钟 (CI\_CK) 的控制下从缓存器读出 ODUk 数据 (CI\_D)。

在负的调节动作时，每次必定有一个额外数据字节写入缓存器。ODUk 数据必须从 S 字节读出。如果没有调节动作要执行，必定没有 ODUk 数据从 S 字节读出。

**平滑和抖动限制处理：**该功能必须提供时钟平滑和弹性存储（缓存）处理。 $239/(239 - k) * 4^{(k-1)} * 2\,488\,320$  kbit/s ( $k=1,2$ )数据信号必须在相关（有间隙的）输入时钟（频率准确度在 $\pm 4.6$  ppm 以内）的控制下写入缓存器。必须在平滑过的（等间隔的） $239/(239 - k) * 4^{(k-1)} * 2\,488\,320$  kbit/s  $\pm 20$  ppm 的时钟（在对端 S4-X/ODUk\_A\_So 的输入的 ODUk 信号确定该速率）的控制下从缓存器读出数据信号。去同步器的带宽大约 5 Hz。

时钟的参数，包括抖动和漂动要求，采用附件 A/G.8251（ODCp 时钟）的规定。

**缓存器大小：**在存在 ITU-T G.8251 建议书规定的抖动和频率在  $239/(239 - k) * 4^{(k-1)} * 2\,488\,320$  kbit/s  $\pm 20$  ppm 范围以内的情况，这个去同步处理不得引入任何差错。

随着传送的  $239/(239 - k) * 4^{(k-1)} * 2\,488\,320$  kbit/s 信号的频率跃变（例如，由于从新的远端 ODUk\_TT\_So 接收 ODUk\_CI 或去除有频率偏移的 ODU AIS 信号），会有最大为 1 ms 的恢复时间，在这个时间之后这个处理不得产生任何比特差错。

**解扰器：**该功能必须采用具有 10.7/G.707/Y.1322 规定的多项式  $x^{43}+1$  的自同步解扰器对 ODUk 信号解扰。

**帧和复帧定位：**该功能必须像 8.2.3/G.798 所述那样实现帧和复帧定位。

**ODUk-AIS：**该功能必须按 16.5.1/G.709/Y.1331 的规定产生 ODUk-AIS 信号。时钟、帧起始和复帧起始必须与输入时钟无关。时钟要在  $239/(239 - k) * 4^{(k-1)} * 2\,488\,320$  kHz  $\pm 20$  ppm 之内。抖动和漂动要求采用附件 A/G.8251（ODCa 时钟）的规定。

**选择器：**可以用 ODUk-AIS 取代正常信号。如 aAIS 为“真”，就选择 ODUk-AIS。

## 缺损

该功能必须检测 dPLM 和 dLOFLOM。

**dPLM：**见 6.2.4.2/G.806。如 9.3.1.3/G.707/Y.1322 的规定，预期的净荷类型是“0010 0000”（ODU 的异步映射）。

**dLOFLOM：**见 6.2.5.3/G.798。

## 相应措施

aSSF ← AI\_TSF 或 dPLM 或 dLOFLOM 或（非 MI\_Active）

aAIS ← AI\_TSF 或 dPLM 或 dLOFLOM 或（非 MI\_Active）

当宣告 aAIS 时，该功能必须在 2 帧以内输出全“1”脉型/信号。当 aAIS 清除后，必须在 2 帧内去掉全“1”脉型/信号并输出正常信号。AIS 时钟、帧起始和复帧起始必须与输入时钟、帧起始和复帧起始没有关系。AIS 时钟要在  $239/(239 - k) * 4^{(k-1)} * 2\,488\,320$  kHz  $\pm 20$  ppm 以内。抖动和漂动要求采用附件 A/G.8251（ODCa 时钟）的规定。

## 缺损关连

cPLM ← dPLM 和 (非 AI\_TSF)

cLOFLOM ← dLOFLOM 和 (非 dPLM) 和 (非 AI\_TSF)

## 性能监测

无。

### 12.3.7 VC-n到客户信号适配功能 (Sn/<client>\_A)

这个适配功能采用第 8.5 节/G.806 [13]和 ITU-T G.7041/Y.1303 建议书[26]叙述的 GFP 映射。

## 12.4 子层功能

### 12.4.1 VC-n层路径保护功能

VC 路径保护机理在 ITU-T G.841 建议书说明。

SnP\_C 功能针对从路径终端源到路径终端宿的路径之内与通路有关的缺损对路径提供保护。在图 12-34 和图 12-35, 给出了路径保护子层。应该指出, 在保护功能 SnP\_C 之前或之后可以连接有或者没有 Sn/User\_A 功能。当在 SnP\_C 之前连接时(见图 12-34), 不保护用户通路的传送。当在 SnP\_C 之后连接时(见图 12-35), 用户通路的传送受到保护。保护在子层连接功能 (SnP\_C) 内实现。

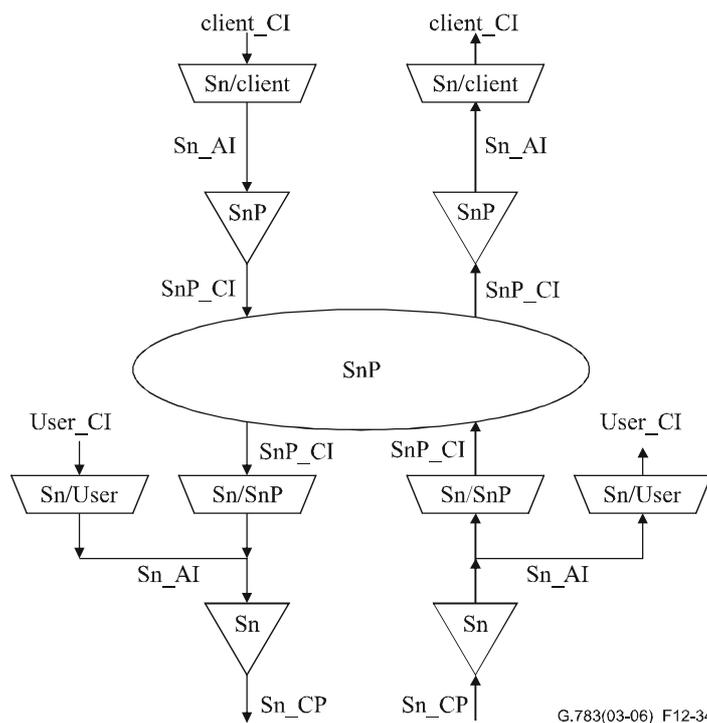


图 12-34/G.783—VC-n层路径保护子层功能 (不保护用户通路)

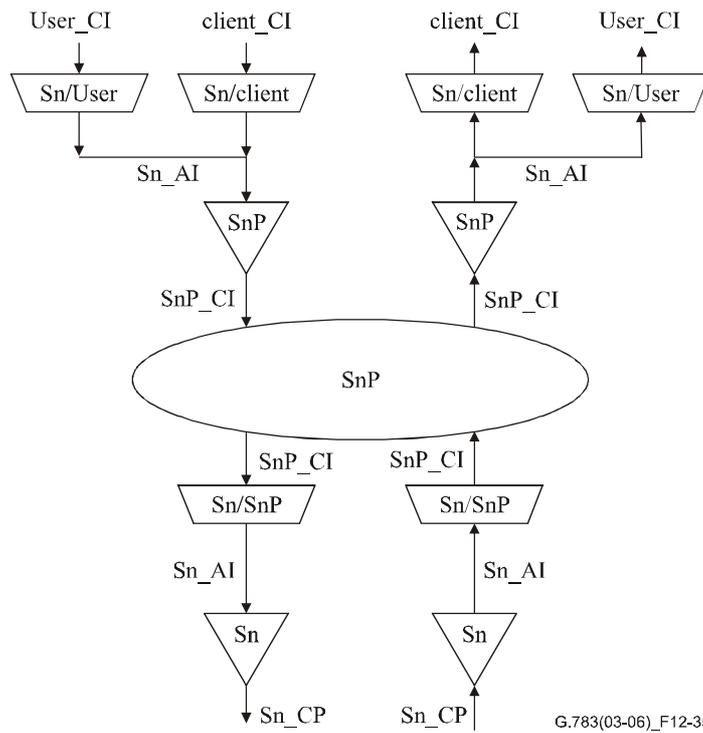


图 12-35/G.783—VC-n层路径保护子层功能（用户通路受保护）

在两端的 SnP\_C 功能以同样的方式工作，监测 VC-n ( $n = (3, 3-X, 4, \text{或 } 4-X)$ ) 信号的缺损，考查缺损状态的特点以及外部和远端倒换请求评估系统的状态，选择来自合适通道的信号。两个 SnP\_C 功能利用为保护通道的 POH 内 SnP\_C 特征信息字节 K3 规定的面向比特的协议彼此可以通信。ITU-T G.841 建议书叙述这个协议。

在图 12-36 示出 VC-n 保护功能。在图 12-37 到图 12-40 示出工作和保护通道。

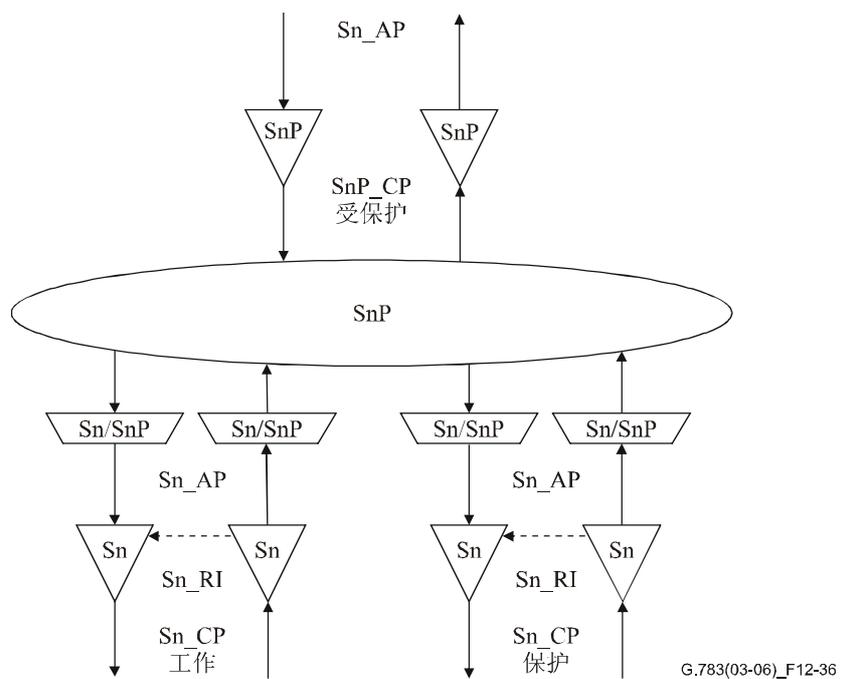
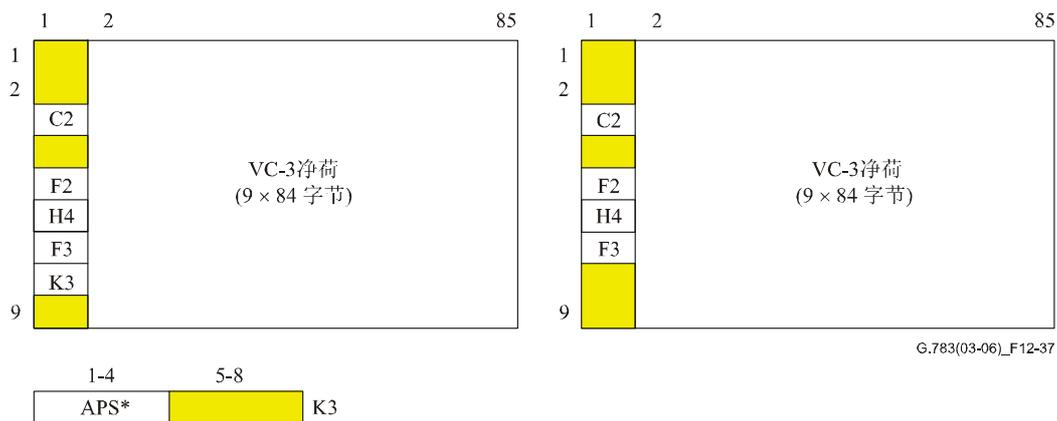
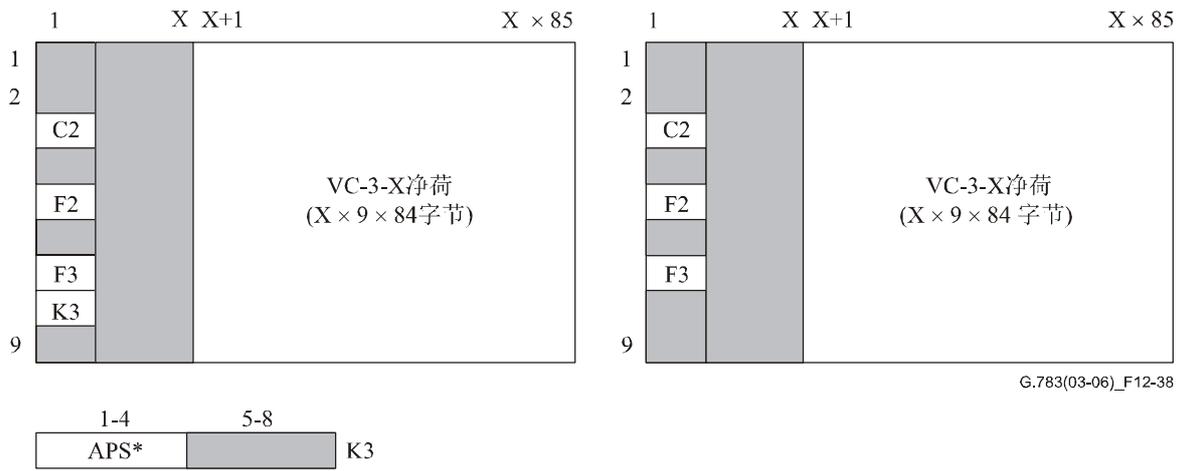


图 12-36/G.783—VC-n线状路径保护原子功能



注 - 在S3P\_CI\_D内有/没有F2/F3取决于S3/User\_A功能的位置。

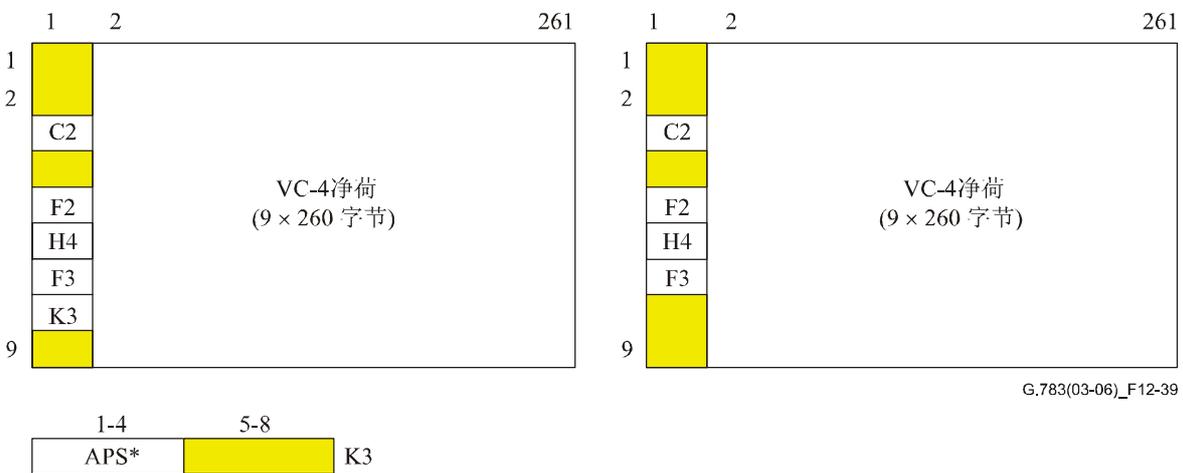
图 12-37/G.783—S3P\_AI\_D (左) 和S3P\_CI\_D (右)



G.783(03-06)\_F12-38

注 - 在S3-XP\_CI\_D内有/没有F2/F3取决于S3-X/User\_A功能的位置。

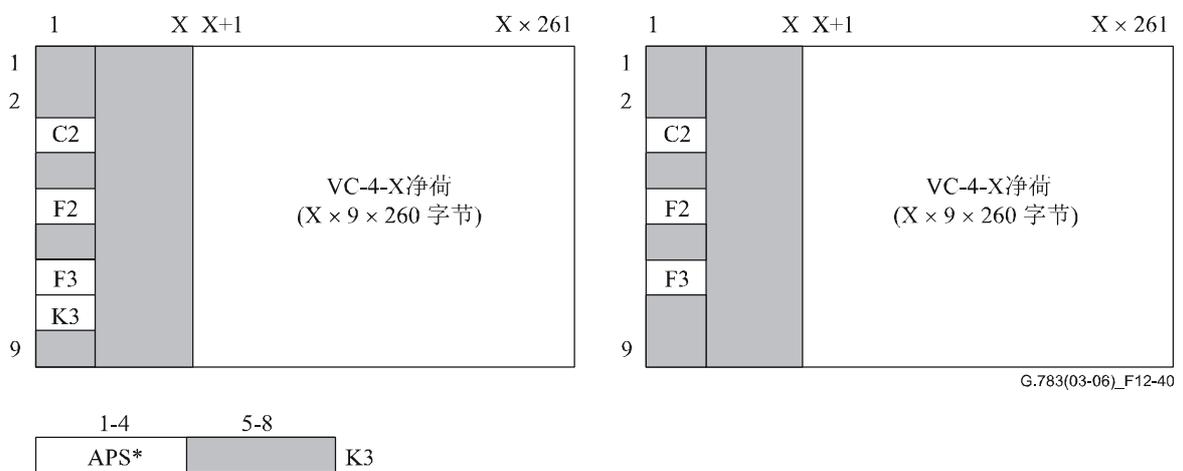
图 12-38/G.783—S3-XP\_AI\_D (左) 和S3-XP\_CI\_D (右)



G.783(03-06)\_F12-39

注 - 在S4P\_CI\_D内有/没有F2/F3取决于S4/User\_A功能的位置。

图 12-39/G.783—S4P\_AI\_D (左) 和S4P\_CI\_D (右)



G.783(03-06)\_F12-40

注 - 在S4-XP\_CI\_D内有/没有F2/F3取决于S4-X/User\_A功能的位置。

图 12-40/G.783—S4-XP\_AI\_D (左) 和S4-XP\_CI\_D (右)

### 12.4.1.1 VC-n层路径保护连接功能SnP\_C

SnP\_C 功能在 SnP\_C\_MP 参考点接收来自同步设备管理功能的控制参数和外部倒换请求并在 SnP\_C\_MP 向同步设备管理功能输出状态指示符，作为 ITU-T G.841 建议书所述倒换指令的结果。

符号

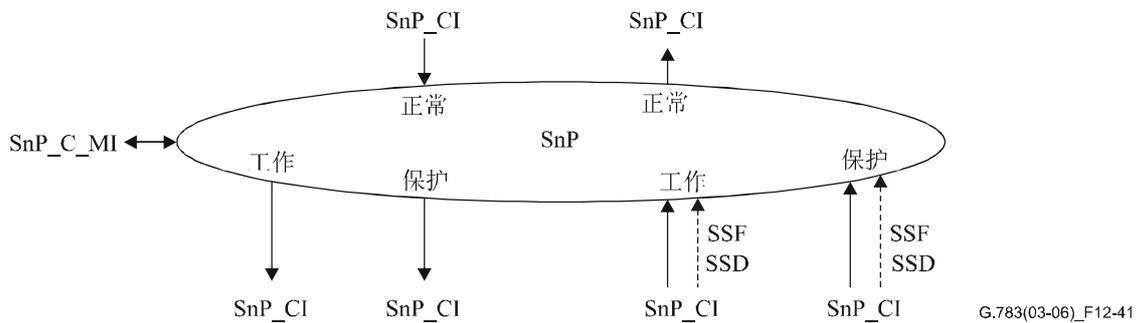


图 12-41/G.783—SnP\_C的符号

接口

表 12-19/G.783—SnP\_C的输入和输出信号

输入	输出
对于连接点 W 和 P: Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_SSF Sn_AI_SSD  对于连接点 N: Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart  对于连接点 P: Sn_AI_APS SnP_C_MI_OPERType SnP_C_MI_WTRTime SnP_C_MI_HOTime SnP_C_MI_EXTCMD	对于连接点 W 和 P: Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart  对于连接点 N: Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_SSF  对于连接点 P: Sn_AI_APS
注 — 保护状态报告信号有待研究。	

处理

源方向

在 SnP\_CP 的数据是路径信号，由 Sn\_TP 参考点定时，具有不确定的 Sn 层 POH 字节。

对于 1+1 方案，在 Sn\_CP 接收的来自保护路径终端功能 SnP\_TT\_So 的信号永久地桥接在 Sn\_AP 送给工作和保护 Sn\_TT 功能。

按 ITU-T G.841 建议书规则产生的 APS 信息呈现在到保护路径去的 SnP\_CP。这个 APS 信息也呈现在工作路径保护路径终端 (SnP\_TT\_So) 功能。

### 宿方向

其路径 POH 字节已由 Sn\_TT\_Sk 恢复的成帧的路径信号 (数据) SnP\_CI 与输入定时参考一起呈现在 SnP\_CP。缺损状态 SSF 和 SSD 也在 SnP\_CP 从所有的 Sn\_TT\_Sk 功能收到。

从保护路径的适配功能 (Sn/SnP\_A\_Sk) 接收的 APS 信息呈现在 SnP\_CP。工作路径适配功能可能也呈现这个送给 SnP\_C 的 APS 信息。SnP\_C 必须能够不理睬这个来自工作适配功能的信息。

在正常状态，SnP\_C 将从工作 Sn/SnP\_A\_Sk 功能来的数据、定时和信号失效传送到在 SnP\_CP 处相应的 SnP\_TT\_Sk。从保护通道来的数据、定时和信号失效不往前传送。

在工作通道故障的状态，SnP\_C 将从保护 Sn/SnP\_A\_Sk 功能来的数据、定时和信号失效传送到 SnP\_CP 处相应的 SnP\_TT\_Sk。从工作 Sn/SnP\_A\_Sk 接收的信号不往前传送。

### 倒换启动准则

依据工作和保护通道的 TSF 和 TSD 状态启动自动保护倒换。这些状态的检测在 12.2.1.2 说明。

保护倒换也能够由从同步设备管理功能收到的倒换指令启动。见 ITU-T G.841 建议书。

### 倒换时间

参见 ITU-T G.841 建议书。

### 倒换复原

倒换复原是与工作通道从缺损恢复时的复原操作有关的功能。它不适用于只支持不复原操作的 VC 路径保护。参见 ITU-T G.841 建议书内可复原的 1+1 双向保护倒换说明。

### 缺损

无。

### 相应措施

无。

### 缺损关连

无。

### 性能监测

无。

### 12.4.1.2 VC-n层路径保护路径终端SnP\_TT

#### 12.4.1.2.1 VC-n层路径保护路径终端源SnP\_TT\_So

符号

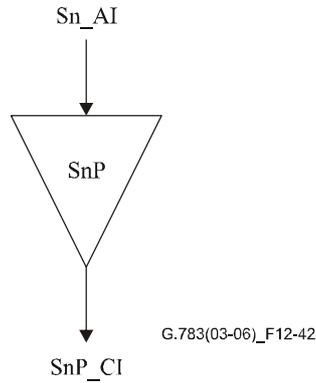


图 12-42/G.783—SnP\_TT\_So的符号

接口

表 12-20/G.783—SnP\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart	SnP_CI_Data SnP_CI_Clock SnP_CI_FrameStart

处理

因为在它的输出 Sn\_AI 与 SnP\_CI 是一样的，SnP\_TT\_So 不需要处理信息。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.4.1.2.2 VC-n层路径保护路径终端宿SnP\_TT\_Sk

符号

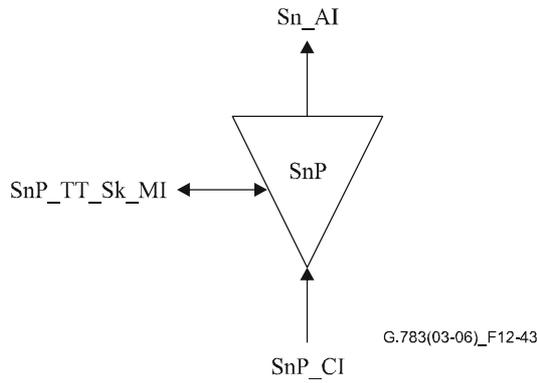


图 12-43/G.783—SnP\_TT\_Sk的符号

接口

表 12-21/G.783—SnP\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
SnP_CI_Data SnP_CI_Clock SnP_CI_FrameStart SnP_CI_SSF SnP_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SnP_AI_Data SnP_AI_Clock SnP_AI_FrameStart SnP_AI_TSF SnP_TT_Sk_MI_cSSF

处理

SnP\_TT\_Sk 功能作为 Sn 层的一部分报告所保护 Sn 路径的状态。在全部路径不可用情况，SnP\_TT\_Sk 报告所保护路径的失效状态。

缺损

无。

相应措施

aTSF ← CI\_SSF

缺损关连

cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported

性能监测

无。

### 12.4.1.3 VC-n路径到VC-n路径保护层适配Sn/SnP\_A

#### 12.4.1.3.1 VC-n路径到VC-n路径保护层适配源Sn/SnP\_A\_So

符号

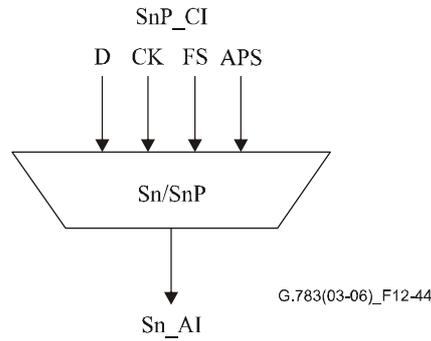


图 12-44/G.783—Sn/SnP\_A\_So的符号

接口

表 12-22/G.783—Sn/SnP\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_APS	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart

处理

该功能必须在 Sn\_AP 上复用 Sn APS 信号和 Sn 数据信号。

**K3[1-4]:** APS 信号的插入待研究。只是保护路径需要这个处理。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.4.1.3.2 VC-n路径到VC-n路径保护层适配宿Sn/SnP\_A\_Sk

符号

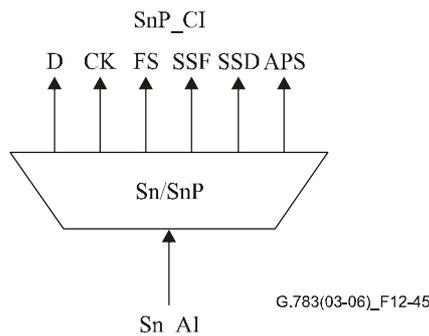


图 12-45/G.783—Sn/SnP\_A\_Sk的符号

接口

表 12-23/G.783—Sn/SnP\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF Sn_AI_TSD	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_SSF Sn_AI_SSD Sn_AI_APS (只用于保护信号)

处理

该功能必须从 SnP\_CI\_D 信号抽出并输出 SnP\_AI\_D 信号。

**K3[1-4]:** 抽出并保留 APS 信号的处理尚待研究。这个处理只是保护路径需要。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.4.2 选项2串联连接子层功能

在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书目前规定了高阶串联连接监测的两个选项，称为“选项 1”和“选项 2”。本节规定的功能支持选项 2。

注一 当在现有连接上激活 TCM 时，服务会受影响。

### 12.4.2.1 VC-n串联连接路径终端SnD\_TT

这个功能的作用是附件 D/G.707/Y.1322 所述（TC 监测协议选项 2）VC-n 串联连接开销（TCOH）的源和宿。

#### 12.4.2.1.1 VC-n串联连接路径终端源SnD\_TT\_So

符号

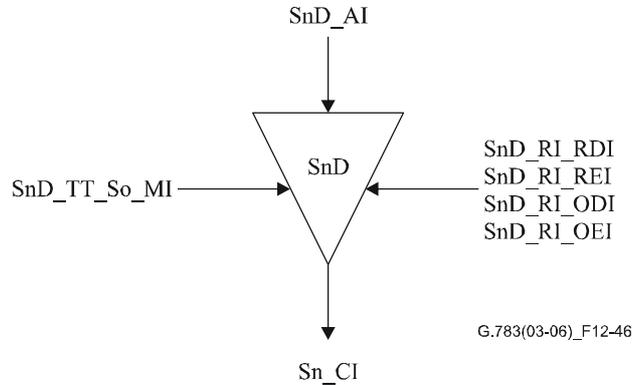


图 12-46/G.783—SnD\_TT\_So的符号

接口

表 12-24/G.783—SnD\_TT\_So的输入和输出信号

输入	输出
SnD_AI_Data SnD_AI_Clock SnD_AI_FrameStart SnD_AI_SF SnD_RI_RDI SnD_RI_REI SnD_RI_ODI SnD_RI_OEI SnD_TT_So_ML_TxTI	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart

处理

**N1[1-4]:** 见 8.3.2。

**N1[8][73]:** 该功能必须插入 TC RDI 代码。在终端宿功能宣告/清除 aRDI 时，路径终端源功能必须在 20 ms 内插入/取消 RDI 代码。

注 — N1[x][y]是指 76 帧复帧的帧 y (y = 1..76) 内字节 N1 的比特 x (x = 7, 8)。

**N1[5]:** 该功能必须将 RI\_REI 之值插入 REI 比特。在终端宿功能检测到差错的个数时，路径终端源功能必须在 20 ms 内将那个值插进 REI 比特。

**N1[7][74]:** 该功能必须插入 ODI 代码。当终端宿功能宣告/清除 aODI 时，路径终端源功能必须在 20 ms 内插入/取消 ODI 代码。

**N1[6]:** 该功能必须将 RI\_OEI 值插入 OEI 比特。在终端宿功能检测出差错个数时，路径终端源功能必须在 20 ms 内将那个值插入 OEI 比特。

**N1[7-8]:** 该功能必须在复帧 N1[7-8]通路内插入：

- 将帧定位信号 (FAS) "1111 1111 1111 1110"插在帧 1 到 8 的 FAS 比特；
- 由参考点 SnD\_TT\_So\_MP (MI\_TxTI) 接收的 TC 踪迹标识符插在帧 9 到 72 的 TC 踪迹 ID 比特；
- RDI (N1[8][73]) 和 ODI (N1[7][74]) 信号；以及
- 全“0”插在帧 73 到 76 的六个留用比特。

**B3:** 该功能必须按 D.4/G.707/Y.1322 的规则和 8.4/G.806 的规定矫正 VC-n BIP-8 (在 B3 内)。

**缺损**

无。

**相应措施**

无。

**缺损关连**

无。

**性能监测**

无。

#### 12.4.2.1.2 VC-n串联连接路径终端宿SnD\_TT\_Sk

符号

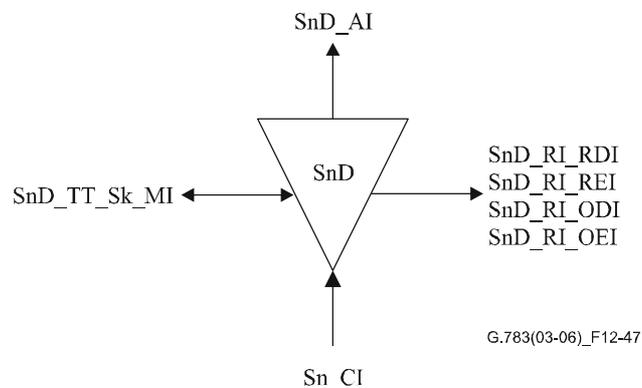


图 12-47/G.783—SnD\_TT\_Sk的符号

表 12-25/G.783—SnD\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_CI_Data	SnD_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnD_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnD_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnD_AI_TSF
SnD_TT_Sk_MI_ExTI	SnD_AI_TSD
SnD_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SnD_AI_OSF
SnD_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SnD_RI_RDI
SnD_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SnD_RI_REI
SnD_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnD_RI_ODI
SnD_TT_Sk_MI_TIMdis	SnD_RI_OEI
SnD_TT_Sk_MI_DEGM	SnD_TT_Sk_MI_cLTC
SnD_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnD_TT_Sk_MI_cTIM
SnD_TT_Sk_MI_1second	SnD_TT_Sk_MI_cUNEQ
SnD_TT_Sk_MI_TPmode	SnD_TT_Sk_MI_cDEG
	SnD_TT_Sk_MI_cRDI
	SnD_TT_Sk_MI_cODI
	SnD_TT_Sk_MI_cSSF
	SnD_TT_Sk_MI_cIncAIS
	SnD_TT_Sk_MI_AcTI
	SnD_TT_Sk_MI_pN_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pF_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pN_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pF_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pON_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pOF_DS

## 处理

**TC EDC 违例:** 见 8.3.1。

**N1[1-4]:** 该功能必须抽出输入差错代码 (IEC)。它必须接受未经进一步处理的接收的代码。

**N1[7-8][9-72]:** 必须从串联连接路径踪迹标识符开销恢复接收的路径踪迹标识符。TC 踪迹标识符的接受值在 SnD\_TT\_Sk\_MP 也可获得。

**N1[1-4]:** 该功能必须抽出输入 AIS 代码。

**N1[5], N1[8][73]:** 为了能够对双向串联连接路径进行单端维护, 必须抽出字节 N1 的 REI、RDI 比特上承载的信息。REI 必须用于监测其他传输方向的差错性能, 而 RDI 必须用于提供远端接收器状态的信息。“1”指示远端缺损指示状态, 而“0”指示正常的工作状态。

**N1[6], N1[7][74]:** 为了能够对串联连接路径出口的 VC-n 进行单端 (中间) 维护, 必须抽出字节 N1 的 OEI、ODI 比特上承载的信息。OEI 必须用于监测其他传输方向的差错性能, 而 ODI 必须用于提供远端接收器状态的信息。“1”指示输出缺损指示状态, 而“0”指示正常的工作状态。

**N1[7-8]:** 复帧定位: 见 8.2.4。

**N1:** 该功能必须利用插入全“0”脉型终端 N1 通路。

**B3:** 该功能必须按照源方向规定的算法补偿 B3 字节内 VC-n BIP-8。

### 缺损

该功能必须按照 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dLTC、dTIM、dDEG、dRDI、dODI、dIncAIS 缺损。

### 相应措施

该功能必须实现以下相应措施 (见 6.3/G.806):

- aAIS ← dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC
- aTSF ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC
- aTSD ← dDEG
- aRDI ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC
- aREI ← N\_B (差错的 TC-n 块)
- aODI ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dIncAIS 或 dLTC
- aOEI ← ON\_B (差错的输出 VC-n 块)
- aOSF ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC 或 IncAIS

该功能必须在 AIS 请求产生之后 250 μs 之内插入全“1”(AIS) 信号, 在 AIS 请求撤销后 250 μs 之内停止插入。

### 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连, 确定最有可能的故障原因 (见 6.4/G.806)。这个故障原因必须报告给 SEMF。

- cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported 和 MON
- cIncAIS ← dIncAIS 和 (非 CI\_SSF) 和 (非 dLTC) 和 (非 dTIM) 和 AIS\_Reported 和 MON
- cUNEQ ← dUNEQ 和 MON
- cLTC ← (非 dUNEQ) 和 dLTC 和 MON 和 (非 CI\_SSF)
- cTIM ← (非 dUNEQ) 和 (非 dLTC) 和 dTIM 和 MON
- cDEG ← (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dDEG 和 MON
- cRDI ← (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dRDI 和 RDI\_Reported 和 MON
- cODI ← (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dODI 和 ODI\_Reported 和 MON

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。这个性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN\_DS ← aTSF 或 dEQ

pF\_DS ← dRDI

pN\_EBC ←  $\sum nN_B$

pF\_EBC ←  $\sum nF_B$

pON\_DS ← aODI 或 dEQ

pOF\_DS ← dODI

pON\_EBC ←  $\sum nON_B$

pOF\_EBC ←  $\sum nOF_B$

### 12.4.2.2 VC-n 串联连接不介入监测 SnDm\_TT\_Sk

这个功能能够用来实现以下工作：

- 1) 利用远端信息 (RDI, REI) 监测中间节点，对 TC 进行单端维护；
- 2) 利用监测近端缺损，帮助对 TC 路径内故障定位；
- 3) 使用远端输出信息 (ODI, OEI) 监测 TC 出口点的 VC 性能（除去在 TC 之前的连接性缺损）；
- 4) SNC/S 保护之内的性能不介入监测功能。

这个功能起到的作用就是附件 D/G.707/Y.1322 叙述的 (TC 监视协议选项 2) VC-n 串联连接开销 (TCOH) 的不介入监测。

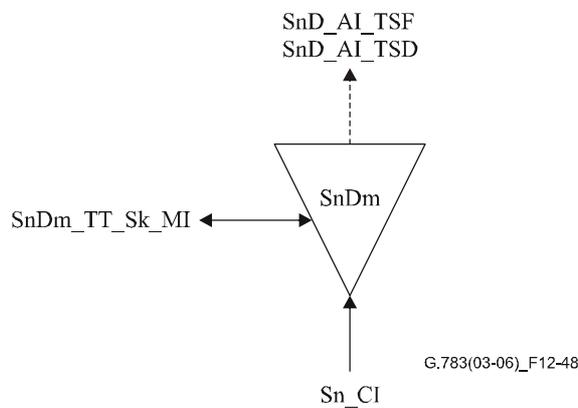


图 12-48/G.783—SnDm\_TT\_Sk 的符号

表 12-26/G.783—SnDm\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_CI_Data	SnD_AI_TSF
Sn_CI_Clock	SnD_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	SnDm_TT_Sk_MI_cLTC
Sn_CI_SSF	SnDm_TT_Sk_MI_cTIM
SnDm_TT_Sk_MI_ExTI	SnDm_TT_Sk_MI_cUNEQ
SnDm_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SnDm_TT_Sk_MI_cDEG
SnDm_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SnDm_TT_Sk_MI_cRDI
SnDm_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SnDm_TT_Sk_MI_cODI
SnDm_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnDm_TT_Sk_MI_cIncAIS
SnDm_TT_Sk_MI_TIMdis	SnDm_TT_Sk_MI_cSSF
SnDm_TT_Sk_MI_DEGM	SnDm_TT_Sk_MI_AcTI
SnDm_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnDm_TT_Sk_MI_pN_EBC
SnDm_TT_Sk_MI_1second	SnDm_TT_Sk_MI_pF_EBC
SnDm_TT_Sk_MI_TPmode	SnDm_TT_Sk_MI_pN_DS
	SnDm_TT_Sk_MI_pF_DS
	SnDm_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SnDm_TT_Sk_MI_pON_DS
	SnDm_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SnDm_TT_Sk_MI_pOF_DS

## 处理

**TC EDC 违例：**见 8.3.1。

**N1[1-4]：**该功能必须抽出输入差错代码（IEC）。它必须接受没有进一步处理的接收代码。

**N1[7-8][9-72]：**必须从串联连接路径踪迹标识符开销恢复接收的路径踪迹标识符。TC 踪迹标识符的接受值在 SnDm\_TT\_Sk\_MP 也可获得。

**N1[1-4]：**该功能必须抽出输入 AIS 代码。

**N1[5], N1[8][73]：**为了能够对双向串联连接路径进行单端维护，必须抽出字节 N1 的 REI、RDI 比特上承载的信息。REI 必须用于监测其他传输方向的差错性能，而 RDI 必须用于提供远端接收器状态的信息。“1”指示远端缺损指示状态，而“0”指示正常的工作状态。

**N1[6], N1[7][74]：**为了能够对串联连接路径出口的 VC 进行单端（中间）维护，必须抽出字节 N1 的 OEI、ODI 比特上承载的信息。OEI（nOF\_B）必须用于监测其他传输方向的差错性能，而 ODI 必须用于提供远端接收器状态的信息。“1”指示输出缺损指示状态，而“0”指示正常的工作状态。

**N1[7-8]：**复帧定位：见 8.2.4。

## 缺损

该功能必须按照 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dLTC、dTIM、dDEG、dRDI、dODI、dIncAIS 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施（见 6.3/G.806）：

aTSF ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC

aTSD ← dDEG

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因（见 6.4/G.806）。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported 和 MON

cUNEQ ← dUNEQ 和 MON

cLTC ← (非 dUNEQ) 和 dLTC 和 MON 和 (非 CI\_SSF)

cIncAIS ← dIncAIS 和 (非 CI\_SSF) 和 (非 dLTC) 和 (非 dTIM) 和 AIS\_Reported 和 MON

cTIM ← (非 dUNEQ) 和 (非 dLTC) 和 dTIM 和 MON

cDEG ← (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dDEG 和 MON

cRDI ← (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dRDI 和 RDI\_Reported 和 MON

cODI ← (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dODI 和 ODI\_Reported 和 MON

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。这个性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN\_DS ← aTSF 或 dEQ

pF\_DS ← dRDI

pN\_EBC ←  $\sum nN_B$

pF\_EBC ←  $\sum nF_B$

pON\_DS ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dIncAIS 或 dLTC 或 dEQ

pON\_EBC ←  $\sum nON_B$

pOF\_DS ← dODI

pOF\_EBC ←  $\sum nOF_B$

### 12.4.2.3 VC-n 串联连接到 VC-n 适配 SnD/Sn\_A

这个功能的作用就是 Sn 层到 SnD 子层适配的源和宿。这个功能适用于支持附件 D/G.707/Y.1322 所述 VC-n 串联连接监测协议选项 2 的网络。

### 12.4.2.3.1 VC-n串联连接到VC-n适配源SnD/Sn\_A\_So

符号

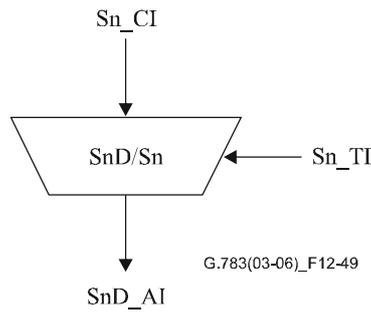


图 12-49/G.783—SnD/Sn\_A\_So的符号

接口

表 12-27/G.783—SnD/Sn\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF Sn_TI_CK	SnD_AI_Data SnD_AI_Clock SnD_AI_FrameStart SnD_AI_SF

处理

注 1— 该功能不是证实输入信号内存在串联连接的手段。不支持成组的串联连接。

如果收到全“1”（AIS）VC，该功能必须用本地产生的帧起始信号（即，进入“保持”）取代输入帧起始信号（即，这个功能用 VC-AIS 信号取代全“1”输入 VC）。

注 2— 这个（无效）输入帧起始信号的取代引发在 MSn/Sn\_A 功能内产生有效指针。

缺损

无。

相应措施

该功能必须实现以下相应措施：

aSSF ← CI\_SSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.4.2.3.2 VC-n串联连接到VC-n适配宿SnD/Sn\_A\_Sk

符号

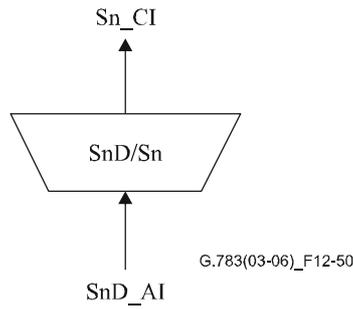


图 12-50/G.783—SnD/Sn\_A\_Sk的符号

接口

表 12-28/G.783—SnD/Sn\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
SnD_AI_Data SnD_AI_Clock SnD_AI_FrameStart SnD_AI_OSF	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF

处理

如果在串联连接入口处存在无效的帧起始状态，该功能必须恢复那个状态。

注 1 — 另外，在引起全“1”（AIS）插入 SnD\_TT 的串联连接的连接性缺损状态，无效帧起始状态被激活。

缺损

无。

相应措施

这个功能必须实现以下相应措施：

aAIS ← AI\_OSF

aSSF ← AI\_OSF

注 2 — CI\_SSF = “真”会使 MSn/Sn\_A 功能产生 AU-AIS。

该功能必须在 AIS 请求清除后 250 μs 之内插入全“1”（AIS）信号。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.4.3 选项1串联连接子层功能

目前 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定了高阶串联连接监测的两种选择，称为“选项 1”和“选项 2”。本节规定的功能支持单个高阶 VC-n 的选项 1。

#### 12.4.3.1 VC-n串联连接路径终端SnT\_TT

这个功能的作用就是附件 C/G.707/Y.1322 (TC 监测协议选项 1) 所述 VC-n 串联连接开销 (TCOH) 的源和宿。

##### 12.4.3.1.1 VC-n串联连接路径终端源SnT\_TT\_So

符号

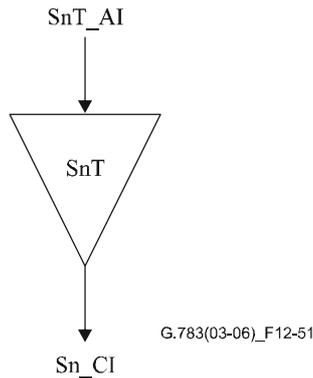


图 12-51/G.783—SnT\_TT\_So的符号

接口

表 12-29/G.783—SnT\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_SF	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart

处理

**N1[1-4]:** 见 8.3.2。

**B3:** 该功能必须按照 C.5/G.707/Y.1322 的规则和 8.4/G.806 的规定矫正 VC-n BIP-8 (在 B3 内)。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

12.4.3.1.2 VC-n串联连接路径终端宿SnT\_TT\_Sk

符号

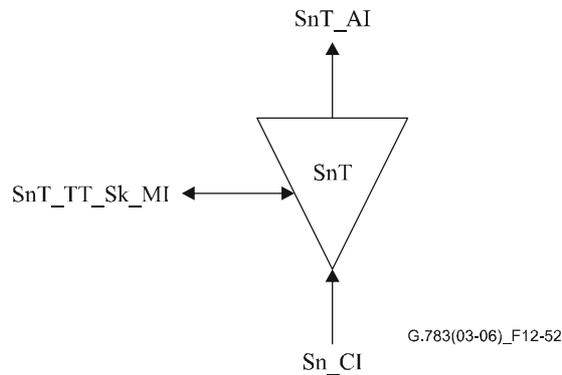


图 12-52/G.783—SnT\_TT\_Sk的符号

接口

表 12-30/G.783—SnT\_TT\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
Sn_CI_Data	SnT_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnT_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnT_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnT_AI_TSF
SnT_TT_Sk_MI_DEGM	SnT_AI_TSD
SnT_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnT_AI_OSF
SnT_TT_Sk_MI_1second	SnT_TT_Sk_MI_cUNEQ
SnT_TT_Sk_MI_TPmode	SnT_TT_Sk_MI_cDEG
SnT_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnT_TT_Sk_MI_cIncAIS
	SnT_TT_Sk_MI_pN_EBC
	SnT_TT_Sk_MI_pN_DS

处理

TC EDC 违例：见 8.3.1。

N1[1-4]：该功能必须抽出输入差错代码（IEC）。它必须接受未经进一步处理的接收代码。

N1[1-4]：该功能必须抽出输入 AIS 代码。

N1[1-4]：该功能必须用插入全“0”脉型终端 N1[1-4]。

缺损

该功能必须按照 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dDEG、dIncAIS 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施（见 6.3/G.806）：

aTSF ← CI\_SSF

aTSD ← dDEG

aOSF ← CI\_SSF 或 dIncAIS

该功能必须在 AIS 请求产生后 250 μs 之内必须插入全“1”（AIS）信号，而在 AIS 请求清除后 250 μs 之内必须停止插入。

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因（见 6.4/G.806）。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cIncAIS ← dIncAIS 和（非 CI\_SSF）和 AIS\_Reported 和 MON

cUNEQ ← dUNEQ 和 MON

cDEG ← dDEG 和 MON

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。该性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN\_DS ← aTSF 或 dEQ

pN\_EBC ←  $\sum nN_B$

### 12.4.3.2 VC-n 串联连接不介入监测 SnTm\_TT\_Sk

这个功能的作用就是附件 C/G.707/Y.1322（TC 监测协议选项 1）所述 VC-n 串联连接开销（TCOH）的不介入监测器。

这个功能能够用监测近端缺损帮助 TC 路径内故障定位。

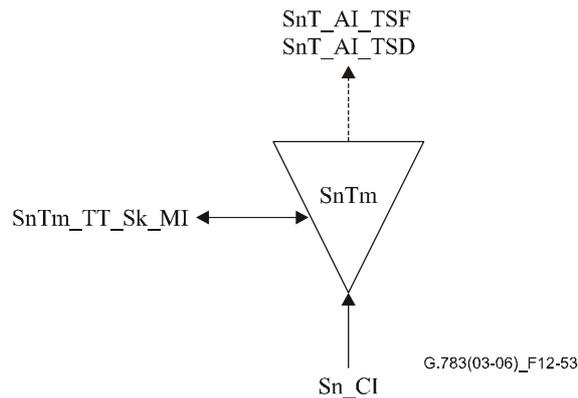


图 12-53/G.783—SnTm\_TT\_Sk 的符号

## 接口

表 12-31/G.783—SnTm\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF SnTm_TT_Sk_MI_DEGM SnTm_TT_Sk_MI_DEGTHR SnTm_TT_Sk_MI_1second SnTm_TT_Sk_MI_TPmode SnTm_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnT_AI_TSF SnT_AI_TSD SnTm_TT_Sk_MI_cUNEQ SnTm_TT_Sk_MI_cDEG SnTm_TT_Sk_MI_cIncAIS SnTm_TT_Sk_MI_pN_EBC SnTm_TT_Sk_MI_pN_DS

## 处理

**TC EDC 违例:** 见 8.3.1。

**N1[1-4]:** 该功能必须抽出输入差错代码 (IEC)。它必须接受未经进一步处理的接收代码。

**N1[1-4]:** 该功能必须抽出输入 AIS 代码。

## 缺损

该功能必须按照 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dDEG、dIncAIS 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施 (见 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF

aTSD ← dDEG

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连, 确定最有可能的故障原因 (见 6.4/G.806)。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cUNEQ ← dUNEQ 和 MON

cIncAIS ← dIncAIS 和 (非 CI\_SSF) 和 AIS\_Reported 和 MON

cDEG ← dDEG 和 MON

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理 (见 6.5/G.806)。性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN\_DS ← aTSF 或 dEQ

pN\_EBC ←  $\sum nN_B$

### 12.4.3.3 VC-n串联连接到VC-n适配SnT/Sn\_A

这个功能的作用就是 Sn 层到 SnT 子层适配的源和宿。这个功能适用于支持附件 C/G.707/Y.1322 所述 VC-n 串联连接监测协议选项 1 的网络。

### 12.4.3.3.1 VC-n串联连接到VC-n适配源SnT/Sn\_A\_So

符号

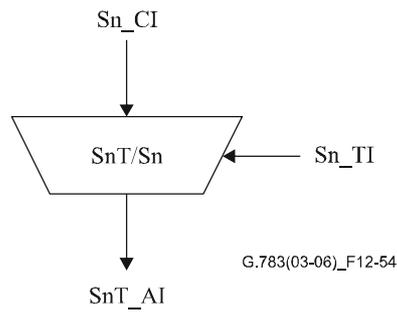


图 12-54/G.783—SnT/Sn\_A\_So的符号

接口

表 12-32/G.783—SnT/Sn\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF Sn_TI_CK	SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_SSF

处理

注 1 — 这个功能不是证实在输入信号内存在串联连接的手段。不支持成组的串联连接。

如果收到全“1”（AIS）VC，该功能必须用本地产生的帧起始信号（即进入“保持”）取代输入帧起始信号（即，这个功能用 VC-AIS 信号取代全“1”输入 VC）。

注 2 — 这个（无效）输入帧起始信号的取代引发在 MSn/Sn\_A 功能内产生有效指针。

缺损

无。

相应措施

这个功能必须实现以下相应措施：

aSSF ← CI\_SSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.4.3.3.2 VC-n串联连接到VC-n适配宿SnT/Sn\_A\_Sk

符号

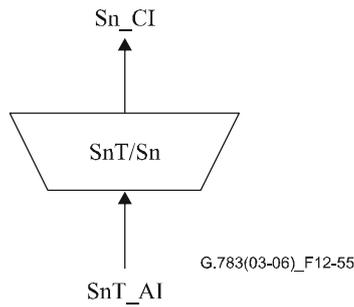


图 12-55/G.783—SnT/Sn\_A\_Sk的符号

接口

表 12-33/G.783—SnT/Sn\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_OSF	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF

处理

如果在串联连接入口处存在无效的帧起始状态，该功能必须恢复那个状态。

注 1 — 另外，在引起全“1”（AIS）插入 SnT\_TT 的串联连接的连接性缺损状态，无效帧起始状态被激活。

**N1[5-8]:** 该功能必须用插入全“0”脉型，终端 N1[5-8]。

**B3:** 该功能必须按照 8.4/G.806 规定的算法矫正字节 B3 内 VC-n BIP-8。

缺损

无。

相应措施

这个功能必须实现以下相应措施：

aAIS ← AI\_OSF

aSSF ← AI\_OSF

注 2 — CI\_SSF = “真” 将使 MSn/Sn\_A 功能产生 AU-AIS。

在 AIS 请求产生后 250 μs 之内该功能必须插入全“1”（AIS）信号，而在 AIS 请求清除后 250 μs 之内停止插入。

缺损关联

无。

性能监测

无。

### 12.4.3.4 VC-n 串联连接到数据链路适配 SnT/DL\_A

SnT/DL\_A 适配功能适用于支持附件 C/G.707/Y.1322 所述 VC-n 串联连接监测选项 1 数据链路 (DL) 的网络。SnT/DL\_A 适配功能在源方向将 TCOH 的字节 N1 的比特 5-8 放进 SnT\_AI，而在宿方向从 SnT\_AI 恢复该信息。

#### 12.4.3.4.1 VC-n 串联连接到数据链路适配源 SnT/DL\_A\_So

符号

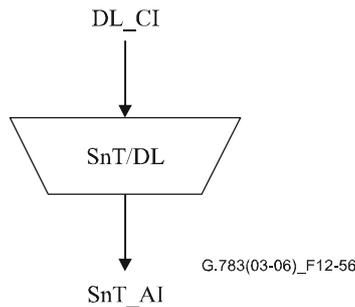


图 12-56/G.783—SnT/DL\_A\_So 的符号

接口

表 12-34/G.783—SnT/DL\_A\_So 功能的输入和输出

输 入	输 出
DL_CI_Data SnT_AI_FrameStart SnT_AI_Clock	SnT_AI_Data DL_CI_Clock

处理

从 DL 消息通路功能导出数据链路 (DL) 比特，放入 N1 的比特 5-8。这些比特必须像附件 C/G.707/Y.1322 所述那样使用。数据链路是用于支持串联连接维护的基于消息的通路。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.4.3.4.2 VC-n串联连接到数据链路适配宿SnT/DL\_A\_Sk

符号

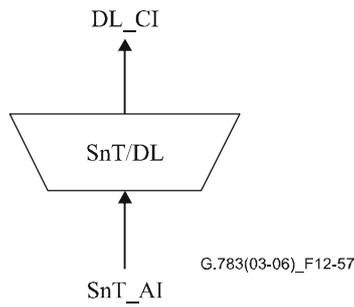


图 12-57/G.783—SnT/DL\_A\_Sk的符号

接口

表 12-35/G.783—SnT/DL\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_TSF	DL_CI_Data DL_CI_Clock DL_CI_SSF

处理

从 TCOH 恢复 DL 比特 N1[5-8]，送给 DL 通信功能。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.4.3.5 不介入监测的VC-n串联连接到数据链路适配SnTm/DL\_A\_Sk

这个功能的作用就是附件 C/G.707/Y.1322（选项 1）所述 VC-n 串联连接开销数据链路（DL）的不介入监测器。

符号

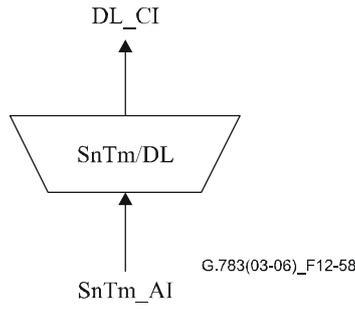


图 12-58/G.783—SnTm/DL\_A\_Sk的符号

接口

表 12-36/G.783—SnTm/DL\_A\_Sk功能的输入和输出

输 入	输 出
SnTm_AI_Data SnTm_AI_Clock SnTm_AI_FrameStart SnTm_AI_TSF	DL_CI_Data DL_CI_Clock DL_CI_SSF

处理

从 SnTm\_AI 恢复来自 N1 字节比特 5-8 的数据链路 (DL) 信息，传送给 DL 通信功能。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

## 12.5 虚并接功能

### 12.5.1 虚并接VC-n通道层功能Sn-Xv (n = 3, 4; X ≥ 1)

#### 12.5.1.1 VC-n-Xv层路径终端功能Sn-Xv\_TT

Sn-Xv\_TT 功能按 ITU-T G.803 建议书[11]的规定进一步分解并在图 12-59 示出。

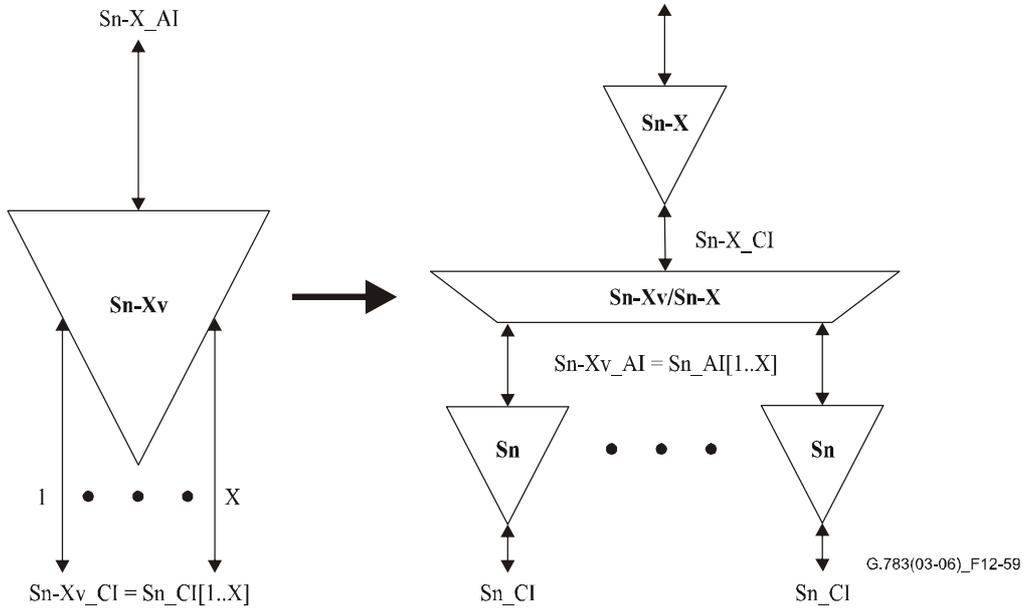


图 12-59/G.783—Sn-Xv\_TT功能的分解

Sn\_TT 功能是如 12.2.1 规定的正常 VC-n 路径终端功能。

#### 12.5.1.1.1 VC-n-Xv/VC-n-X适配源功能Sn-Xv/Sn-X\_A\_So

符号

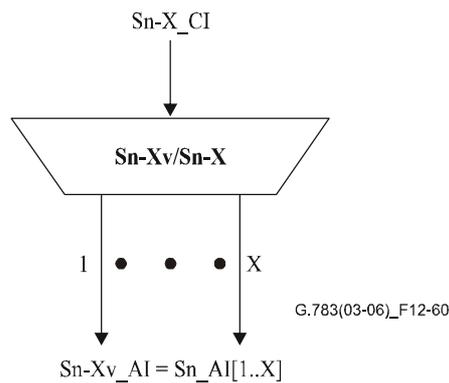


图 12-60/G.783—Sn-Xv/Sn-X\_A\_So的符号

接口

表 12-37/G.783—Sn-Xv/Sn-X\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn-X_CI_D Sn-X_CI_CK Sn-X_CI_FS	Sn-Xv_AI_D = Sn_AI[1..X]_D Sn-Xv_AI_CK = Sn_AI[1..X]_CK Sn-Xv_AI_FS = Sn_AI[1..X]_FS

处理

这个功能必须实现将输入 Sn-X\_CI 分配到 X VC-n 的操作，形成 Sn-Xv\_AI (= Sn\_AI[1..X])。允许 X 有 ≥ 1 的任何值。

分配处理

Sn-X\_CI 必须如图 12-4（对于 S3-X\_CI）或如图 12-8（对于 S4-X\_CI）所示那样分配到 X×VC-n。

净荷

从 X + 1 列开始，净荷必须按表 12-38 的规定分配到 X VC-n。

表 12-38/G.783—Sn-X → Sn-Xv净荷的映射关系

Sn-X_CI 的列	Sn_AI 编号	Sn_AI 的列
X + 1	1	2
...	...	...
2 × X	X	2
2 × X + 1	1	3
...	...	...
261/85 × X	X	261/85

**C2:** 输入 C2 字节必须插入 VC-n[1..X]。

**F2:** 输入 F2 字节必须插入 VC-n[1]。VC-n[2..X]的 F2 必须设置为 00h。

**F3:** 输入 F3 字节必须插入 VC-n[1]。VC-n[2..X]的 F3 必须设置为 00h。

**K3:** 输入 K3 字节必须插入 VC-n[1]。VC-n[2..X]的 K3 必须设置为 00h。

**复帧处理 (H4[5-8], H4[1-4][0-1]):** 见 8.2.5.1。

**排序处理 (H4[1-4][14-15])**

各个排序编号 SQ 必须按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书的规定插入每个 VC-n。VC-n[y]的排序编号是 y-1。

**H4[1-4][2-13]:** 这些比特留给今后使用并必须设置为"0000"。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.5.1.1.2 VC-n-Xv/VC-n-X适配宿功能Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk

符号

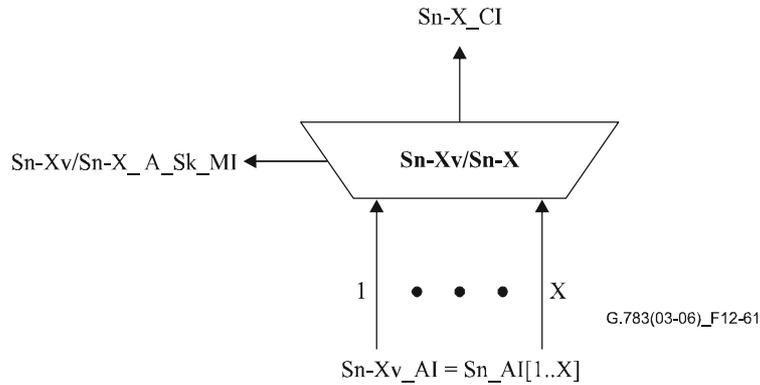


图 12-61/G.783—Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk的符号

接口

表 12-39/G.783—Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
$Sn-Xv\_AI\_D = Sn\_AI[1..X]\_D$ $Sn-Xv\_AI\_CK = Sn\_AI[1..X]\_CK$ $Sn-Xv\_AI\_FS = Sn\_AI[1..X]\_FS$ $Sn-Xv\_AI\_TSF = Sn\_AI[1..X]\_TSF$	$Sn-X\_CI\_D$ $Sn-X\_CI\_CK$ $Sn-X\_CI\_FS$ $Sn-X\_CI\_SSF$ $Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk\_MI\_cLOM[1..X]$ $Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk\_MI\_cSQM[1..X]$ $Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk\_MI\_cLOA$ $Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk\_MI\_AcSQ[1..X]$

处理

这个功能必须实现各个 VC-n 的定位。

**复帧处理 (H4[5-8], H4[1-4][0-1]):** 见 8.2.5.1。

**排序处理 (H4[1-4][14-15])**

必须从 H4 字节、复帧 14 和复帧 15 内比特 1-4 恢复接收的排序编号 (SQ)。它必须像 AcSQ[y]那样可用于网管。如果接收的顺序在 m 个 ( $3 \leq m \leq 10$ ) 连续的第一级复帧内有同样的值, 则接受这个新的排序号。

## 定位处理

如果各个 VC-n 的任何一个都没有有效的 AI\_TSF、dLOM 或 dSQM 存在，该功能必须将各个 VC-n 与公共复帧起始对准。定位处理至少必须覆盖 125 μs 延迟差。成功地定位后，VC-n-X 从 X VC-n 恢复。开销列从 VC-n 编号 1 恢复。表 12-40 给出从各个 VC-n 到 VC-n-X 净荷列的映射关系。

表 12-40/G.783—Sn-Xv到Sn-X的净荷映射

Sn_AI 编号	Sn_AI 列	Sn-X_CI 列
1	2	X + 1
	3	2 × X + 1
	...	...
	261 或 85	260 或 84 × X + 1
2	2	X + 2
	...	...
	261 或 85	260 或 84 × X + 2
...	...	...
X	261 或 85	2

## 缺损

**复帧丢失缺损 (dLOM):** 见 6.2.5.4。

**顺序丢失缺损 (dSQM):** 如接受的排序编号 (AcSQ) 与预期的排序编号 (ExSQ) 不符，必须检出 dSQM。如果 AcSQ 与 ExSQ 相符，必须清除 dSQM。VC-n[y]的 ExSQ 是 y - 1。

**定位丢失 (dLOA):** 如果定位处理不能实现各个 VC-n 与公共复帧起始的定位，必须检出 dLOA (例如，当延迟差超过定位缓存器的大小，则激活 dLOA)。细节待研究。

## 相应措施

aAIS ← dLOM[1..X]或 dSQM[1..X]或 dLOA

aSSF ← AI\_TSF[1..X]或 dLOM[1..X]或 dSQM[1..X]或 dLOA

当宣告 aAIS 时，该功能必须在 250 μs 内输出全“1”，当清除 aAIS 时，该功能必须在 250 μs 内输出正常数据。

## 缺损关联

cLOM[n] ← dLOM[n]和 (非 AI\_TSF[n])

cSQM[n] ← dSQM[n]和 (非 dLOM[n]) 和 (非 AI\_TSF[n])

cLOA ← dLOA 和 (非 dSQM[1..X]) 和 (非 dLOM[1..X]) 和 (非 AI\_TSF[1..X])

## 性能监测

无。

### 12.5.1.1.3 VC-n-X路径终端源功能Sn-X\_TT\_So

符号

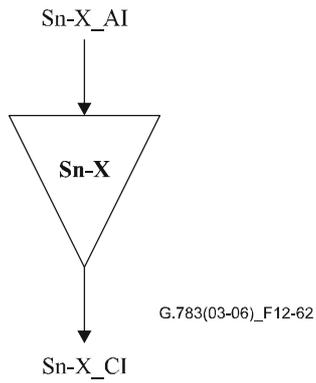


图 12-62/G.783—Sn-X\_TT\_So的符号

接口

表 12-41/G.783—Sn-X\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn-X_AI_D Sn-X_AI_CK Sn-X_AI_FS	Sn-X_CI_D Sn-X_CI_CK Sn-X_CI_FS

处理

无。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 12.5.1.1.4 VC-n-X层路径终端宿功能Sn-X\_TT\_Sk

符号

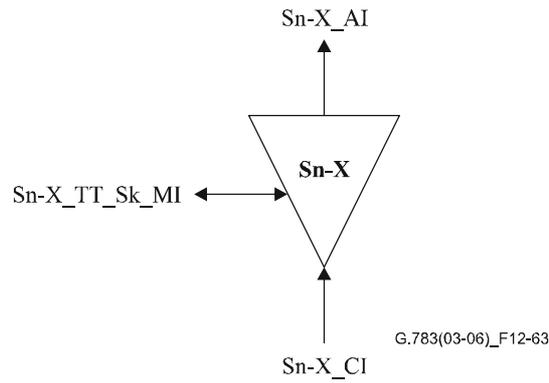


图 12-63/G.783—Sn-X\_TT\_Sk的符号

接口

表 12-42/G.783—Sn-X\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sn-X_CI_D	Sn-X_AI_D
Sn-X_CI_CK	Sn-X_AI_CK
Sn-X_CI_FS	Sn-X_AI_FS
Sn-X_CI_SSF	Sn-X_AI_TSF
Sn-X_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sn-X_TT_Sk_MI_cSSF

处理

无。

缺损

无。

相应措施

aTSF ← CI\_SSF

缺损关连

cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported

性能监测

无。

## 12.5.2 互通功能

### 12.5.2.1 VC-4-Xc到VC-4-Xv互通功能S4-Xc>S4-Xv\_I

符号

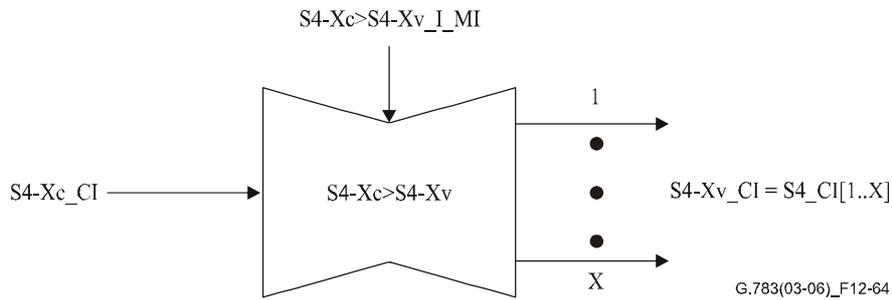


图 12-64/G.783—S4-Xc>S4-Xv\_I的符号

接口

表 12-43/G.783—S4-Xc>S4-Xv\_I的输入和输出信号

输入	输出
S4-Xc_CI_D S4-Xc_CI_CK S4-Xc_CI_FS S4-Xc_CI_SSF S4-Xc>S4-Xv_I_MI_TxTI[2..X] S4-Xc>S4-Xv_I_MI_TIE <sub>n</sub>	S4-Xv_CI_D = S4_CI[1..X]_D S4-Xv_CI_CK = S4_CI[1..X]_CK S4-Xv_CI_FS = S4_CI[1..X]_FS S4-Xv_CI_SSF = S4_CI[1..X]_SSF

处理

这个功能必须将输入 S4-Xc\_CI 变换成输出 S4-Xv\_CI(= S4\_CI[1..X])。允许 X 之值为 X = 4, 16, 64, 256。更高的 X 值有待研究。

净荷

VC-4-Xc 的净荷区 (C-4-Xc) 必须按表 12-44 的规定插入 VC-4-Xv 净荷中。

表 12-44/G.783—S4-Xc\_CI → S4-Xv\_CI净荷映射

S4-Xc_CI 的列	S4_CI 编号	S4-Xv_CI 的列
X + 1	1	2
...	...	...
2 × X	X	2
2 × X + 1	1	3
...	...	...
261 × X	X	261

**J1:** VC-4-Xc 的该字节必须插入 VC-4-Xv 的第一个 VC-4。对于所有其他 VC-4-Xv 的 VC-4，如果踪迹插入被使能 (TIE<sub>n</sub> = “真”), 各个 J1 踪迹 TxTI[n] 必须被插入。如果踪迹插入没有被使能 (TIE<sub>n</sub> = “伪”), 必须插入 VC-4-Xc 的字节。

**B3:** 必须对 VC-4-Xc 帧 n-1 计算 BIP-8。必须将它与相关的帧 n 的 B3 相比较, 确定比特差错数。对于 VC-4-Xv 的各个 VC-4 帧 n-1, 必须每个都计算 BIP-8。对于 VC-4-Xv 的第一个 VC-4, 在插入相关的帧 n 的 B3 之前, 必须将和在 VC-4-Xc 检出的比特差错一样多的 BIP-8 的比特反转。如图 12-65 所示利用“异或”处理能够实现。所有其他 VC-4 的 BIP-8 必须不作任何修改的插入它们的帧 n 的 B3。

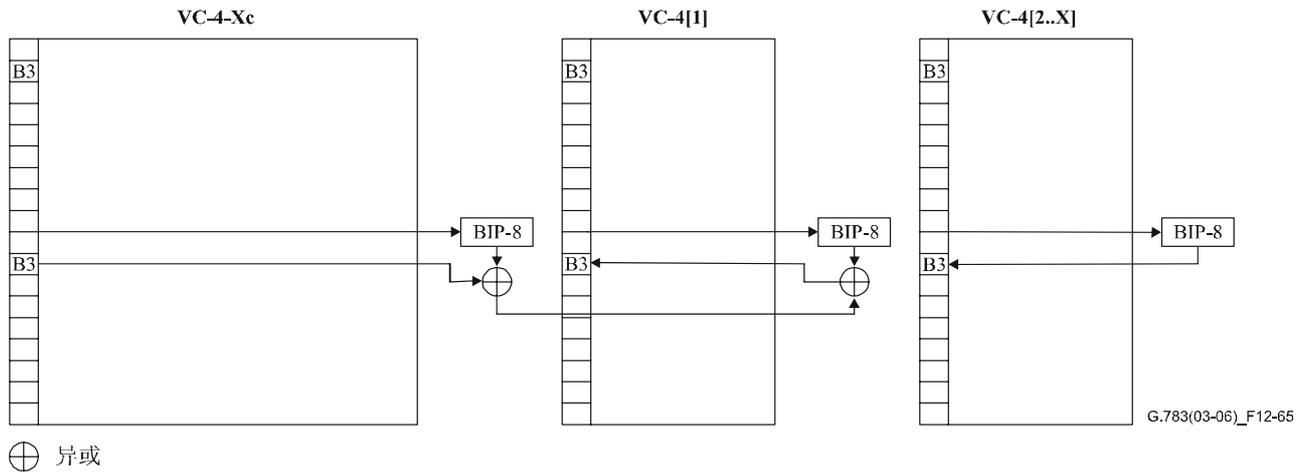


图 12-65/G.783—B3的处理

**C2:** VC-4-Xc 的该字节必须插入所有 VC-4-Xv 信号的各个 VC-4。

**G1[1-4]:** VC-4-Xc 的比特 1 到 4 (REI) 必须插入 VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的比特 1 到 4。VC-4-Xv 的所有其他 VC-4 的比特 1 到 4 必须设置为 “0”。

**G1[5]:** VC-4-Xc 的比特 5 (RDI) 必须插入 VC-4-Xv 的所有 VC-4 的比特 5。

**G1[6-7]:** 在附录六叙述增强 RDI 的可选用法。

**G1[8]:** VC-4-Xc 的比特 8 必须插入 VC-4-Xv 的所有 VC-4 的比特 8。

**F2:** VC-4-Xc 的 F2 字节必须插入 VC-4-Xv 信号的第一个 VC-4。VC-4-Xv 的所有其他 VC-4 的 F2 字节必须设置为 00h。

**F3:** VC-4-Xc 的 F3 字节必须插入 VC-4-Xv 信号的第一个 VC-4。VC-4-Xv 的所有其他 VC-4 的 F3 字节必须设置为 00h。

**K3:** VC-4-Xc 的 K3 字节必须插入 VC-4-Xv 信号的第一个 VC-4。VC-4-Xv 的所有其他 VC-4 的 K3 字节必须设置为 00h。

**N1[1-4]:** 如果 VC-4-Xc 的比特 1 到 4 (IEC) 的内容是代码“1110” (输入 AIS), VC-4-Xv 的所有 VC-4 的比特 1 到 4 必须设置为“1110”。如果 VC-4-Xc 的比特 1 到 4 (IEC) 的内容是代码“0000” (TC 未装载的部分), VC-4-Xv 的所有 VC-4 的比特 1 到 4 必须设置为“0000”。此外, VC-4-Xc 的比特 1 到 4 必须插入 VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的比特 1 到 4, 而 VC-4-Xv 的所有其余 VC-4 的比特 1 到 4 必须设置为 IEC 的 0 (“1001”)。

**复帧处理 (H4[5-8], H4[1-4][0-1]):** 见 8.2.5.1。

### 排序处理 (H4[1-4][14-15])

必须按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书的规定将各个排序编号 SQ 插入每个 VC-4。VC-4[y]的排序编号是 y-1。

**H4[1-4][2-13]**: 这些比特留给今后使用, 必须设置为"0000"。

**N1[5-8]**: VC-4-Xc 的比特 5-8 必须复制给 VC-4-Xv 的所有 VC-4 的比特 5 到 8。

### 缺损

无。

### 相应措施

aAIS ← CI\_SSF

aSSF[n] ← CI\_SSF

在宣告 aAIS 时, 该功能必须在 250 μs 内输出全“1”信号, 在 aAIS 清除时, 该功能必须在 250 μs 内输出正常信号。

### 缺损关连

无。

### 性能监测

无。

### 12.5.2.2 VC-4-Xv到VC-4-Xc互通功能S4-Xv>S4-Xc\_I

#### 符号

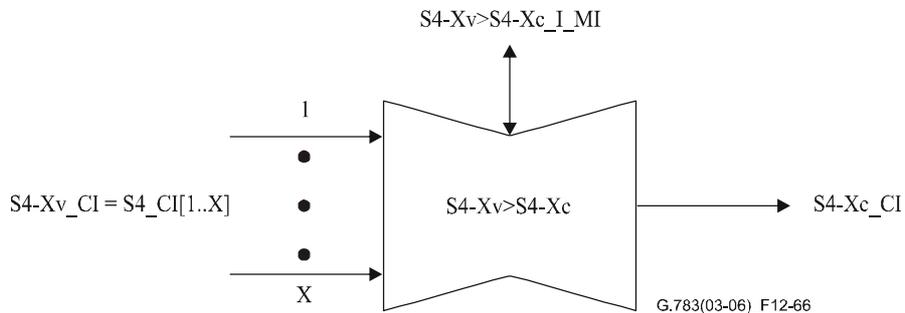


图 12-66/G.783—S4-Xv>S4-Xc\_I的符号

接口

表 12-45/G.783—S4-Xv>S4-Xc\_I的输入和输出信号

输入	输出
S4-Xv_CI_D = S4_CI[1..X]_D	S4-Xc_CI_D
S4-Xv_CI_CK = S4_CI[1..X]_Ck	S4-Xc_CI_CK
S4-Xv_CI_FS = S4_CI[1..X]_FS	S4-Xc_CI_FS
S4-Xv_CI_SSF = S4_CI[1..X]_SSF	S4-Xc_CI_SSF
S4-Xv>S4-Xc_I_MI_TPmode	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cTIM[1..X]
S4-Xv>S4-Xc_I_MI_SSF_Reported	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cUNEQ[1..X]
S4-Xv>S4-Xc_I_MI_ExTI[1..X]	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cSSF[1..X]
S4-Xv>S4-Xc_I_1second	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_AcTI[1..X]
S4-Xv>S4-Xc_I_TIMdis[1..X]	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cLOM[1..X]
	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cSQM[1..X]
	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cLOA
	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_AcSQ[1..X]

处理

这个功能必须将输入 S4-Xv\_CI (= S4\_CI[1..X]) 变换成输出 S4-Xc\_CI。主要的处理示于图 12-67。  
X 的允许值是 X = 4, 16, 64, 256。更高的 X 值待研究。

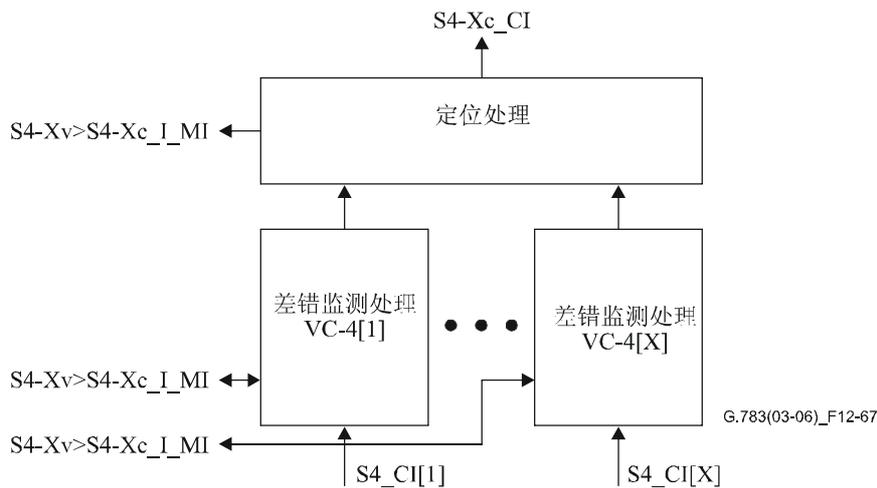


图 12-67/G.783—S4-Xv>S4-Xc\_I的主要处理

差错监测处理[n = 1..X]

按各个 VC-4 执行这些处理。

**J1:** 必须从 J1 字节恢复接收的路径踪迹标识符 RxTI[n], 必须让网管将它当作 AcTI[n]使用。必须按 6.2.2.2/G.806 实现应用和认可和失配检测处理。

注 1 — 如果在 S4-xc>S4-Xv\_I 功能内没有为 VC-4[2..X]配置各自的踪迹, VC-4[2..X]的预期踪迹必须设置得同第一个 VC-4 的预期踪迹一样, 或对这些 VC-4 必须禁住踪迹监视。

**C2:** 该信号标签比特必须恢复。对于未装载缺损处理的进一步说明见 6.2.1.3/G.806。该功能必须用监测 VC PSL 的代码"1111 1111"检测 AIS VC (dAIS) 状态。VC AIS 缺损处理的进一步说明见 6.2.6.2/G.806。

注 2 — dUNEQ 和 dAIS 不得引发相应措施。

**复帧处理 (H4[5-8], H4[1-4][0-1]):** 见 8.2.5.1。

**排序处理 (H4[1-4][14-15])**

必须从复帧 14 和 15 内比特 1-4 (H4 字节) 恢复接收的排序编号 (SQ)。必须让网管将它当作 AcSQ[y] 使用。如果有 m 个 ( $3 \leq m \leq 10$ ) 连续的第一级复帧中接收的排序有同样的值, 则新的排序编号被接受。

**定位处理**

如果对于任何一个 VC-4, CI\_SSF、dTIM、dLOM 或 dSQM 都没有激活, 该功能必须使各个 VC-4 与公共复帧起始对准。定位处理至少必须覆盖 125  $\mu$ s 的延迟差。

如定位是可能的, 该功能必须实现以下净荷和开销处理。

**净荷**

必须像表 12-46 规定那样, 将 VC-4-Xv 净荷区 (C-4-Xc) 插入 VC-4-Xc 净荷区。

表 12-46/G.783—S4-Xv\_CI  $\rightarrow$  S4-Xc\_CI 的净荷映射

S4-Xv_CI		S4-Xc_CI 的列
S4_CI 的列	S4_CI 的编号	
2	1	X + 1
...	...	...
2	X	2 $\times$ X
3	1	2 $\times$ X + 1
...	...	...
261	X	261 $\times$ X

**J1:** 必须将 VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的该字节插入 VC-4-Xc。

**B3:** 必须对 VC-4-Xv 的每个 VC-4 帧 n-1 计算 BIP-8 并与帧 n 的相关 B3 比较, 确定每个 VC-4 的比特差错。VC-4-Xc 的所有 VC-4 的比特差错必须加在一起, 其结果必须限于 8。必须对 VC-4-Xc 帧 n-1 计算 BIP-8。在插入帧 n 的相关 B3 之前, 像上述结果那么多个的 BIP-8 的比特反转。(见图 12-68)

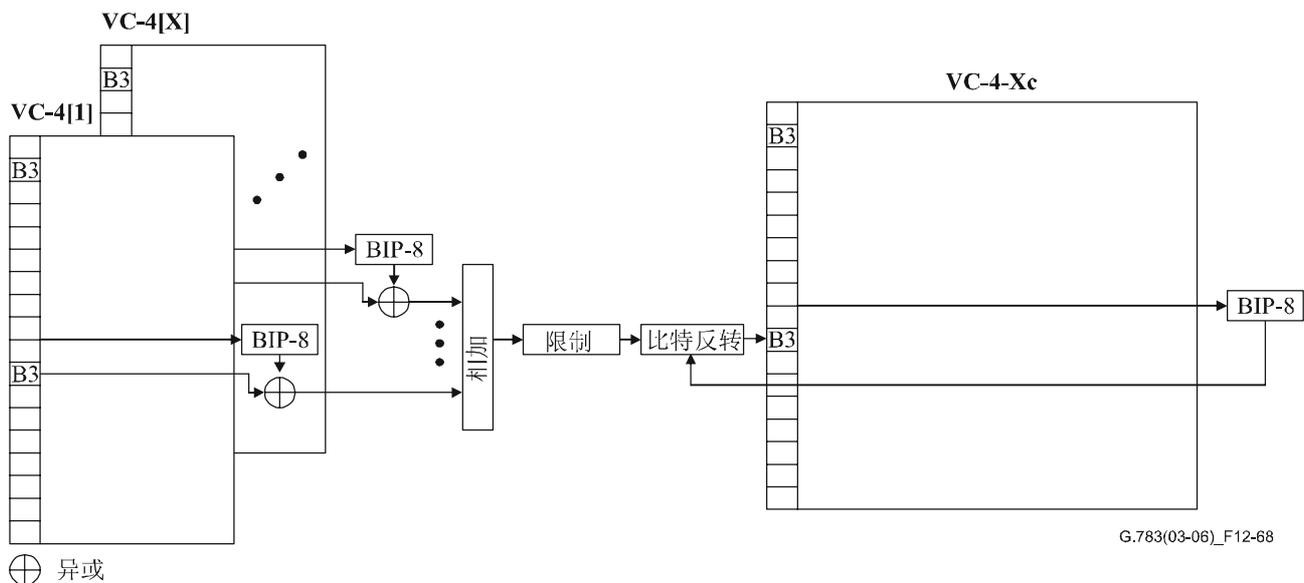


图 12-68/G.783—B3的处理

**C2:** VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的该比特必须插入 VC-4-Xc。

**G1[1-4]:** VC-4-Xv 的所有 VC-4 的 REI 值(比特 1 到 4)必须加在一起。其结果必须限于 8 并插入 VC-4-Xc 的比特 1 到 4。

**G1[5]:** 如果 VC-4-Xv 的任何 VC-4 的比特 5 (RDI) 的内容是代码"1", VC-4-Xc 的 G1 的比特 5 必须设置为"1"。

**G1[6-7]:** 在附录六说明的增强 RDI 的任选使用。

**G1[8]:** VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的比特 8 必须插入 VC-4-Xc 的比特 8。

**F2:** VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的 F2 字节必须插入 VC-4-Xc。

**H4:** VC-4-Xc 的该字节必须设置为“0”。

**F3:** VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的 F3 字节必须插入 VC-4-Xc。

**K3:** VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的 K3 字节必须插入 VC-4-Xc。

**N1[1-4]:** 如果 VC-4-Xv 的任一个 VC-4 的比特 1 到 4 (IEC) 的内容是代码"1110" (输入 AIS), VC-4-Xc 的比特 1 到 4 必须设置为"1110"。如果 VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的比特 1 到 4 (IEC) 的内容是代码"0000" (TC 未装载), VC-4-Xc 的比特 1 到 4 必须设置为"0000"。另外, VC-4-Xv 的所有 VC-4 的 IEC 值 (比特 1 到 4) 必须加在一起。其结果必须限于 8 并必须插入 VC-4-Xc 的比特 1 到 4 作为 IEC。

**N1[5-8]:** VC-4-Xv 的第一个 VC-4 的比特 5 到 8 必须插入 VC-4-Xc 的比特 5 到 8。

### 缺损

该功能必须按 6.2/G.806 的规定检测各个 VC-4 的 dUNEQ、dAIS 和 dTIM 缺损。它必须能够禁住路径 id 失配检测 (TIMdis)。

**复帧丢失缺损 (dLOM):** 见 6.2.5.4。

**顺序丢失缺损 (dSQM):** 如果接受的排序编号 (AcSQ) 与预期的排序编号 (ExSQ) 不符, 必须检出 dSQM。如果 AcSQ 与 ExSQ 相符, 必须清除 dSQM。VC-4[y]的 ExSQ 是  $y - 1$ 。

**定位丢失 (dLOA):** 如果定位处理不能实现各个 VC-4 对公共复帧起始的定位必须检出 dLOA (例如, 如果延迟差超过定位缓存器的大小, 则 dLOA 被激活)。细节待研究。

#### 相应措施

aAIS ← dTIM[1..X]或 dLOM[1..X]或 dSQM[1..X]或 dLOA

aSSF ← CI\_SSF[1..X]或 dTIM[1..X]或 dLOM[1..X]或 dSQM[1..X]或 dLOA

当宣告 aAIS, 该功能必须在 250 μs 内输出全 “1”, 在 aAIS 清除时, 必须在 250 μs 内输出正常数据。

#### 缺损关连

cUNEQ[n] ← dUNEQ[n]和 MON

cTIM[n] ← dTIM[n]和 (非 dUNEQ[n]) 和 MON

cSSF[n] ← (CI\_SSF[n]或 dAIS[n]) 和 MON 和 SSF\_Reported

cLOM[n] ← dLOM[n]和 (非 dTIM[n]) 和 (非 CI\_SSF[n])

cSQM[n] ← dSQM[n]和 (非 dLOM[n]) 和 (非 dTIM[n]) 和 (非 CI\_SSF[n])

cLOA ← dLOA 和 (非 dSQM[1..X]) 和 (非 dLOM[1..X]) 和 (非 dTIM[1..X]) 和 (非 CI\_SSF[1..X])

#### 性能监测

无。

### 12.5.3 LCAS-能力虚并接VC-n通道层功能Sn-Xv-L (n = 3, 4; X ≥ 1)

LCAS-能力虚并接 VC-n 通道层功能 (Sn-Xv-L, n = 3, 4) 是 10.1/G.806 规定的通用功能 (P-Xv-L) 的例子, 用某些技术上特定的概念加以具体化。

本节的定义为 10.1/G.806 定义的合适的通用功能提供了参考, 并规定了必须的技术上的实例。

### 12.5.3.1 VC-n-Xv-L层路径终端功能Sn-Xv-L\_TT

Sn-Xv-L\_TT 功能按 10.1.1/G.806 进一步分解，示于图 12-69。

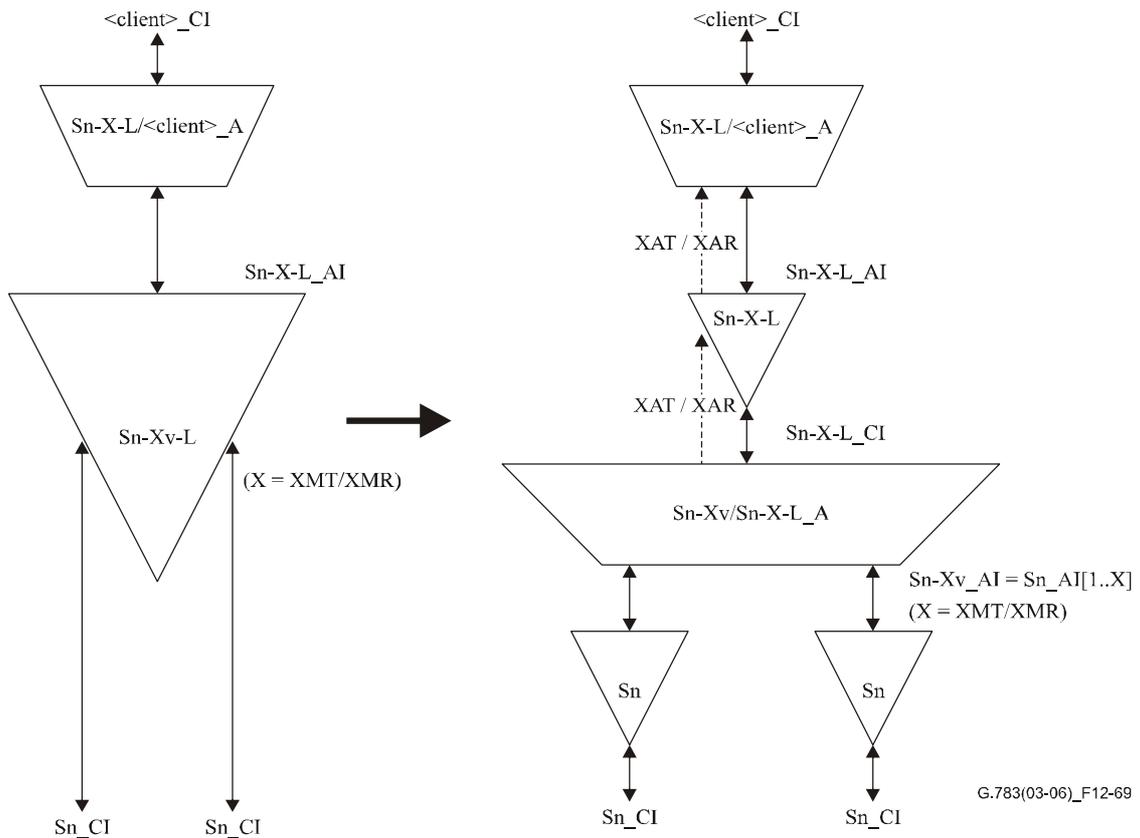


图 12-69/G.783—Sn-Xv-L\_TT功能的分解

这个功能的分解与 10.1.1/G.806 规定的相应的一般功能 P-Xv-L\_TT 的分解是一样的，具有以下技术上特定的特点：

- 通道层"P-"是 Sn-层。
- Sn\_TT 功能是 12.2.1 规定的正常 VC-n 路径终端功能。
- 按照 11.2/G.707/Y.1322 的定义， $X_{MT}$ 、 $X_{MR} \leq 256$ 。

#### 12.5.3.1.1 VC-n-Xv/VC-n-X-L适配源功能Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_So

符号

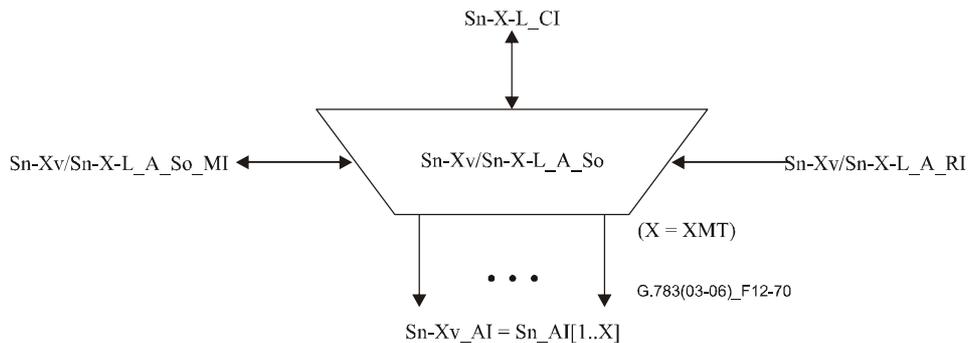


图 12-70/G.783—Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_So的符号

## 接口

这个功能的接口与 10.1.1.1/G.806 规定的相应一般功能 P-Xv/P-X-L\_A\_So 是一样的，具有如下技术上特有的特点：

- 通道层"P-"是 Sn-层。
- MST\_Range = 0... 255（相当于 11.2/G.707/Y.1322 规定的范围）。

## 处理

这个功能的处理定义与 10.1.1.1/G.806 规定的相应一般功能 P-Xv/P-X-L\_A\_So 是一样的，具有如下技术上特有的特点：

### — OH 抽取

抽出的开销信息\_CI\_OH 由以下 VC-n-X POH 字节组成：C2、F2、F3、K3。

### — 去间插（分配处理）

分配处理必须像下面那样：

Sn-X-L\_CI\_D 信号必须从列 1 开始像表 12-47 规定的那样分配到 X<sub>AT</sub> VC-n。

表 12-47/G.783—Sn-X分配映射

Sn-X-L_CI_D 列	去间插输出编号	去间插输出列
1	1	1
...	...	...
X <sub>AT</sub>	X <sub>AT</sub>	1
X <sub>AT</sub> + 1	1	2
...	...	...
2 × X <sub>AT</sub>	X <sub>AT</sub>	2
2 × X <sub>AT</sub> + 1	1	3
...	...	...
261/85 × X <sub>AT</sub>	X <sub>AT</sub>	261/85

注意，从通道开销到净荷的各个列，这个映射是统一的。还有，这个映射等于表 12-38 对净荷列规定的映射。

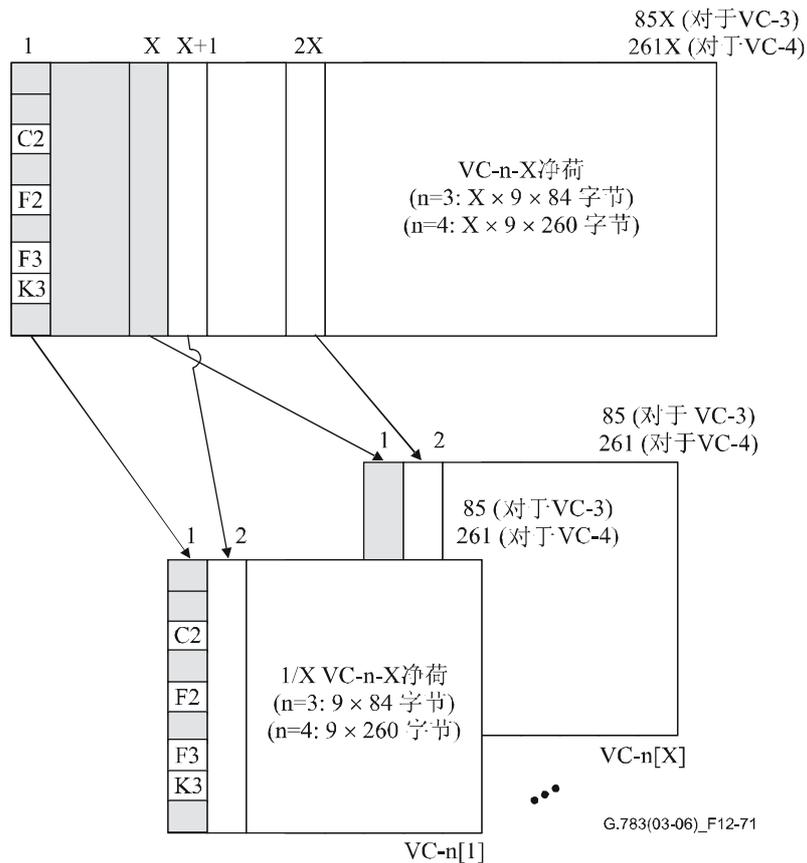


图 12-71/G.783—Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_So去间插处理

对于输出  $X_{AT+1}$ 、 $X_{AT+2}$ 、...、 $X_{MT}$ ，这个块插入与 VC-n 信号的速率和格式一样的全“0”信号。

— “开关 1”（排序号的指派）

对于所有不承载净荷的输出（ $\_PC[s]=0$ ），这个处理插入与 VC-n 信号的速率和格式一样的全“0”信号。

— VLI 插入

VLI 信息由 H4 字节之值组成，并具有 11.2/G.707/Y.1322 为那个开销字节规定的编码。

— VLI 组装和 CRC

VLI 信息由 H4 字节之值组成，并具有 11.2/G.707/Y.1322 为那个开销字节规定的编码。所用的 CRC 代码是 11.2/G.707/Y.1322 规定的 CRC-8。

不论 MI\_LCAsEnable 之值如何，H4 复帧结构内所有不用的字段必须当作零发送。

— OH 插入

插入的开销信息  $\_CI\_OH$  由以下 VC-n POH 字节组成：C2、F2、F3、K3。

缺损

见 10.1.1.1/G.806。

相应措施

见 10.1.1.1/G.806。

## 缺损关连

见 10.1.1.1/G.806。

## 性能监测

见 10.1.1.1/G.806。

### 12.5.3.1.2 VC-n-Xv/VC-n-X-L适配宿功能Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_Sk

#### 符号

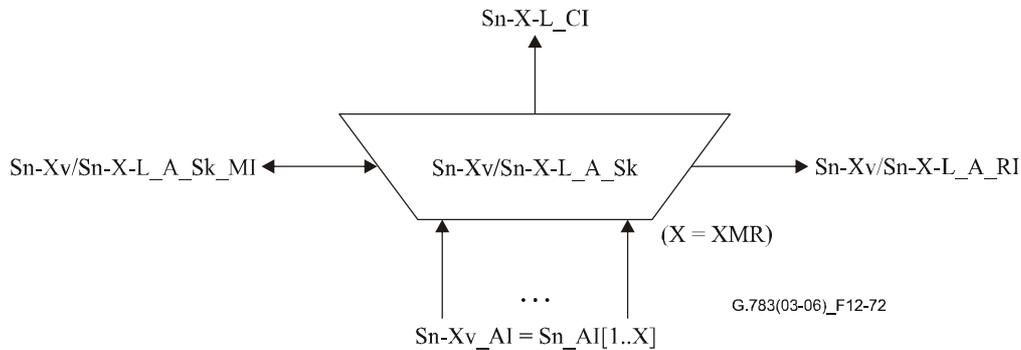


图 12-72/G.783—Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_Sk的符号

#### 接口

这个功能的接口与 10.1.1.2/G.806 规定的相应一般功能 P-Xv/P-X-L\_A\_Sk 是一样的，具有以下技术上特有的特点：

- 通道层“P-”是 Sn- 层。
- MST\_Range = 0..., 255（相当于 11.2/G.707/Y.1322 规定的范围）。

#### 处理

这个功能的处理定义与 10.1.1.2/G.806 规定的相应一般功能 P-Xv/P-X-L\_A\_Sk 是一样的，具有如下技术上特有的特点：

##### — MFI 抽取

复帧定位处理必须按照 8.2.5.1。

\_MFI[i]输出由 12 比特码语组成，其值是 AI\_D[i]内 H4 字节位置所含 MFI 的值。如果 AI\_TSF[i]=“真”，则这个处理的\_MFI[i]输出必须是全“0”12 比特码语。

每个成员的 dLOM[i]检测必须如以下缺损所述。

##### — VLI, TSx 抽取

VLI 信息由 H4 字节之值组成，并具有 11.2/G.707/Y.1322 为那个开销字节规定的编码。

如\_TSF[i]是“伪”和 dMND[i]是“伪”，则这个处理的\_VLI[i]输出是这个处理输入处 H4 字节位置的值。

如\_TSF[i]是“真”和 dMND[i]是“真”，则这个处理的\_VLI[i]输出必须是全“1”字节。

##### — VLI 拆装和 CRC

VLI 信息由 H4 字节之值组成，并具有 11.2/G.707/Y.1322 为那个开销字节规定的编码。所用的 CRC 代码是 11.2/G.707/Y.1322 规定的 CRC-8。

## "间插处理"

恢复处理如下:

$S_n$ -X-L\_CI 信号必须从第 1 列开始像表 12-48 规定那样从  $X_{AR}$  VC-n 恢复。

表 12-48/G.783— $S_n$ -X-L恢复映射

间插输入编号	间插输入列	$S_n$ -X-L_CI 列
1	1	1
...	...	...
$X_{AR}$	1	$X_{AR}$
1	2	$X_{AR} + 1$
...	...	...
$X_{AR}$	2	$2 \times X_{AR}$
1	3	$2 \times X_{AR} + 1$
...	...	...
$X_{AR}$	261/85	$261/85 \times X_{AR}$

注意, 从通道开销到净荷的各个列, 这个映射是统一的。还有, 这个映射等于表 12-40 对净荷列的规定。实际上,  $S_n$ -X-L\_CI 信号的 POH 列 (列 1) 从间插输入 1 的 POH 列获得, 而间插输入 1 又是具有最小顺序号的净荷承载号。

### 缺损

复帧丢失缺损 (dLOM): 见 6.2.5.4。

排序丢失缺损 (dSQM): 见 10.1.1.2/G.806。

成员不能解偏移 (dMND): 见 10.1.1.2/G.806。

定位丢失 (dLOA): 见 10.1.1.2/G.806。

### 相应措施

见 10.1.1.2/G.806。

当宣告 aAIS 时, 该功能必须在 250  $\mu$ s 内输出全 "1" 信号, 当 aAIS 清除后, 该功能必须在 250  $\mu$ s 内输出正常数据。这个全 "1" 信号的比特率必须符合该处理计算的  $X_{AR}$  值。

### 缺损关连

见 10.1.1.2/G.806。

### 性能监测

见 10.1.1.2/G.806。

### 12.5.3.1.3 LCAS-能力VC-n-X-L路径终端源功能Sn-X-L\_TT\_So

符号

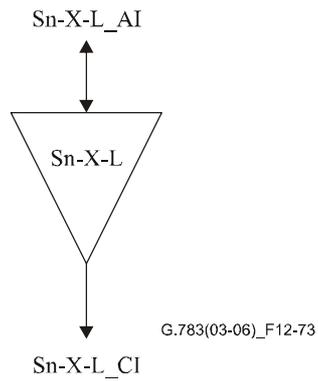


图 12-73/G.783—Sn-X-L\_TT\_So的符号

接口

这个功能的接口与 10.1.1.3/G.806 规定的相应一般功能 P-X-L\_TT\_So 是一样的，具有下列技术上特有特点：

- 通道层"P-"是 Sn- 层。

处理

见 10.1.1.3/G.806。

缺损

见 10.1.1.3/G.806。

相应措施

见 10.1.1.3/G.806。

缺损关连

见 10.1.1.3/G.806。

性能监测

见 0.1.1.3/G.806。

### 12.5.3.1.4 LCAS-能力VC-n-X-L层路径适配宿功能Sn-X-L\_TT\_Sk

符号

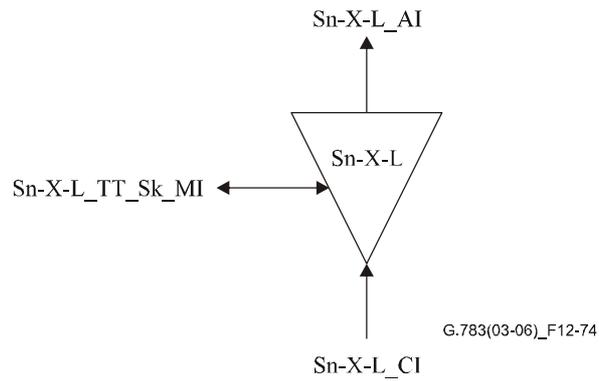


图 12-74/G.783—Sn-X-L\_TT\_Sk的符号

#### 接口

这个功能的接口与 10.1.1.4/G.806 规定的相应一般 P-X-L\_TT\_Sk 是一样的，具有技术上特有的特点：

- 通道层"P-"是 Sn- 层。

#### 处理

见 10.1.1.4/G.806。

#### 缺损

见 10.1.1.4/G.806。

#### 相应措施

见 10.1.1.4/G.806。

#### 缺损关连

见 10.1.1.4/G.806。

#### 性能监测

见 10.1.1.4/G.806。

### 13 VC-m通道 (Sm) 层(m = 2, 12, 11)

VC-m 通道层是 VC-2、VC-12 和 VC-11 通道层。另外，虚并接 Sm-Xv (m = 2, 12, 11) 信号可以用分布在 X 个单独的 Sm 信号上的信号来载送。(见图 13-1)。

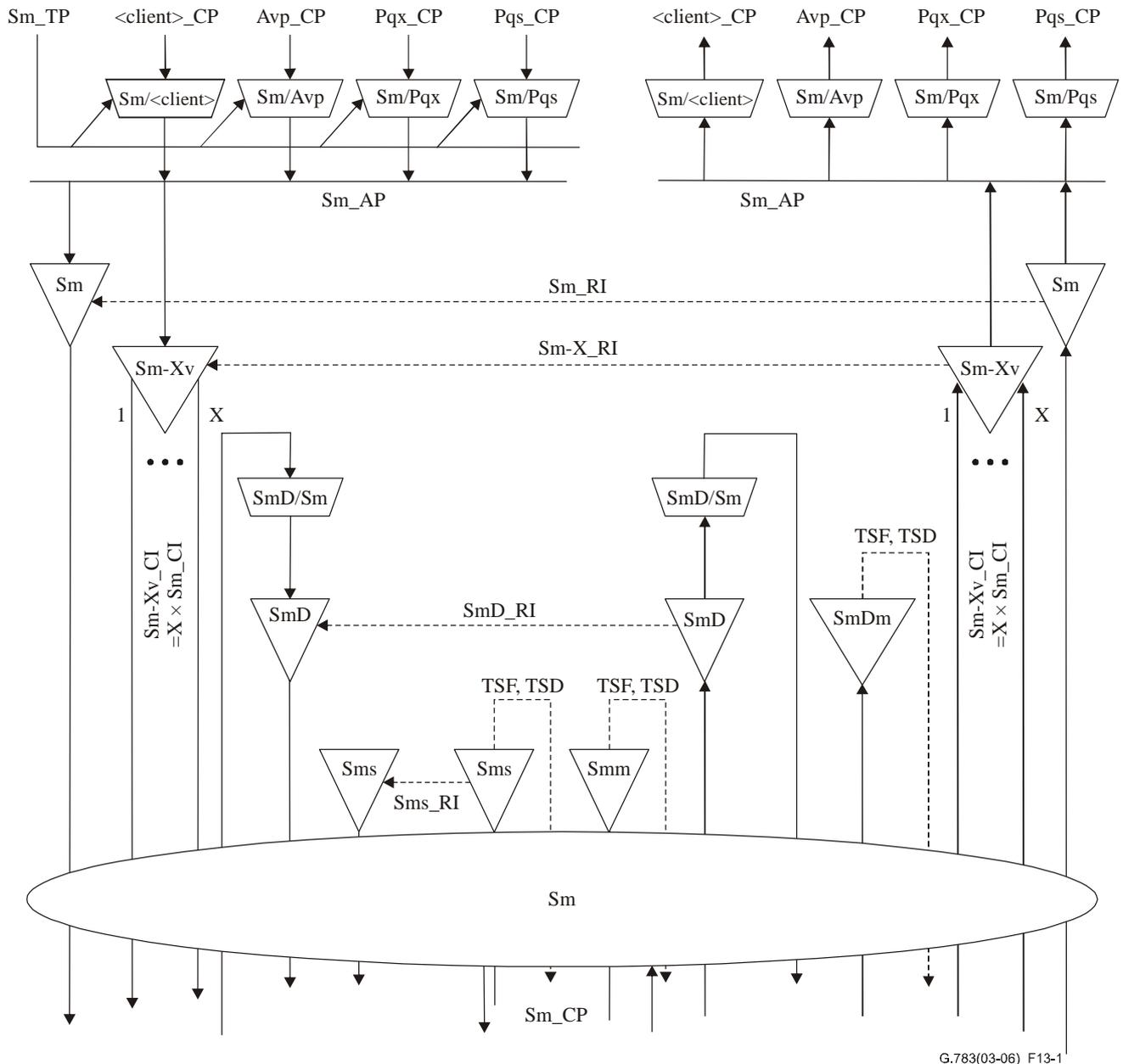


图 13-1/G.783—VC-m通道层原子功能

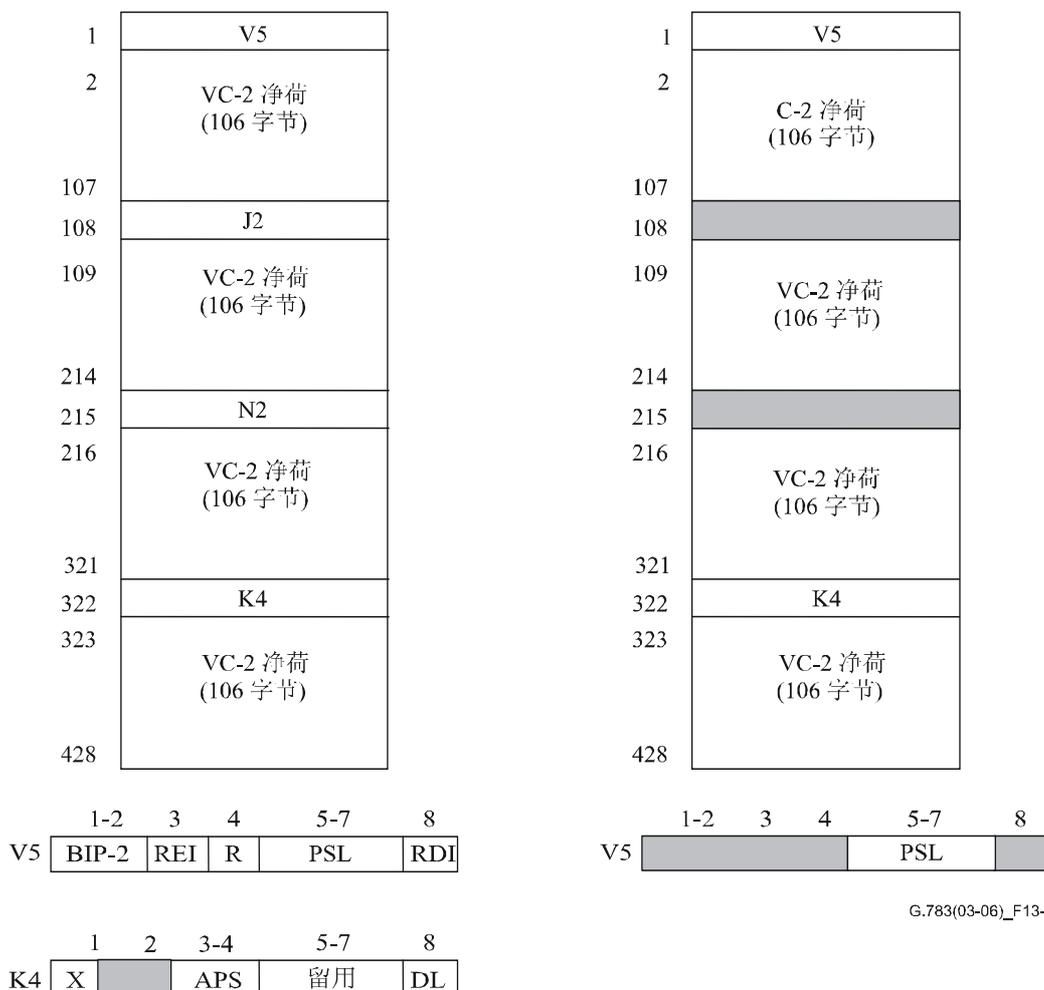
#### Sm 层特征信息

特征信息 Sm\_CI 是具有同向定时和按 500 μs 帧八比特组结构的信号，如图 13-2 到图 13-7 所示左边的帧。其格式用 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的在 V5 和 J2 字节内 VC-m (m = (11, 12, 2)) 路径终端开销加上下个字节规定的 Sm 适配信息来表征。另外，它可以是 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定的未装载信号。

对于在串联连接子层内的信号，特征信息具有在位置 N2 内规定的 Sm 串联连接路径终端开销，如图 13-3、图 13-5 和图 13-7 所示。

### Sm 层适配信息

适配信息 (AI) 是八比特组结构的 500 μs 帧，如图 13-2 到图 13-7 右边的帧。它代表适配客户层信息，由客户层信息、信号标签和客户特定信息组成。对于信号通过路径保护子层 (SmP) 的情况，Sm\_AI 规定字节 K4 的 APS 比特 (3 到 4)。

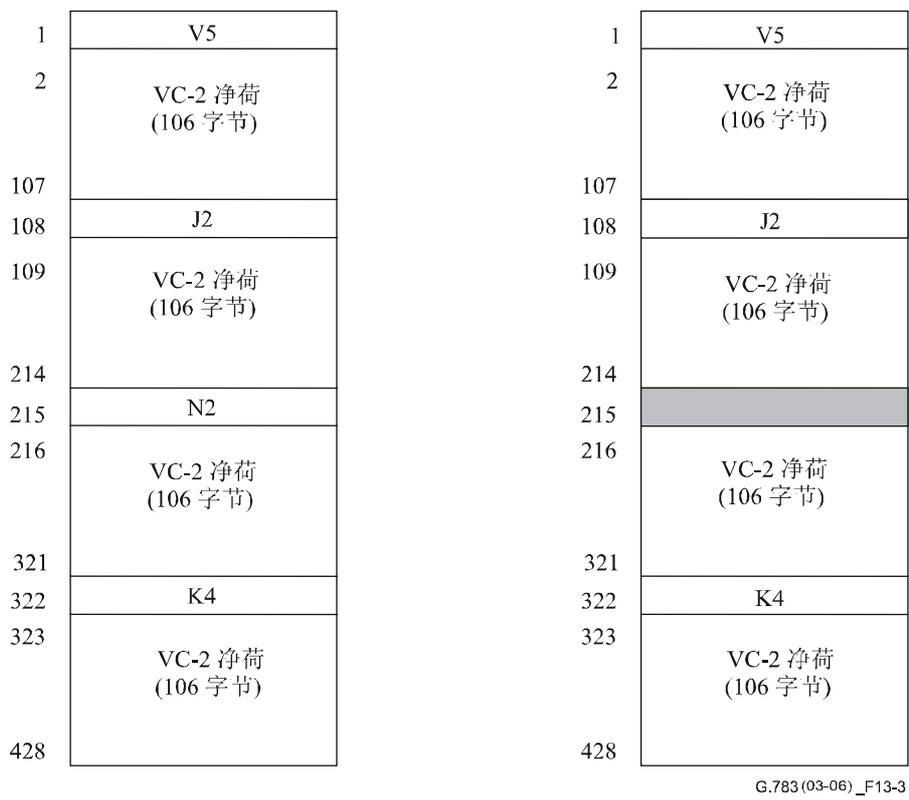


注 1 — V5 字节的比特 4 是留用的，目前，其值未规定。

注 2 — 字节 K4 的比特 5 到 7 留给附录七/G.707/Y.1322 说明的选项使用。

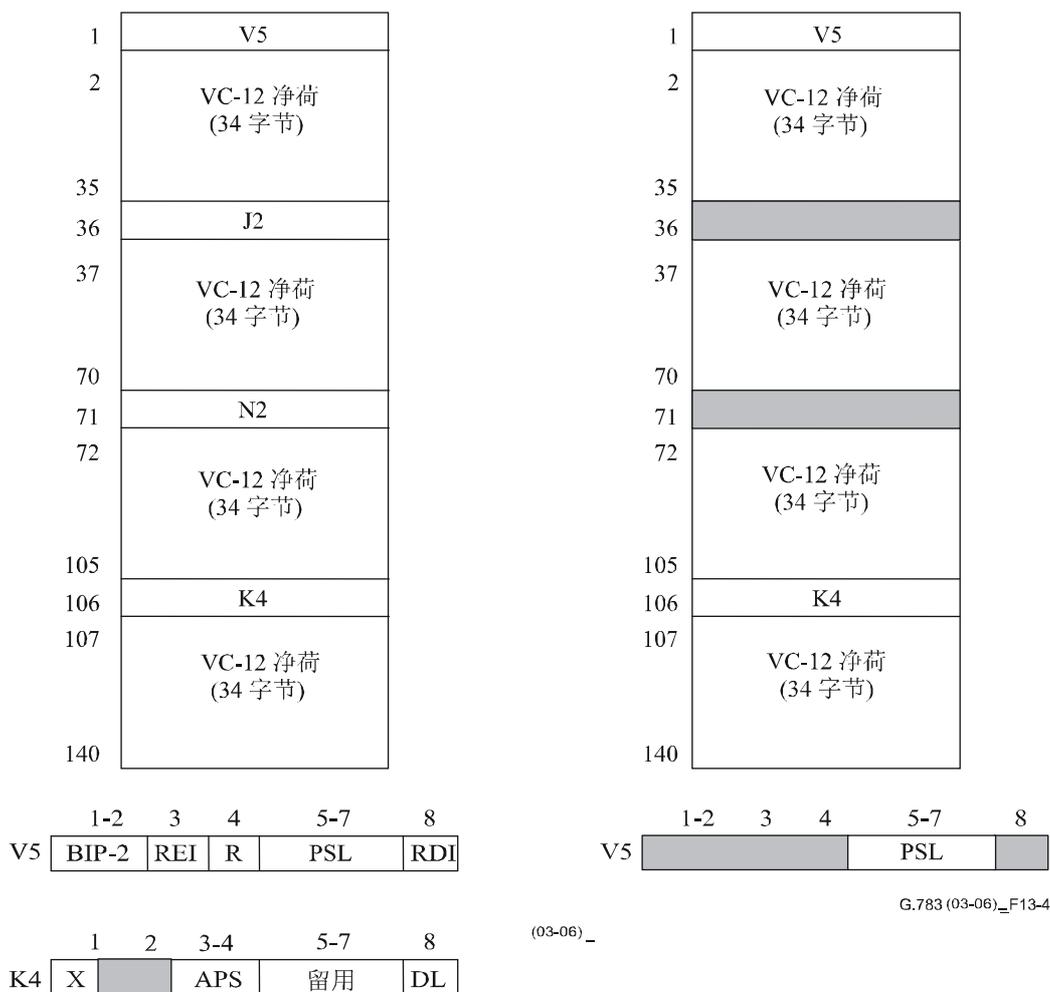
注 3 — K4 的比特 8 划分给通道数据链路；在 S2\_CI 还没有在通道数据链路子层的原子功能内处理时，其值是未规定的。

图 13-2/G.783—S2\_CI\_D (左) 和 S2\_AI\_D (右)



	1-2	3	4	5	6	7-8	
N2	BIP-2 :	“1”	IncAIS	REI	OEI	FAS 踪迹 留用 RDI ODI 留用 留用	1-8 9-72 73 74 75-76

图 13-3/G.783—具有规定的N2的S2\_CI\_D（左）和S2D\_AI\_D（右）

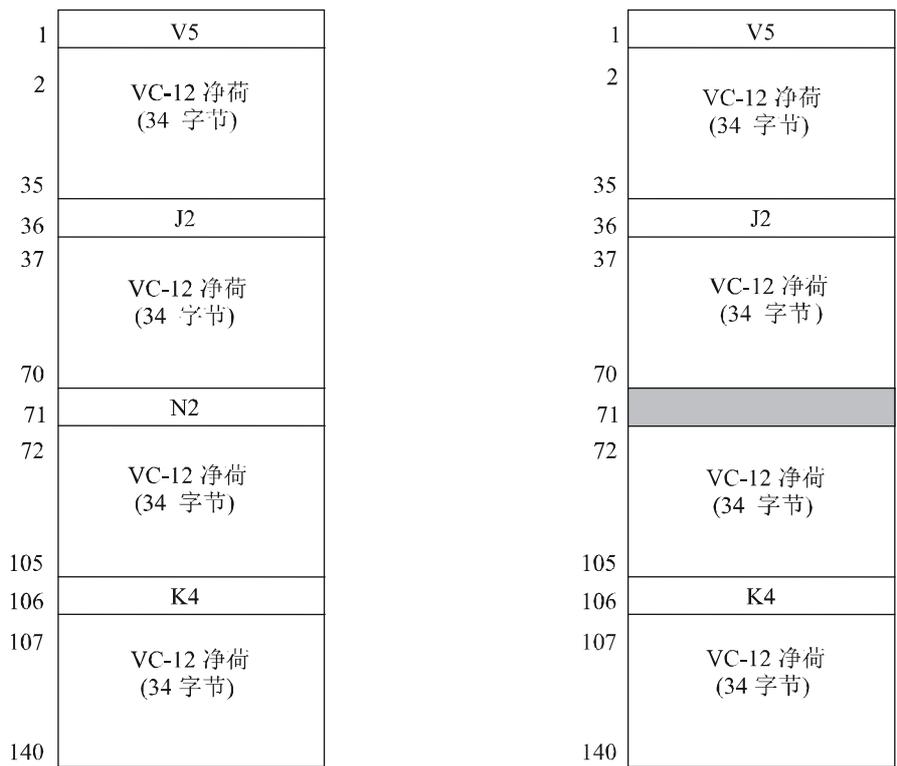


注 1 — V5 字节的比特 4 是留用的，目前，其值未规定。

注 2 — 字节 K4 的比特 5 到 7 留给附录七/G.707/Y.1322 说明的选项使用。

注 3 — K4 的比特 8 划分给通道数据链路；在 S12\_CI 还没有在通道数据链路子层的原子功能内处理时，其值是未规定的。

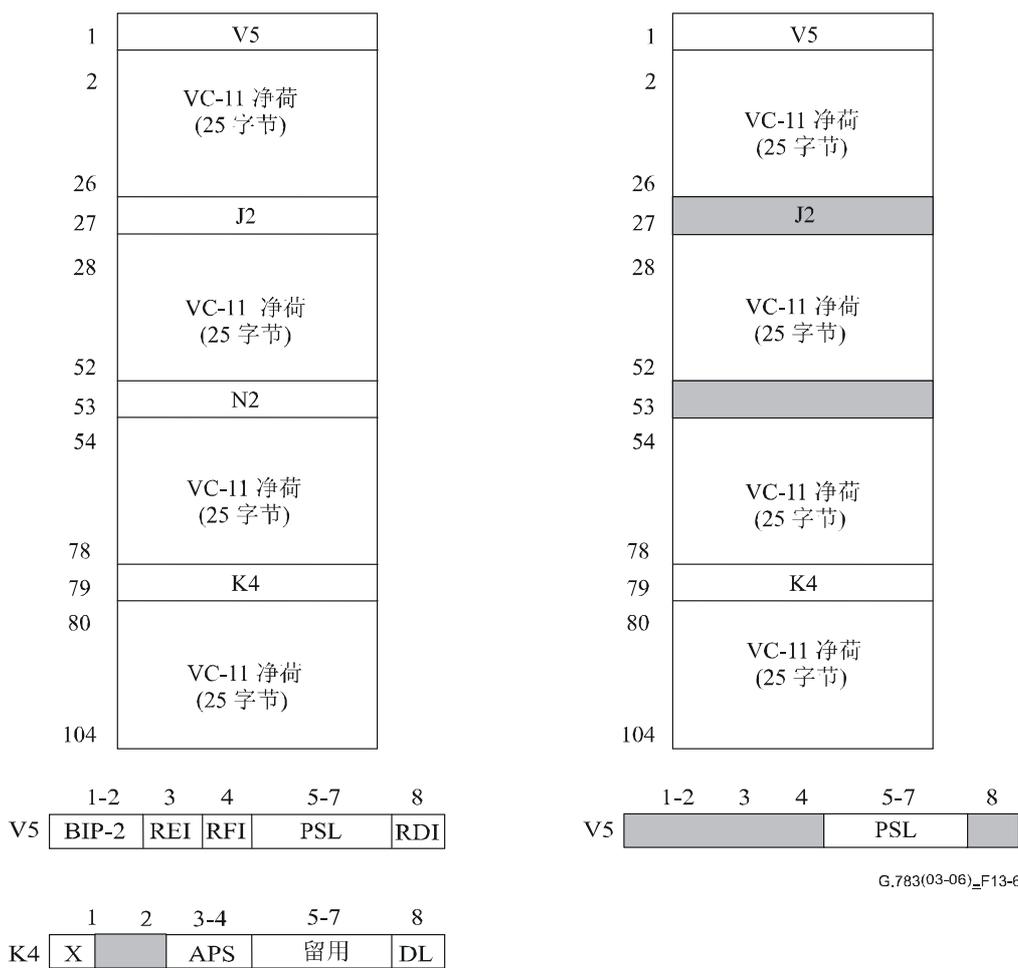
图 13-4/G.783—S12\_CI\_D (左) 和S12\_AI\_D (右)



G.783(03-06)\_F13-5

	1-2	3	4	5	6	7-8	
N2	BIP-2	"1"	IncAIS	REI	OEI	FAS 踪迹 留用 RDI ODI 留用 留用	1-8 9-72 73 74 75-76

图 13-5/G.783—具有规定的N2的S12\_CI\_D（左）和S12D\_AI\_D（右）



注 1 — V5 字节的比特 4 规定用做 1 544 kbit/s 字节同步映入 VC-11 情况的 RFI。在其他映射情况下，例如异步映射，该比特固定为“0”。

注 2 — 字节 K4 的比特 5 到 7 留给附录七/G.707/Y.1322 说明的选项使用。

注 3 — K4 的比特 8 划分给通道数据链路；在 S11\_CI 还没有在通道数据链路子层的原子功能内处理时，其值是未规定的。

图 13-6/G.783—S11\_CI\_D (左) 和S11\_AI\_D (右)

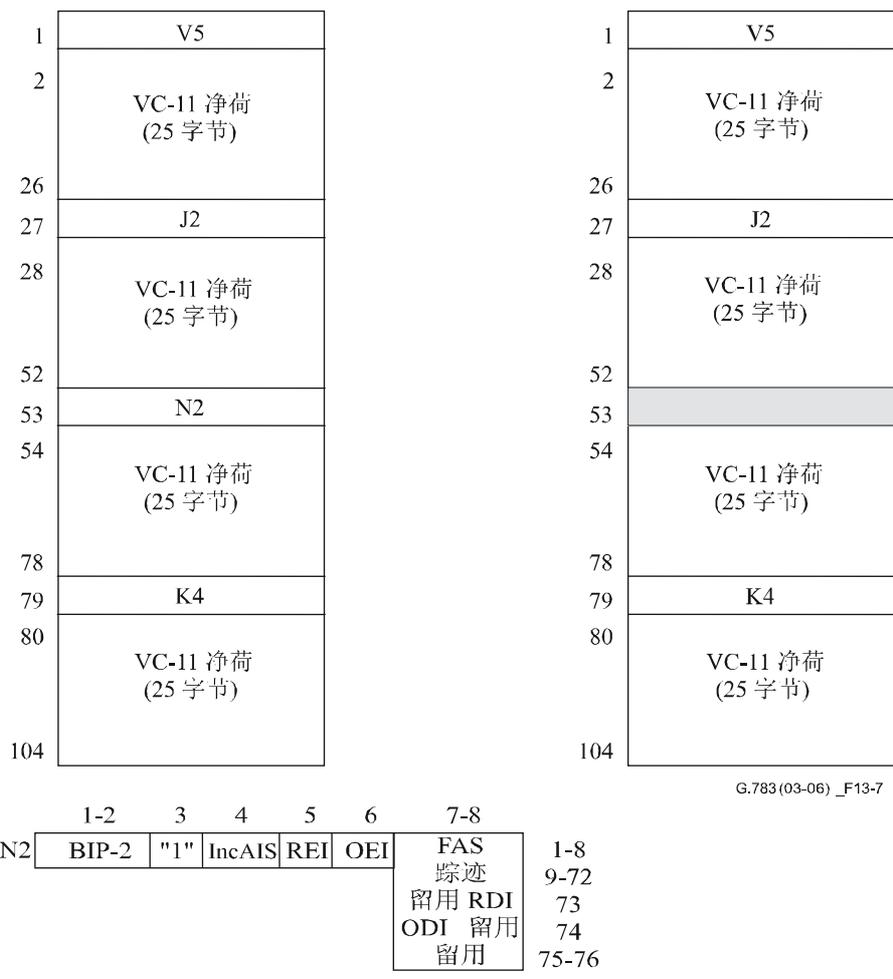


图 13-7/G.783—具有规定的N2的S11\_CI\_D（左）和S11D\_AI\_D（右）

层功能

- Sm\_C VC-m 层连接功能
- Sm\_TT VC-m 层路径终端功能
- Smm\_TT VC-m 层不介入监测功能
- Sms\_TT VC-m 监视未装载终端功能
- Sm/Pq\_A VC-m 层到 Pq 层适配功能
- SmP\_C VC-m 线状路径保护连接功能
- SmP\_TT VC-m 线状保护路径终端功能
- Sm/User\_A VC-m 层到用户数据适配功能
- Sm/RFI\_A VC-m 层到远端失效指示适配功能
- Sm/SmP\_A VC-m 层到 VC-m 线状路径保护适配功能
- SmD\_TT VC-m 串联连接路径终端功能
- SmD/Sm\_A VC-m 串联连接到 VC-m 适配功能
- SmDm\_TT VC-m 串联连接不介入监测功能
- Sm-X\_TT VC-m-X 层路径终端功能
- Sm/Sm-X\_A VC-m 层到 VC-m-X 层适配功能

## 13.1 连接功能

### 13.1.1 VC-m层连接Sm\_C

Sm\_C 是将在其输入端口的各个第 m 阶 VC ( $m = 11, 12, 2$ ) 指派给在其输出端口的各个第 m 阶 VC 的功能。

Sm\_C 连接处理是如图 13-8 所示的单向功能。在该功能的输入和输出端口的信号格式是类似的，差别只是 VC-m 的逻辑顺序。因为处理不影响信号特征信息的性质，在 Sm\_C 功能两侧的参考点是一样的，如图 13-8 所示。

在 Sm\_CP 的输入 VC-m 指派给在 Sm\_CP 可用的输出 VC-m 容量。

未装载的 VC-m 必须施加在与输入 VC-m 不连接的任何输出 VC-m 上。

符号

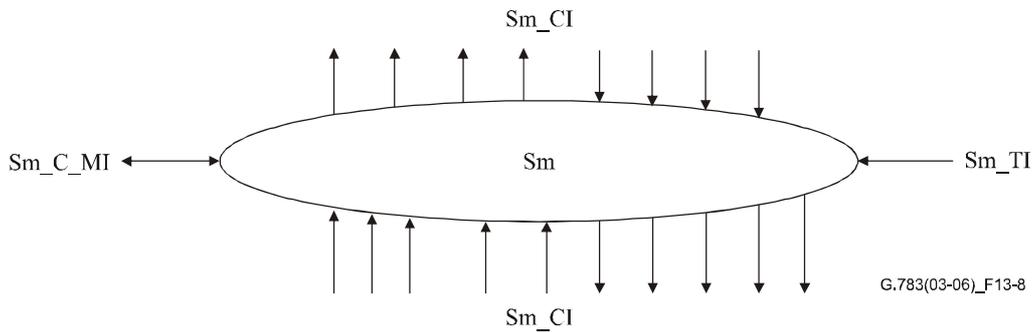


图 13-8/G.783—Sm\_C的符号

表 13-1/G.783—Sm\_C的输入和输出信号

输 入	输 出
每个 Sm_CI, n × 每个功能: Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF Sm_AI_TSF Sm_AI_TSD  1 × 每个功能: Sm_TI_Clock Sm_TI_FrameStart  每个输入和输出连接点: Sm_C_MI_ConnectionPortIds  每个矩阵连接: Sm_C_MI_ConnectionType Sm_C_MI_Directionality  每个 SNC 保护组: Sm_C_MI_PROTtype Sm_C_MI_OPERtype Sm_C_MI_WTRtime Sm_C_MI_HOtime Sm_C_MI_EXTCMD	每个 Sm_CI, m × 每个功能: Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF
注 — 保护状态信号待研究。	

**处理**

在 Sm\_C 功能内，VC-m 层特征信息利用矩阵连接构成输入（终端）连接点（(T) CP）与输出（T）CP 之间的路由。（T）CP 可以安排在保护组内。

注 1 — 在本建议书中既不规定到连接功能的输入/输出信号的数目，也不规定连接性。那是各个网元的特性。Sm\_C 配置的例子与附录一/G.806 给出的 Sn\_C 的例子一样，只不过它们叫做 Sm\_CP 而不是 Sn\_CP。

图 13-1 表示能够连接到这个 VC-m 连接的原子功能的子集：VC-m 路径终端功能、VC-m 不介入监测路径终端宿功能、VC-m 未装载监视路径终端功能、VC-m 串联连接路径终端和适配功能。另外，VC-n 服务器（例如，VC 4 或 VC-3）层内适配功能要连接到这个 VC-m 连接功能。

**选路：**该功能必须能用在规定的输入和输出之间建立矩阵连接的方式将特定的输入与特定的输出连接起来。它必须能够去除所建立的矩阵连接。

在 Sm\_C 功能内每个（矩阵）连接应该用下列特性表征：

连接类型：	不保护、1 + 1 保护（SNC/I、SNC/N 或 SNC/S 保护）
业务流方向：	单向、双向
输入和输出连接点：	连接点的集

注 2 — 广播连接按分别的连接那样处理连到同一个输入 CP。

注 3 — 对于网元在它的 Sm\_C 功能内支持 1 + 1 保护矩阵连接的情况，这个功能的内容在任何时刻都可能是完全不保护矩阵连接，或 1 + 1 保护矩阵连接，或不保护和 1 + 1 保护矩阵连接的混合。矩阵连接的实际集和有关连接的类型和方向是网管控制的运行参数。

倘若没有保护倒换动作被激活/请求，以下连接配置的改变必须能够在不干扰 CI 通过连接的条件实现：

- 添加或去掉保护；
- 添加或去掉至/自广播连接的连接；
- 工作类型之间改变；
- 改变 WTR 时间；
- 改变拖延时间。

**未装载 VC 的产生：** 该功能必须按 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定产生未装载 VC-m 信号。

#### 缺损

无。

#### 相应措施

如果这个功能的输出没有连接到它的输入之一，该功能必须将未装载 VC-m（具有有效的帧起始（FS）和 SSF = “伪”）连到该输出。

#### 缺损关连

无。

#### 性能监测

无。

### 13.1.1.1 VC-m子网连接保护处理

注 1 — 在 Sm\_C 功能中 1 + 1 保护矩阵连接有多少个，这个处理就激活多少次。

VC-m 子网连接保护机制在 ITU-T G.841 建议书说明。

图 13-9 给出 SNC 保护涉及的原子功能。底部左边是两个（工作和保护）适配功能（Sn/Sm\_A）对。它们之上是不介入监测功能（Smm\_TT\_Sk）；在 SNC/I 的情况，它们不存在。往右是路径终端功能（Sm\_TT）或适配功能（Sn/Sm\_A），由 Sm 路径是终端在 SNC 保护终端的同一点还是终端在更后的点来确定。

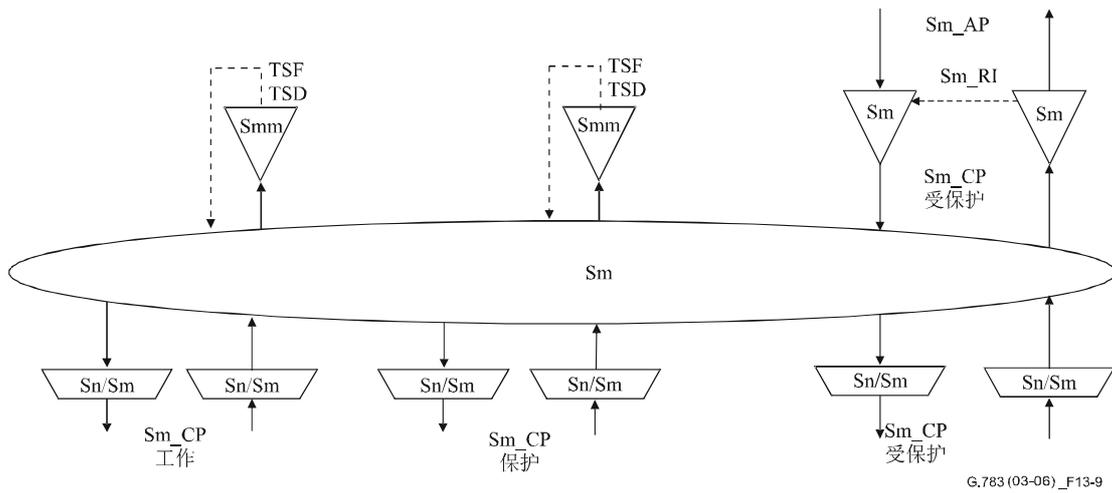


图 13-9/G.783—VC-m SNC/N保护的原子功能

Sm\_C 功能可以针对（子）网连接内与通路相关的缺损为路径提供保护。

Sm\_C 功能在两端以相同的方式工作，利用监测子网连接的缺损评估系统的状态，考虑缺损状态的性质和外部倒换请求将合适的通路倒换到保护（子）网连接。

参照图 13-10 和图 13-11 说明与 Sm\_C SNC 保护处理有关的信号流。Sm\_C SNC 保护处理在 Sm\_C\_MP 参考点接收来自同步设备管理功能的控制参数和外部倒换请求，在 Sm\_C\_MP 向同步设备管理功能输出状态指示符，作为 ITU-T G.841 建议书说明的倒换指令的结果。

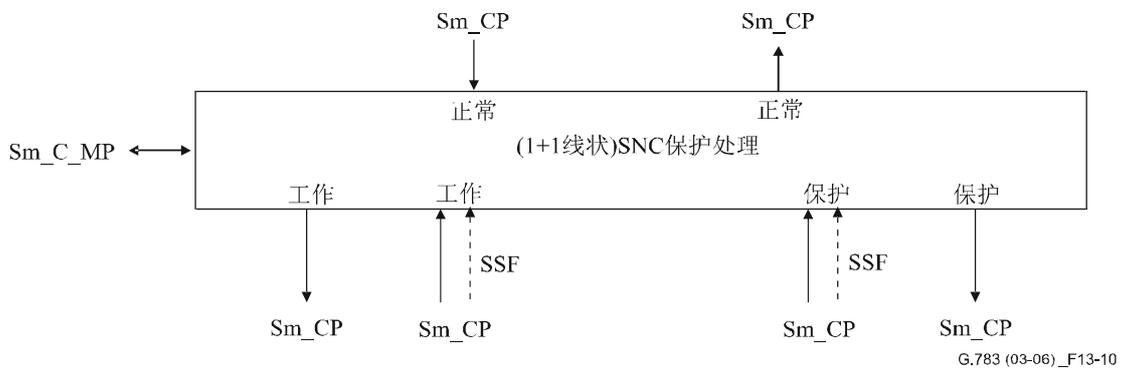


图 13-10/G.783—VC-m内部监测子网连接（SNC/I）保护处理

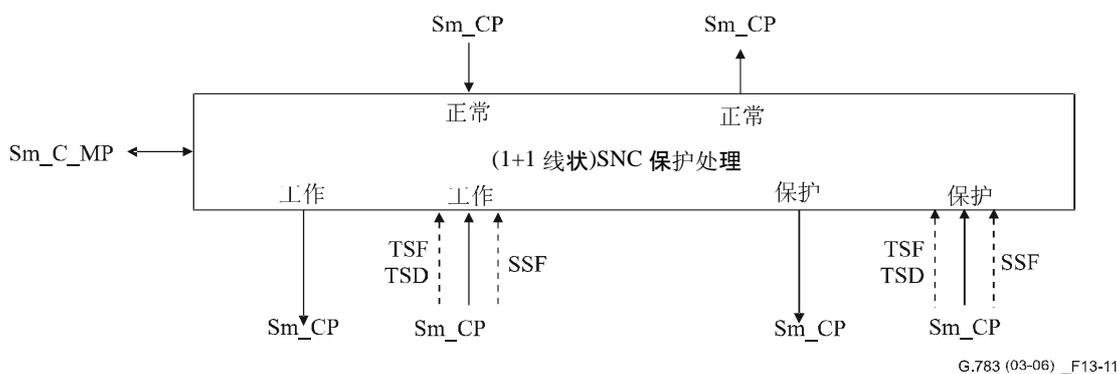


图 13-11/G.783—VC-m不介入监测子网连接（SNC/N）保护处理

### 源方向

在 Sm\_CP 的数据是 VC-m 路径信号。

对于 1 + 1 方案，在 Sm\_CP 从 Sn/Sm\_A（或 Sm\_TT）功能接收的信号永久地桥接在 Sm\_CP 送往工作和保护 Sn/Sm\_A 功能。

注 2— 在 Sm\_CP 连接到 Sm\_C 的基本单元是 Sn/Sm\_A 或 Sm\_TT。在 VC-m 信号终端在这个网元时，它在 Sm\_CP 连接到 Sm\_TT；否则，它在 Sm\_CP 连接到 Sn/Sm\_A（为了进一步传送）。

### 宿方向

成帧的路径信号(数据)Sm\_CI 和输入定时参考一起呈现在 Sm\_CP。在 Sm\_CP 也接收来自所有 Sn/Sm\_A（或 Smm\_TT\_Sk, m = (11, 12, 2)）功能的缺损状态 SSF（和 TSF 和 TSD）。

对于 SNC/I 保护(见图 13-10)，路径信号通过 Sn/Sm\_A 功能。来自 Sn/Sm\_A\_Sk 的 SSF 信号由 Sm\_C SNC 保护处理使用。

对于 SNC/N 保护(见图 13-11)，路径信号广播到 Smm\_TT\_Sk 功能，为了不介入监测路径。最终的 TSF、TSD 信号由 Sm\_C SNC 保护处理使用，取代了来自 Sn/Sm\_A 的 SSF 信号。

在正常状态，Sm\_C 将来自工作 Sn/Sm\_A 功能的数据和定时传送给在 Sm\_CP 的 Sn/Sm\_A（或 Sm\_TT）功能。来自保护（子）网连接的数据和定时不往前传。

如果实行倒换，则在 Sm\_CP 处接收的来自保护 Sn/Sm\_A 的数据和定时被倒换到 Sm\_CP 处的 Sn/Sm\_A（或 Sm\_TT）功能，在 Sm\_CP 接收的来自工作 Sn/Sm\_A 的信号不往前传。

### 倒换启动准则

自动保护倒换的依据是工作和保护（子）网连接的缺损状态。这些状态有：SNC/I 服务器信号失效(SSF)、SNC/N 路径信号失效(TSF)和路径信号劣化(TSD)。这些状态的检测叙述在 11.3.1(对于 Sn/Sm\_A)，12.2.2(对于 Smm\_TT\_Sk、m = (11, 12, 2))。

保护倒换也能够由收到来自同步设备管理功能的倒换指令启动。参见 ITU-T G.841 建议书说明的倒换启动准则。

### 倒换时间

参见 ITU-T G.841 建议书[19]。

## 倒换复原

在可复原工作模式，在工作（子）网连接从故障恢复之后，工作通路必须复原，即保护（子）网连接上的信号必须倒回工作（子）网连接。

为了避免由于间断性故障使保护倒换频繁动作，失效的（子）网连接必须变成完全无故障。在失效的（子）网连接符合这个准则之后，在它再一次由工作通路使用之前，必须经历一个固定的时间周期。这个周期称为等待恢复（WTR）周期，应该在 1-12 分钟范围内，应该能够进行设置。SSF、TSF 或 TSD 必须盖过 WTR。

## 13.2 终端功能

### 13.2.1 VC-m层路径终端Sm\_TT

Sm\_TT 源功能产生并添加 POH 到来自 Sm\_AP 的容器 C-m 在 Sm\_CP 生成 VC-m (m = 11, 12, 2)。在传输的另一个方向，它终端并处理 POH，确定规定的通道属性的状态。POH 的格式规定在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书。

在 Sm\_AP 的数据采用与定时参考 Sm\_TP 同步的容器 C-m (m = 1, 2) 的形式。

在 Sm\_AP 接收同步适配信息，其形式是同步容器（数据）和相关的容器帧偏移信息（帧偏移）。

#### 13.2.1.1 VC-m层路径终端源Sm\_TT\_So

这个功能将差错监测和状态开销比特添加到 Sm\_AP。

在 Sm\_AP 的数据是 VC-m (m = 11, 12, 2)，具有 ITU-T G.707/Y.1322 建议书说明的净荷，但是 VC-m POH 字节：J2、V5 是不确定的。这些 POH 字节的设定是 Sm\_TT 功能的一部分，完整的 VC-m 往前传送到 Sm\_CP。

符号

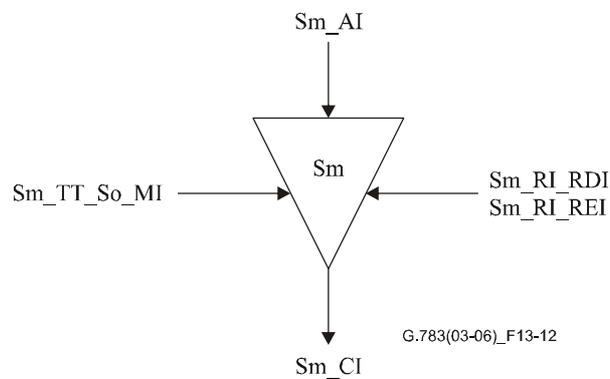


图 13-12/G.783—Sm\_TT\_So的符号

## 接口

表 13-2/G.783—Sm\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_RI_RDI Sm_RI_REI Sm_TT_So_MI_TxTI	Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart

## 处理

**J2:** 该路径踪迹标识符应该产生。其值从参考点 Sm\_TT\_So\_MP 导出。通道踪迹的格式在 6.2.2.2/G.806 说明。

**V5[1, 2]:** 必须在 Sm\_CP 处前一帧的数据上计算 BIP-2，并将结果发送到 V5 字节的比特 1 和 2。

**V5[3]:** 以 RI\_REI 指示的差错数被编码成 REI 比特。在终端宿功能检出差错数时，路径终端源功能必须在 4 ms 内将那个值插入 REI 比特。

**V5[8]:** 在有激活的 RI\_RDI 时，RDI 指示必须发送在 V5 字节的比特 8。在终端宿功能宣告/清除 aRDI 时，路径终端源功能必须在 4 ms 内插入/去除 RDI 代码。

**K4[5-7]:** 留给附录六所述增强 RDI (E-RDI) 的选项使用。如果这个选项不用，K4 字节的比特 5-7 必须设置为"000"或"111"。

**N2:** 这个字节不规定。

## 缺损

无。

## 相应措施

无。

## 缺损关连

无。

## 性能监测

无。

### 13.2.1.2 VC-m层路径终端宿Sm\_TT\_Sk

这个功能监测 VC-m (m = (11, 12 或 2)) 的差错并恢复路径终端的状态。它从 VC-m 层特征信息中抽出与净荷无关的开销字节/比特 (J2、V5[1-2]、V5[3]、V5[5-7]、V5[8])。

符号

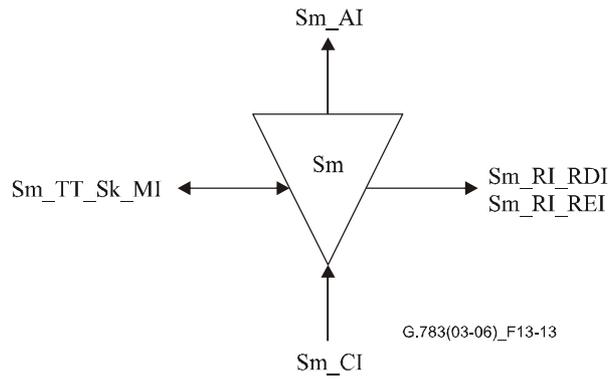


图 13-13/G.783—Sm\_TT\_Sk的符号

接口

表 13-3/G.783—Sm\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_CI_Data	Sm_AI_Data
Sm_CI_Clock	Sm_AI_Clock
Sm_CI_FrameStart	Sm_AI_FrameStart
Sm_CI_SSF	Sm_AI_TSF
Sm_TT_Sk_MI_TPmode	Sm_AI_TSD
Sm_TT_Sk_MI_ExTI	Sm_RI_RDI
Sm_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Sm_RI_REI
Sm_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sm_TT_Sk_MI_cTIM
Sm_TT_Sk_MI_DEGTHR	Sm_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sm_TT_Sk_MI_DEGM	Sm_TT_Sk_MI_cEXC
Sm_TT_Sk_MI_EXC_X	Sm_TT_Sk_MI_cDEG
Sm_TT_Sk_MI_DEG_X	Sm_TT_Sk_MI_cRDI
Sm_TT_Sk_MI_1second	Sm_TT_Sk_MI_cSSF
Sm_TT_Sk_MI_TIMdis	Sm_TT_Sk_MI_AcTI
Sm_TT_Sk_MI_TIMAISdis	Sm_TT_Sk_MI_pN_EBC
	Sm_TT_Sk_MI_pN_DS
	Sm_TT_Sk_MI_pF_EBC
	Sm_TT_Sk_MI_pF_DS

处理

**J2:** 在 Sm\_CP 恢复来自 VC-m POH 的路径踪迹标识符，并按 6.2.2.2/G.806 的规定予以处理。接受的 J2 值在 Sm\_TT\_Sk\_MP 也可以获得。踪迹标识符失配处理的进一步说明见 6.2.2.2/G.806。

**V5[5-7]:** 按 6.2.1.3/G.806 所述处理该未装载缺损。

**V5[1, 2]:** 在 Sm\_CP 必须恢复该差错监测比特。对 VC-m 帧计算 BIP-2。对当前帧计算的 BIP-2 值与从下一帧恢复的比特 1 和 2 比较。

检测过大差错与信号劣化的处理在 6.2.3.1/G.806 说明。

**V5[3]:** 必须恢复该 REI，导出的性能原语应该在 Sm\_TT\_Sk\_MP 处报告。

**V5[8]:** 如 6.2.6.3/G.806 所述处理该 RDI 缺损。

**N2:** 为 TC 监测规定的网络操作员字节。这个功能必须不理睬它。

**K4[5-7]:** 这些比特留给附录六所述增强 RDI (E-RDI) 的选项使用。如果这个选项不用, 必须不理睬这些比特的内容。

### 缺损

该功能必须按 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dTIM、dEXC、dDEG 和 dRDI 缺损。

### 相应措施

该功能必须实现以下相应措施 (见 6.3/G.806):

aAIS	←	dUNEQ 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)
aRDI	←	CI_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM
aREI	←	“差错检测代码违例数”
aTSF	←	CI_SSF 或 dUNEQ 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)
aTSFprot	←	aTSF 或 dEXC
aTSD	←	dDEG

### 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连, 确定最有可能的故障原因 (见 6.4/G.806)。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cSSF	←	CI_SSF 和 MON 和 SSF_Reported
cUNEQ	←	dUNEQ 和 MON
cTIM	←	dTIM 和 (非 dUNEQ) 和 MON
cEXC	←	dEXC 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON
cDEG	←	dDEG 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON
cRDI	←	dRDI 和 (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON 和 RDI_Reported

### 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语 (见 6.5/G.806)。这个性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN_DS	←	CI_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dEQ
pF_DS	←	dRDI
pN_EBC	←	$\Sigma nN\_B$
pF_EBC	←	$\Sigma nF\_B$

注一 在 S12m\_TT\_Sk 之处和 VC-11 路径的 S11\_TT\_Sk 之处的 PM 报告可能不一致 (参见 S4/S11\*\_A)。

## 13.2.2 VC-m层不介入监测

规定了两种 VC-m 不介入监测。

方案 1 只适用于监视装载的 VC-m。它不能用于监视未装载 VC, 因为未装载缺损会永久地激活, 相应激活 TSF 并抑制其他缺损。

方案 2 适用于监视监视装载和未装载的 VC，因为未装载缺损用为全“0”的接受的路径标识符作了修正。

### 13.2.2.1 VC-m层不介入监测，方案1 Smm1\_TT\_Sk

VC-m 通道开销监测功能方案 1 只能应用于装载 VC 的监视。

这个功能监测 VC-m (m = (11, 12 或 2)) 的差错，恢复路径终端状态。它从 VC-m 层特征信息抽出与净荷无关的开销字节/比特 (J2、V5[1-2]、V5[3]、V5[5-7]、V5[8])。

符号

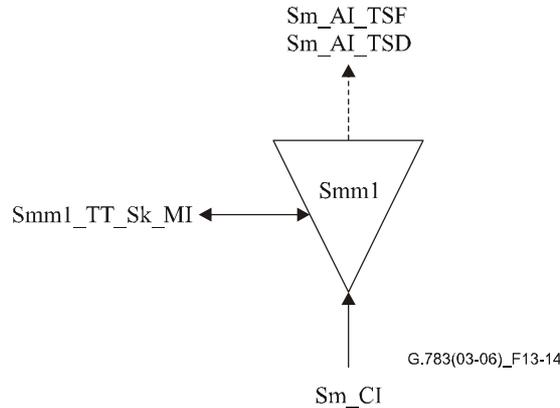


图 13-14/G.783—Smm1\_TT\_Sk的符号

接口

表 13-4/G.783—Smm1\_TT\_Sk的输入和输出信号

输入	输出
Sm_CI_Data	Sm_AI_TSF
Sm_CI_Clock	Sm_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	Smm1_TT_Sk_MI_cTIM
Sm_CI_SSF	Smm1_TT_Sk_MI_cUNEQ
Smm1_TT_Sk_MI_TPmode	Smm1_TT_Sk_MI_cDEG
Smm1_TT_Sk_MI_ExTI	Smm1_TT_Sk_MI_cEXC
Smm1_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Smm1_TT_Sk_MI_cRDI
Smm1_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Smm1_TT_Sk_MI_cSSF
Smm1_TT_Sk_MI_DEGTHR	Smm1_TT_Sk_MI_AcTI
Smm1_TT_Sk_MI_DEGM	Smm1_TT_Sk_MI_pN_EBC
Smm1_TT_Sk_MI_EXC_X	Smm1_TT_Sk_MI_pF_EBC
Smm1_TT_Sk_MI_DEG_X	Smm1_TT_Sk_MI_pN_DS
Smm1_TT_Sk_MI_1second	Smm1_TT_Sk_MI_pF_DS
Smm1_TT_Sk_MI_TIMdis	

处理

**J2:** 在 Sm\_CP 从 VC-m POH 恢复路径踪迹标识符。J2 的接受值在 Smm1\_TT\_Sk\_MP 也可获得。踪迹标识符失配处理的进一步说明见 6.2.2.2/G.806。

**V5[5-7]:** 在 Sm\_CP 必须恢复信号标签比特。未装载缺损处理的进一步说明, 见 6.2.1.3/G.806。该功能必须监测 VC SL 的代码"111"检测 AIS VC (VC-AIS) 状态。VC AIS 缺损处理的进一步说明见 6.2.6.2/G.806。

**V5[1,2]:** 在 Sm\_CP 必须恢复差错监测比特。对 VC-m 帧计算 BIP-2。对当前帧计算的 BIP-2 值与以下一帧恢复的比特 1 和 2 相比较。

从 V5 比特[1,2]检测过大差错和信号劣化的处理在 6.2.3.1/G.806 说明。

**V5[3]:** 必须恢复比特 3 内 REI, 导出的性能原语应该在 Smm1\_TT\_MP 报告。见以下说明。

**V5[8]:** 必须恢复比特 8 内通道 RDI 信息并在 Smm1\_TT\_Sk\_MP 报告。RDI 检测的进一步说明见 6.2.6.3/G.806。

**N2:** 为 TC 监测规定的网络操作者字节。这个功能必须不理睬。

## 缺损

该功能必须按照 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dTIM、dEXC、dDEG、dAIS 和 dRDI 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施 (见 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF 或 dAIS 或 dUNEQ 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)

aTSFprot ← dEXC 或 aTSF

aTSD ← dDEG

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连, 确定最有可能的故障原因 (见 6.4/G.806)。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cSSF ← (CI\_SSF 或 dAIS) 和 SSF\_Reported 和 MON

cUNEQ ← dUNEQ 和 MON

cTIM ← dTIM 和 (非 dUNEQ) 和 MON

cEXC ← dEXC 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON

cDEG ← dDEG 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON

cRDI ← dRDI 和 (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON 和 RDI\_Reported

## 性能监测

该功能必须实行以下性能监测原语处理 (见 6.5/G.806)。性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN\_DS ← CI\_SSF 或 dAIS 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dEQ

pF\_DS ← dRDI

pN\_EBC ←  $\Sigma$  nN\_B

pF\_EBC ←  $\Sigma$  nF\_B

注一 在 S12m1\_TT\_Sk 和 S11\_TT\_Sk 关于 VC-11 路径的 PM 报告之间可能不一致（参见 S4/S11\*\_A）。

### 13.2.2.2 VC-m层不介入监测，方案2 Smm2\_TT\_Sk

VC-m 通道开销监测功能的方案 2 能够用于监视装载的 VC 和监视未装载的 VC。

这个功能监测 VC-m (m = (11, 12 或 2)) 的差错，并恢复路径终端状态。它从 VC-m 层特征信息抽出与净荷无关的开销字节/比特 (J2, V5[1-2], V5[3], V5[5-7], V5[8])。

符号

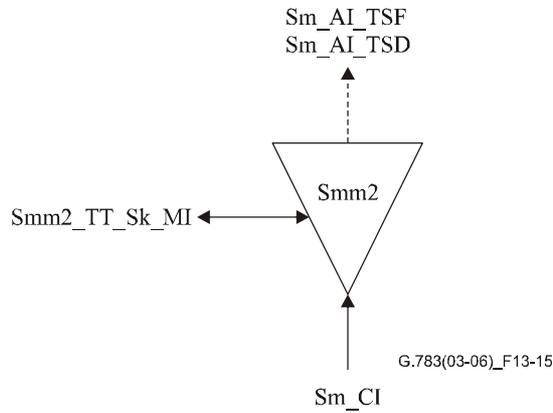


图 13-15/G.783—Smm2\_TT\_Sk的符号

接口

表 13-5/G.783—Smm2\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_CI_Data	Sm_AI_TSF
Sm_CI_Clock	Sm_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	Smm2_TT_Sk_MI_cTIM
Sm_CI_SSF	Smm2_TT_Sk_MI_cUNEQ
Smm2_TT_Sk_MI_TPmode	Smm2_TT_Sk_MI_cDEG
Smm2_TT_Sk_MI_ExTI	Smm2_TT_Sk_MI_cEXC
Smm2_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Smm2_TT_Sk_MI_cRDI
Smm2_TT_Sk_MI_DEGTHR	Smm2_TT_Sk_MI_cSSF
Smm2_TT_Sk_MI_DEGM	Smm2_TT_Sk_MI_AcTI
Smm2_TT_Sk_MI_EXC_X	Smm2_TT_Sk_MI_pN_EBC
Smm2_TT_Sk_MI_DEG_X	Smm2_TT_Sk_MI_pF_EBC
Smm2_TT_Sk_MI_1second	Smm2_TT_Sk_MI_pN_DS
Smm2_TT_Sk_MI_TIMdis	Smm2_TT_Sk_MI_pF_DS
Smm2_TT_Sk_MI_SSF_Reported	

处理

**J2:** 在 Sm\_CP 从 VC-m POH 恢复路径踪迹标识符。J2 的接受值在 Smm2\_TT\_Sk\_MP 也可获得。踪迹标识符失配处理的进一步说明见 6.2.2.2/G.806。

**V5[5-7]:** 在 Sm\_CP 必须恢复信号标签比特。未装载缺损处理的进一步说明见 6.2.1.3/G.806。该功能必须监测 VC SL 的代码"111"检测出 AIS VC(VC-AIS)的状态。VC AIS 检测处理的进一步说明见 6.2.6.2/G.806。

**V5[1,2]:** 在 Sm\_CP 必须恢复差错监测比特。对 VC-m 帧计算 BIP-2。对当前帧计算的 BIP-2 值与从下一帧恢复的比特 1 和 2 相比较。

该处理从 V5 比特[1,2]检测过大差错和信号劣化, 在 6.2.3.1/G.806 说明。

**V5[3]:** 必须恢复比特 2 内 REI, 导出的性能原语应该在 Smm2\_TT\_MP 报告。见以下说明。

**V5[8]:** 在 Smm2\_TT\_Sk\_MP 必须恢复比特 8 内通道 RDI 信息并报告。RDI 缺损处理的进一步说明见 6.2.6.3/G.806。

**N2:** 为 TC 监测规定的网络操作者字节。

## 缺损

该功能必须按 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dTIM、dEXC、dDEG、dAIS 和 dRDI 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施 (见 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF 或 dAIS 或 (dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0")) 或 (dTIM 和非 TIMAISdis)

aTSFprot ← dEXC 或 aTSF

aTSD ← dDEG

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连, 确定最有可能的故障原因 (见 6.4/G.806)。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cUNEQ ← dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0") 和 MON

cTIM ← dTIM 和非 (dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0")) 和 MON

cEXC ← dEXC 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON

cDEG ← dDEG 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON

cRDI ← dRDI 和非 (dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0")) 和 (非 dTIM 或 TIMAISdis) 和 MON 和 RDI\_Reported

cSSF ← (CI\_SSF 或 dAIS) 和 MON 和 SSF\_Reported

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理 (见 6.5/G.806)。性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN\_DS ← CI\_SSF 或 dAIS 或 (dUNEQ 和 (AcTI = 全 "0")) 或 dTIM 或 dEQ

pF\_DS ← dRDI

pN\_EBC ←  $\Sigma$  nN\_B

pF\_EBC ←  $\Sigma$  nF\_B

注一 在 S12m2\_TT\_Sk 和 S11\_TT\_Sk 处关于 VC-11 路径的 PM 报告可能不一致（参见 S4/S11\*\_A）。

### 13.2.3 VC-m层监视未装载终端Sms\_TT

Smm\_TT 功能由产生并添加 POH 到未规定的容器 C-m 在 Sm\_CP 生成 VC-m (m = 11, 12, 2)。在传输的另一方向，它终端并处理 POH，确定规定通道属性的状态。POH 的格式规定在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书。

注一 Sms\_TT (m = (11, 12, 2)) 功能产生并监测监视未装载信号。

#### 13.2.3.1 VC-m层监视未装载终端源Sms\_TT\_So

这个功能为未规定 VC-m (m = (11, 12 或 2)) 产生差错监测和状态开销字节。

符号

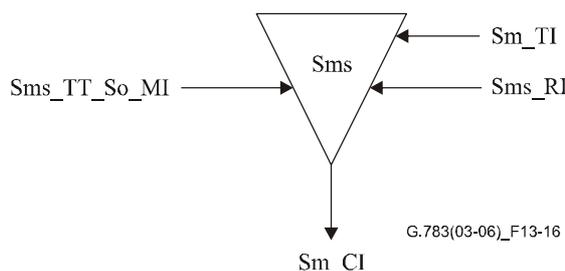


图 13-16/G.783—Sms\_TT\_So的符号

接口

表 13-6/G.783—Sms\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sms_RI_RDI Sms_RI_REI Sm_TI_Clock Sm_TI_FrameStart Sms_RI_RDI Sms_RI_REI Sms_TT_So_MI_TxTI	Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart

处理

未规定的 VC-m (m = (11, 12 或 2)) 应该产生。

**V5[5-7]:** 应将信号标签 000 (未装载) 插入 VC-m。

**J2:** 应产生路径踪迹标识符。其值从参考点 Sms\_TT\_MP 导出。路径踪迹的格式在 6.2.2.2/G.806 说明。

**V5[1, 2]:** 必须在前一帧 Sms\_AP 处的数据上计算 BIP-2，在 V5 字节的比特 1 和 2 内发送该结果。

**V5[3]:** 将 RI\_REI 内指示的差错数编码为 REI。在终端宿功能检出差错数时，路径终端源功能必须在 4 ms 内将那个值差错 REI 比特。

**V5[8]:** 字节 V5 的比特 8, RDI 指示, 必须按 RI\_RDI 是激活/清除设置为"1/0"。在终端宿功能 aRDI 宣告/清除时, 路径终端源功能必须在 4 ms 内插入/去除 RDI 代码。

**K4[5-7]:** 该功能必须将代码"000"或"111"插入字节 K4 的比特 5、6 和 7。

注一 对增强的 RDI 应用的支持待研究。

**N2:** 在 TCM 字节内, 应该插入 00000000。

**缺损**

无。

**相应措施**

无。

**缺损关连**

无。

**性能监测**

无。

### 13.2.3.2 VC-m层监视未装载终端宿功能Sms\_TT\_Sk

这个功能监测 VC-m (m = (11, 12 或 2)) 的差错, 并恢复路径终端状态。它从 VC-m 层特征信息抽出与净荷无关的开销字节/比特 (J2, V5[1-2], V5[3], V5[5-7], V5[8])。

**符号**

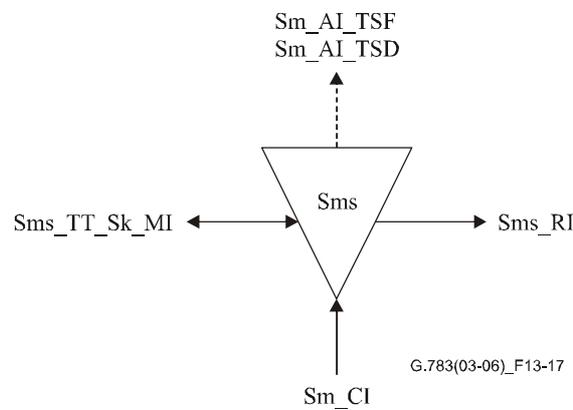


图 13-17/G.783—Sms\_TT\_Sk的符号

接口

表 13-7/G.783—Sms\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_CI_Data	Sm_AI_TSF
Sm_CI_Clock	Sm_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	Sm_RI_RDI
Sm_CI_SSF	Sm_RI_REI
Sms_TT_Sk_MI_TPmode	Sms_TT_Sk_MI_cTIM
Sms_TT_Sk_MI_ExTI	Sms_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sms_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Sms_TT_Sk_MI_cDEG
Sms_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sms_TT_Sk_MI_cEXC
Sms_TT_Sk_MI_DEGTHR	Sms_TT_Sk_MI_cRDI
Sms_TT_Sk_MI_DEGM	Sms_TT_Sk_MI_cSSF
Sms_TT_Sk_MI_EXC_X	Sms_TT_Sk_MI_AcTI
Sms_TT_Sk_MI_DEG_X	Sms_TT_Sk_MI_pN_EBC
Sms_TT_Sk_MI_1second	Sms_TT_Sk_MI_pF_EBC
Sms_TT_Sk_MI_TIMdis	Sms_TT_Sk_MI_pN_DS
	Sms_TT_Sk_MI_pF_DS

处理

**J2:** 在 Sm\_CP 从 VC-m POH 恢复路径踪迹标识符。路径踪迹标识符的接受值在 Sms\_TT\_MP 也能获得。踪迹标识符失配处理的进一步说明见 6.2.2.2/G.806。

**V5[5-7]:** 在 Sm\_CP 必须恢复信号标签。注意, Sms\_TT 宿方向总是期望未装载信号标签。未装载缺损处理的进一步说明见 6.2.1.3/G.806。

**V5[1,2]:** 在 Sm\_CP 必须恢复差错监测比特。对 VC-m 帧计算 BIP-2。对当前帧计算的 BIP-2 值与从下一帧恢复的比特 1 和 2 相比较。

从 BIP-2 检测过大差错和信号劣化的处理说明在 6.2.3.1/G.806。

**V5[3]:** 必须恢复 REI, 导出的性能原语应该在 Sms\_TT\_MP 报告。见以下说明。

**V5[8]:** 在 Sms\_TT\_MP 必须恢复并报告通道 RDI 信息。RDI 缺损处理的进一步说明见 6.2.6.3/G.806。

**K4[5-7]:** 该功能必须能够不理睬字节 K4 的比特 5、6 和 7 的内容。

注 — 对增强 RDI 应用的支持待研究。

**N2:** 为 TC 监测规定的网络操作者字节。这个功能必须不理睬它。

缺损

该功能必须按照 6.2/G.806 规定检测 dUNEQ、dTIM、dEXC、dDEG 和 dRDI 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施（见 6.3/G.806）：

- aRDI ← CI\_SSF 或 dTIM
- aREI ← “差错检测代码违例数”
- aTSF ← CI\_SSF 或（dTIM 和非 TIMAISdis）
- aTSFprot ← aTSF 或 dEXC
- aTSD ← dDEG

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因（见 6.4/G.806）。这个故障原因必须报告给 SEMF。

- cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported 和 MON
- cUNEQ ← dTIM 和（AcTI = 全“0”）和 dUNEQ 和 MON
- cTIM ← dTIM 和（非（dUNEQ 和 AcTI = 全“0”））和 MON
- cEXC ← dEXC 和（非 dTIM 或 TIMAISdis）和 MON
- cDEG ← dDEG 和（非 dTIM 或 TIMAISdis）和 MON
- cRDI ← dRDI 和（非 dTIM 或 TIMAISdis）和 MON 和 RDI\_Reported

## 性能监测

该功能必须实现如下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。性能监测原语必须报告给 SEMF。

- pN\_DS ← CI\_SSF 或 dTIM 或 dEQ
- pF\_DS ← dRDI
- pN\_EBC ←  $\Sigma nN\_B$
- pF\_EBC ←  $\Sigma nF\_B$

## 13.3 适配功能

### 13.3.1 VC-m层到Pqx和Pqs层适配Sm/Pqx\_A, Sm/Pqs\_A

Sm/Pqx\_A 或 Sm/Pqs\_A（ $m = (11, 12, 2)$ ,  $q = (11, 12, 21)$ ）工作在到同步网或子网的接入端口，将要传送的用户数据适配进同步领域。Sm/Pqx\_A 或 Sm/Pqs\_A 功能的作用也像是 POH 与净荷有关的信息的源和宿。对于异步用户数据，VC-m 适配包括比特调节。Sm/Pqx\_A 或 Sm/Pqs\_A 功能将 G.703（PDH）信号映射进能够相继再映入更高阶容器的 VC-m 之中。

针对现有准同步体系的每个阶规定适配功能。每个适配功能规定用户信号能够以什么样的状态映射进大小范围合适的同步容器 C-m 之一。容器的大小要根据是否容易将各种大小的组合映入高阶容器进行选择，见表 13-8。在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书规定用户数据映入容器的详细规定。

表 13-8/G.783—容器的大小

原子功能	服务器层	客户层	信号标签	容器大小	映射类型
S11/P11x-bit_A	S11	P11x	011	C-11	比特同步
S11/P11s-b_A_Sk	S11	P11s	100	C-11	字节同步
S11/P11s-x_A_So					
S11/P11x_A	S11	P11x 或 P11s	010	C-11	异步
S12/P12s-b_A_So	S12	P12s	100	C-12	字节同步
S12/P12s-x_A_Sk					
S12/P12x_A	S12	P12x 或 P12s	010	C-12	异步
S2/P21x_A	S2	P21x	010	C-2	异步

13.3.1.1 VC-m层到Pqx和Pqs层适配源Sm/Pqx\_A\_So, Sm/Pqs\_A\_So

符号

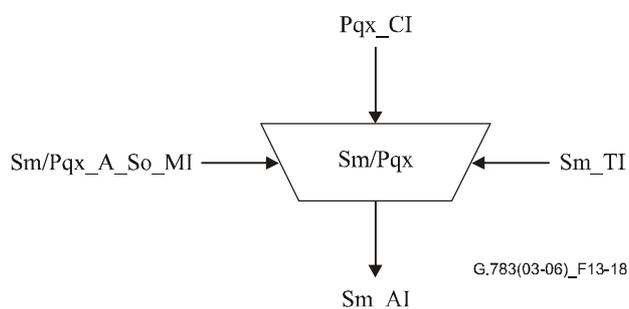


图 13-18/G.783—Sm/Pqx\_A\_So的符号

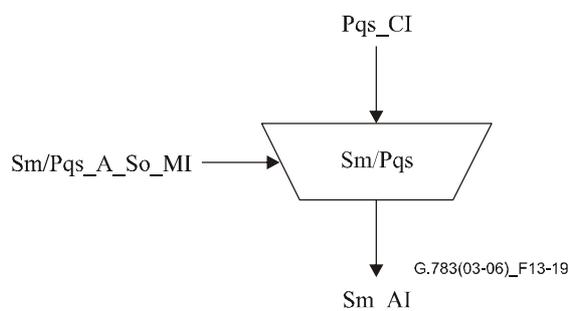


图 13-19/G.783—Sm/Pqs\_A\_So的符号

## 接口

表 13-9/G.783—Sm/Pqx\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sm_TI_Clock Sm_TI_FrameStart Sm/Pqx_A_So_MI_Active	Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart

表 13-10/G.783—Sm/Pqs\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Pqs_CI_Data Pqs_CI_Clock Pqs_CI_FrameStart Sm/Pqs_A_So_MI_Active	Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart

## 处理

在 Pqx\_CP (或 Pqs\_CP) 处的数据是用户信息流。数据的定时也当作该 CP 的定时传递。按照上述适配功能之一适配数据。这涉及如 ITU-T G.707/Y.1322 建议书所述的同步和映射信息流装入容器以及添加与净荷有关的功能。

容器将数据和代表容器帧相对参考点 Sm\_TP 的偏移的帧偏移一起传送到 Sm\_AP。在字节同步映射，从 PDH 层功能 (E11/P11s\_A\_Sk 或 E12/P12s\_A\_Sk) 内有关的成帧器获得帧偏移。这个帧偏移受客户层要求限制，例如，对 SDH 设备，客户层定时规定在 ITU-T G.813 建议书。在其他映射，能够内部产生合适的固定偏移。

**V5[5-8]:** 必须按照适配功能所用映射类型将信号标签插入 V5 字节的比特 5、6 和 7，见表 13-8。

## 缺损

无。

## 相应措施

无。

## 缺损关连

无。

## 性能监测

无。

13.3.1.2 VC-m层到Pqx和Pqs层适配宿Sm/Pqx\_A\_Sk, Sm/Pqs\_A\_Sk  
符号

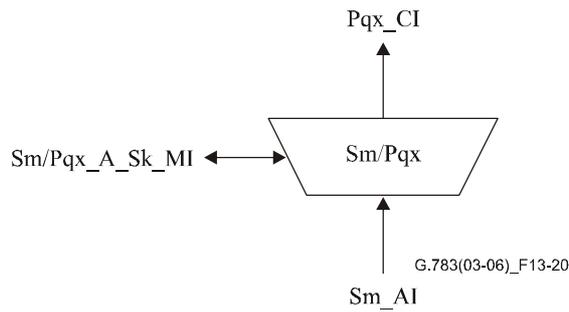


图 13-20/G.783—Sm/Pqx\_A\_Sk的符号

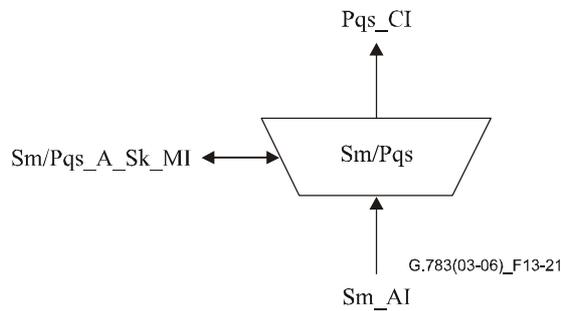


图 13-21/G.783—Sm/Pqs\_A\_Sk的符号

接口

表 13-11/G.783—Sm/Pqx\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_AI_TSF Sm/Pqx_A_Sk_MI_Active	Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sm/Pqx_A_Sk_MI_cPLM Sm/Pqx_A_Sk_MI_AcSL

表 13-12/G.783—Sm/Pqs\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_AI_TSF Sm/Pqs_A_Sk_MI_Active	Pqs_CI_Data Pqs_CI_Clock Sm/Pqs_A_Sk_MI_cPLM Sm/Pqs_A_Sk_MI_AcSL

## 处理

在 Sm\_AP 信息流数据以容器和帧偏移的形式呈现。从容器恢复用户信息流与相关的适合于支路线路定时的时钟一起以数据和定时的形式传送到参考点 Pqx\_CP (或 Pqs\_CP)。这涉及 ITU-T G.707/Y.1322 建议书说明的去映射和去同步以及与净荷有关的信息。

注一 为了产生字节同步映射的 G.703 (PDH) 信号使用的开销和维护信息, 可能需要来自 Sm\_CP 的其他信号。此点有待研究。

**V5[5-7]:** 恢复信号标签, V5 字节的比特 5、6 和 7。信号标签处理的进一步说明见 6.2.4.2/G.806。

## 缺损

该功能必须按照 6.2.4.2/G.806 的规定检测 dPLM 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现如下相应措施 (见 6.3/G.806):

aAIS ← AI\_TSF 或 dPLM

aSSF ← AI\_TSF 或 dPLM

当 AIS 施加在 Sm\_AP 或检出 dPLM 缺损 (信号标签预期值与接收值失配) 时, 适配功能必须产生符合相关 G.700 系列建议书的全“1”信号 (AIS)。

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连, 确定最有可能的故障原因 (见 6.4/G.806)。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cPLM ← dPLM 和 (非 AI\_TSF)

## 性能监测

无。

### 13.3.2 VC-m层到ATM VP适配Sm/Avp\_A

#### 13.3.2.1 VC-m层到ATM VP适配源Sm/Avp\_A\_So

这个功能在 ITU-T I.732 建议书[21]说明。

#### 13.3.2.2 VC-m层到ATM VP适配宿Sm/Avp\_A\_Sk

这个功能在 ITU-T I.732 建议书说明。

### 13.3.3 VC-m层到RFI适配Sm/RFI\_A

远端失效指示 (RFI) 比特 (V5 比特 4) 的处理待研究。

### 13.3.4 VC-m层到客户信号适配功能 (Sm/<client>\_A)

这个适配功能使用 8.5/G.806 [13]和 ITU-T G.7041/Y.1303 建议书[26]说明的 GFP 映射。

## 13.4 子层功能

### 13.4.1 VC-m层路径保护功能

VC-m 路径保护倒换在 ITU-T G.841 建议书说明。

SmP\_C 功能针对从路径终端源到路径终端宿的路径之内与通路有关的缺损提供路径保护。在图 13-22 中，给出路径保护子层。该子层在 SmP\_AP 实现 SmP 子层生成。在子层连接点 (SmP\_CP) 内实现保护。

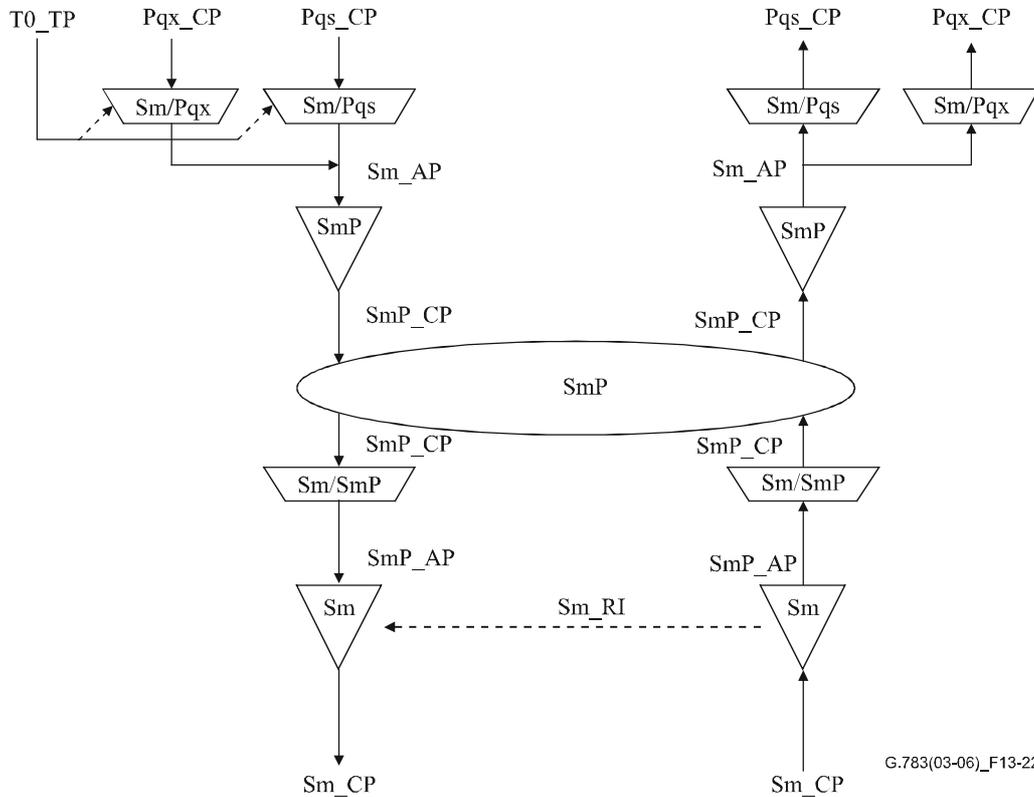


图 13-22/G.783—VC-m线状路径保护子层功能

SmP\_C 功能在两端以相同的方式工作，监测 VC-m ( $m = (11, 12, 2)$ ) 信号的缺损、评估系统状态、考虑缺损状态的性质和外部及远端的倒换请求，从合适的通道选择信号。两个 SmP\_C 功能利用为 SmP\_C 特征信息字节（保护通道的 POH 的 K4 字节）规定的面向比特的协议彼此可以通信。在 ITU-T G.841 建议书说明这个协议。

在图 13-23 解释了路径保护功能。工作和保护线路示于图 13-24 到图 13-26。

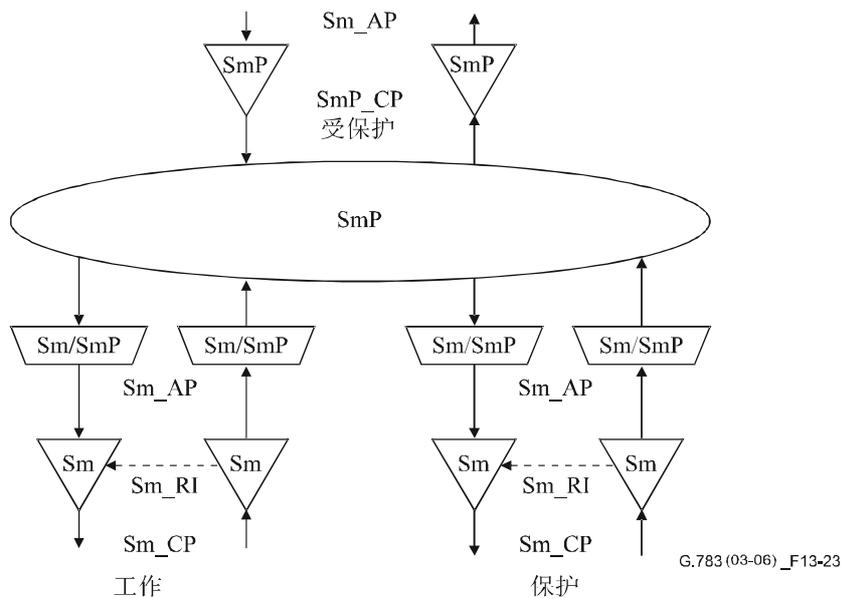


图 13-23/G.783—VC-m线状路径保护原子功能

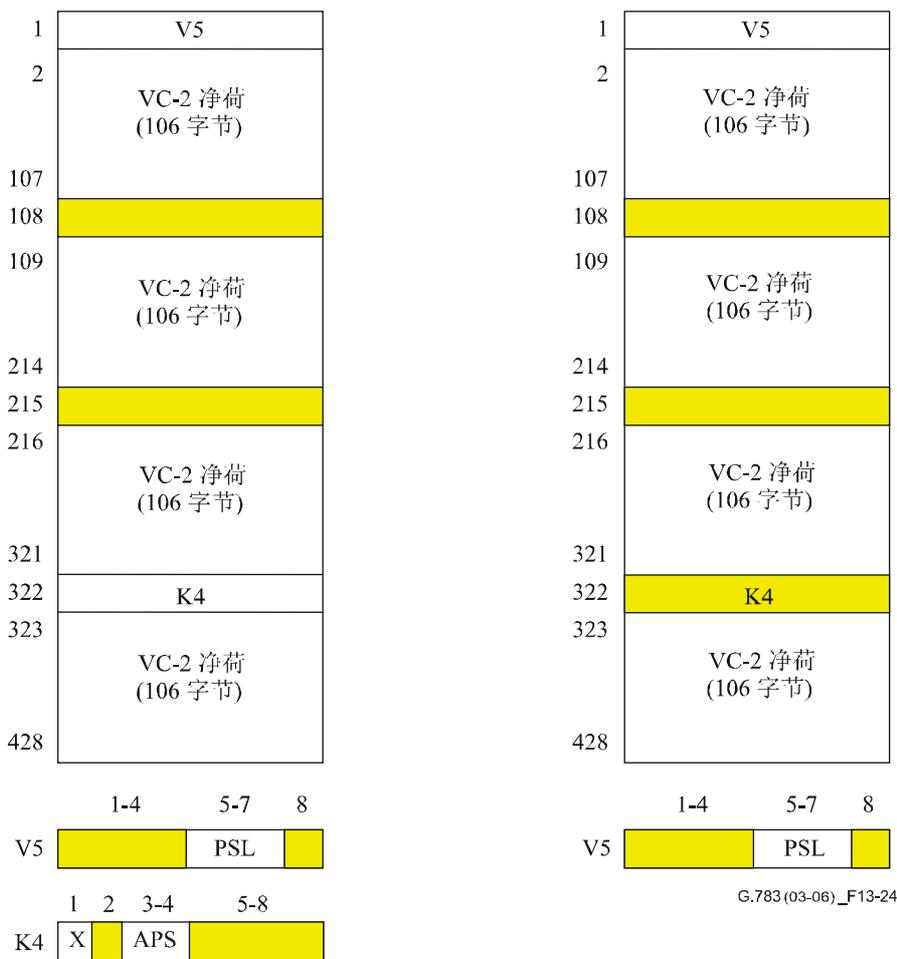


图 13-24/G.783—S2P\_AI\_D (左) 和S2P\_CI\_D (右)

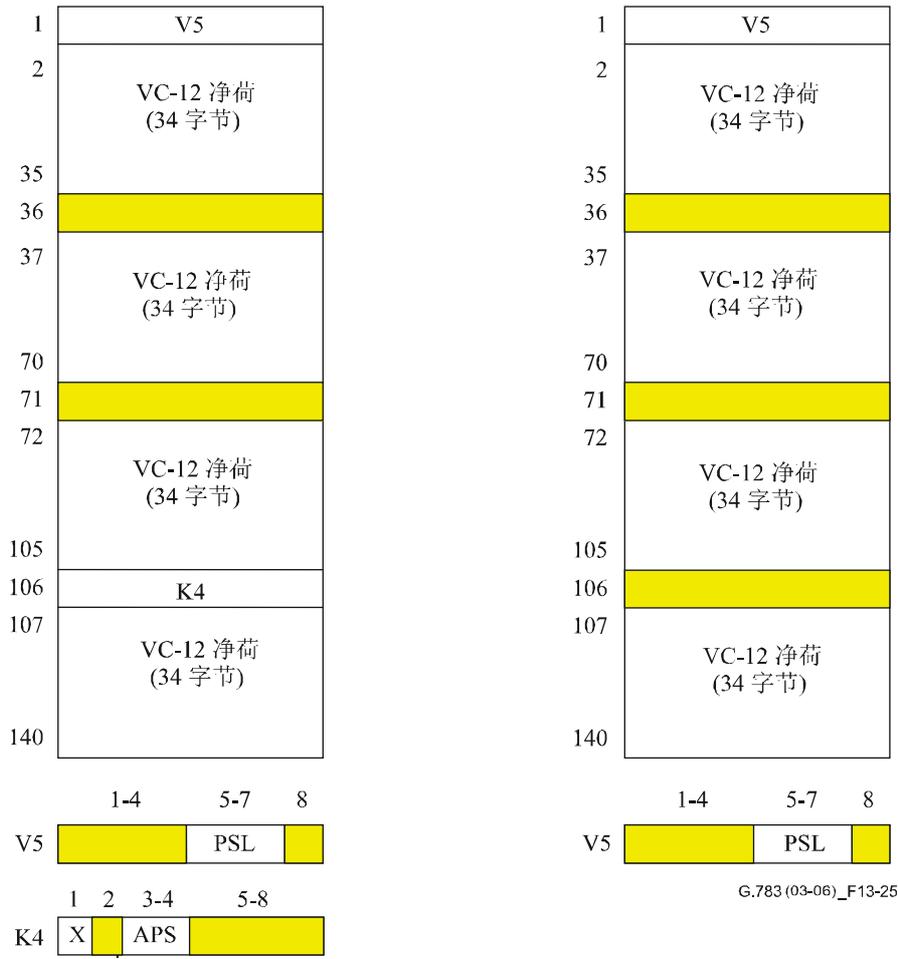


图 13-25/G.783—S12P\_AI\_D (左) 和S12P\_CI\_D (右)

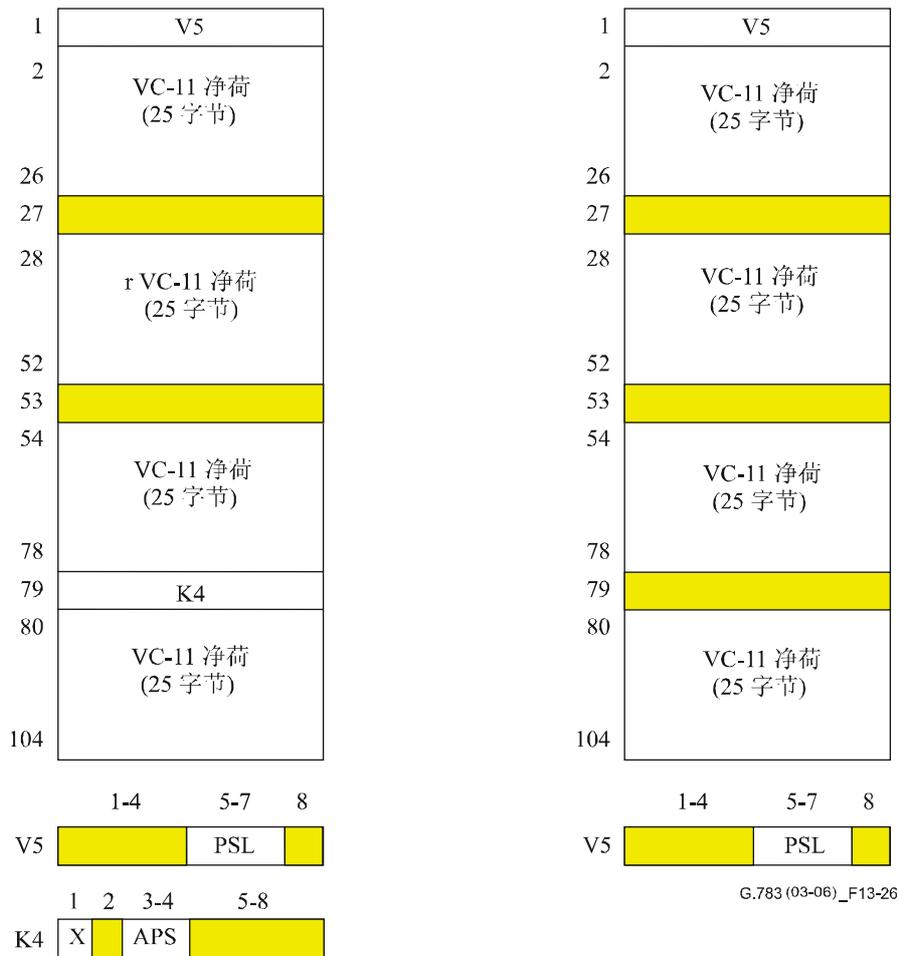


图 13-26/G.783—S11P\_AI\_D (左) 和S11P\_CI\_D (右)

### 13.4.1.1 VC-m层路径保护连接SmP\_C

SmP\_C 功能接收在 SmP\_C\_MP 参考点从同步设备管理功能来的控制参数和外部倒换请求，在 SmP\_C\_MP 点输出状态指示符给同步设备管理功能，作为 ITU-T G.841 建议书所述倒换指示的结果。

符号

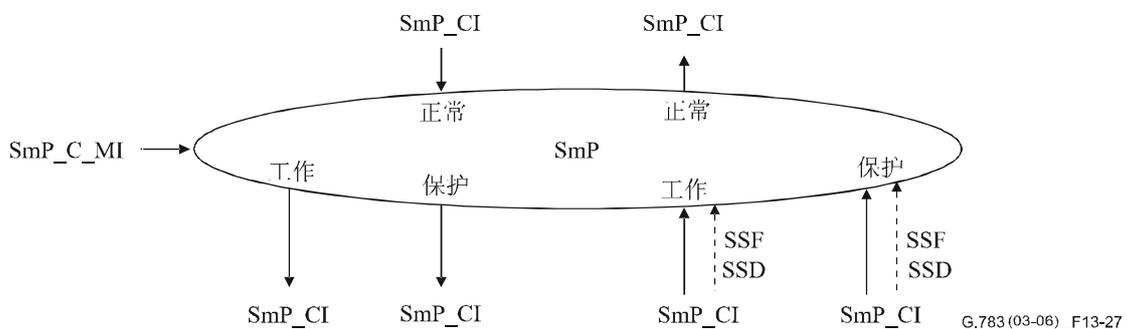


图 13-27/G.783—SmP\_C的符号

## 接口

表 13-13/G.783—SmP\_C的输入和输出信号

输 入	输 出
对于连接点 W 和 P: SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart SmP_CI_SSF SmP_CI_SSD  对于连接点 N: SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart  对于连接点 P: SmP_CI_APS SmP_C_MI_OPERType SmP_C_MI_WTRTime SmP_C_MI_HOTime SmP_C_MI_EXTCMD	对于连接点 W 和 P: SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart  对于连接点 N: SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart SmP_CI_SSF  对于连接点 P: SmP_CI_APS
注 — 保护状态报告信号待研究。	

## 处理

### 源方向

在 SmP\_CP 的数据是路径信号，从 Sm\_TP 参考点对它定时，具有不确定的 Sm 层 POH 字节。

对于 1+1 方案，在 SmP\_CP 接收的来自保护路径终端功能(SmP\_TT\_So)的信号永久地桥接在 SmP\_CP 送到保护和在工作保护路径终端 (SmP\_TT\_So)。

按 ITU-T G.841 建议书规则产生的 APS 信息在 SmP\_CP 送到保护路径。这个 APS 信号也可能送给工作路径保护路径终端 (SmP\_TT\_So)。

### 宿方向

其路径 POH 字节已经由 Sm\_TT\_Sk 恢复的成帧的路径信号 (数据) SmP\_CI 与输入定时参考一起呈现在 SmP\_CP。在 SmP\_CP 还接收来自所有 Sm\_TT\_Sk 功能的缺损状态 SSF 和 SSD。

接收的来自保护路径的适配功能 (Sm/SmP\_A\_Sk) 的 APS 信息呈现在 SmP\_CP。工作路径的适配功能也可能将这些字节送到 SmP\_C。SmP\_C 必须能够不理睬来自工作适配功能的这些字节。

在正常状态，SmP\_C 将来自工作 Sm/SmP\_A\_Sk 功能的数据、定时和信号失效送到 SmP\_TCP 处相应的 SmP\_TT\_Sk。从保护路径接收的数据和定时不往前传。

在工作路径故障状态，SmP\_C 将来自保护 Sm/SmP\_A\_Sk 功能的数据、定时和信号失效送到 SmP\_TCP 处相应的 SmP\_TT\_Sk。从工作路径接收的数据和定时不往前传。

## 倒换启动准则

自动保护倒换的依据是工作和保护通道的 TSF 和 TSD 状态。这些状态的检测说明在 13.2.1.2。

保护倒换也能够由从同步设备管理功能接收的倒换指令启动。见 ITU-T G.841 建议书所述倒换准则。

## 倒换时间

参见 ITU-T G.841 建议书。

## 倒换复原

倒换复原是与工作通道已从缺损恢复之后的复原动作有关的功能。它不适用于只支持不复原工作的路径保护。参见 ITU-T G.841 建议书中可复原 1 + 1 单向保护倒换的说明。

## 缺损

无。

## 相应措施

无。

## 缺损关连

无。

## 性能监测

无。

### 13.4.1.2 VC-m层路径保护路径终端SmP\_TT

#### 13.4.1.2.1 VC-m层路径保护路径终端源SmP\_TT\_So

## 符号

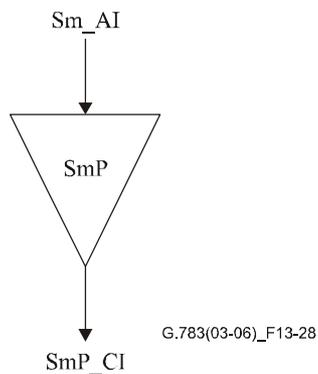


图 13-28/G.783—SmP\_TT\_So的符号

## 接口

表 13-14/G.783—SmP\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart	SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart

**处理**

因为在其输出处的 Sm\_AI 与 SmP\_CI 是一样的，在 SmP\_TT\_So 内不需要信息处理。

**缺损**

无。

**相应措施**

无。

**缺损关连**

无。

**性能监测**

无。

**13.4.1.2.2 VC-m层路径保护路径终端宿SmP\_TT\_Sk**

**符号**

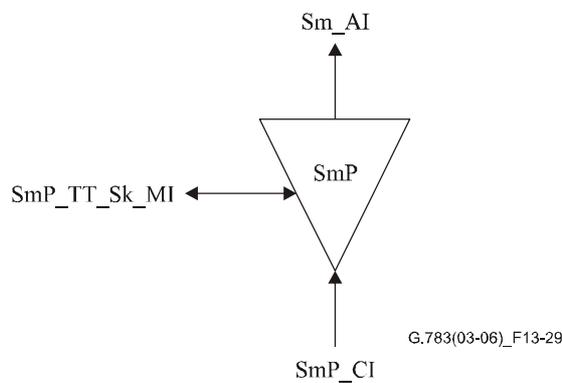


图 13-29/G.783—SmP\_TT\_Sk的符号

**接口**

表 13-15/G.783—SmP\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
SmP_CI_Data	SmP_AI_Data
SmP_CI_Clock	SmP_AI_Clock
SmP_CI_FrameStart	SmP_AI_FrameStart
SmP_CI_SSF	SmP_AI_TSF
SmP_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SmP_TT_Sk_MI_cSSF

**处理**

SmP\_TT\_Sk 功能报告，作为 Sm 层的一部分，保护的 Sm 路径的状态。在所有路径都不可用的情况，SmP\_TT\_Sk 报告保护路径的信号失效状态。

**缺损**

无。

相应措施

aTSF ← CI\_SSF

缺损关连

cSSF ← CI\_SSF and SSF\_Reported

性能监测

无。

### 13.4.1.3 VC-m路径到VC-m路径保护子层适配Sm/SmP\_A

#### 13.4.1.3.1 VC-m路径到VC-m路径保护层适配源Sm/SmP\_A\_So

符号

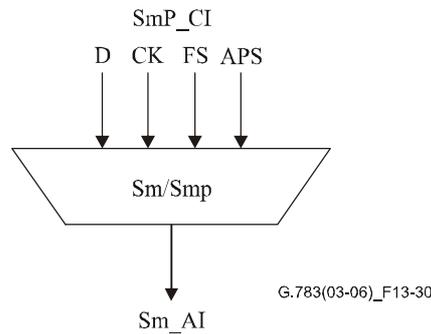


图 13-30/G.783—Sm/SmP\_A\_So的符号

接口

表 13-16/G.783—Sm/SmP\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart SmP_AI_APS	SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart

处理

该功能必须将 Sm APS 信号和 Sm 数据信号复用到 Sm\_AP。

**K4[3, 4]:** APS 信号的插入待研究。这个处理只有保护路径需要。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 13.4.1.3.2 VC-m路径到VC-m路径保护层适配宿Sm/SmP\_A\_Sk

符号

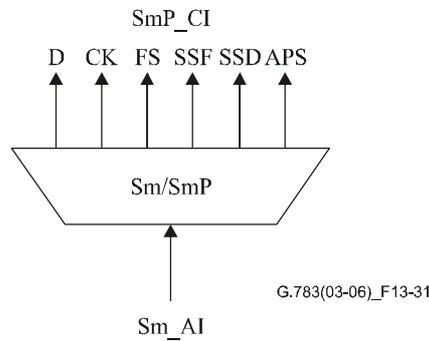


图 13-31/G.783—Sm/SmP\_A\_Sk的符号

接口

表 13-17/G.783—Sm/SmP\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart SmP_AI_TSF SmP_SI_TSD	SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart SmP_CI_SSF SmP_CI_SSD SmP_CI_APS (for protection signal only)

处理

该功能必须从 SmP\_AI\_D 信号抽出并输出 SmP\_CI\_D 信号。

**K4[3, 4]:** APS 信号的抽出和持续性待研究。这个处理只是保护路径需要。

缺损

无。

相应措施

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 13.4.2 VC-m串联连接子层功能

注 — 当在现有连接上激活 TCM 时，服务受影响。

### 13.4.2.1 VC-m串联连接路径终端SmD\_TT

这个功能的作用就像附件 E/G.707/Y.1322 [6]的 VC-1/2 情况说明的 VC-m 串联连接开销 (TCOH) 的源和宿。

#### 13.4.2.1.1 VC-m串联连接路径终端源SmD\_TT\_So

符号

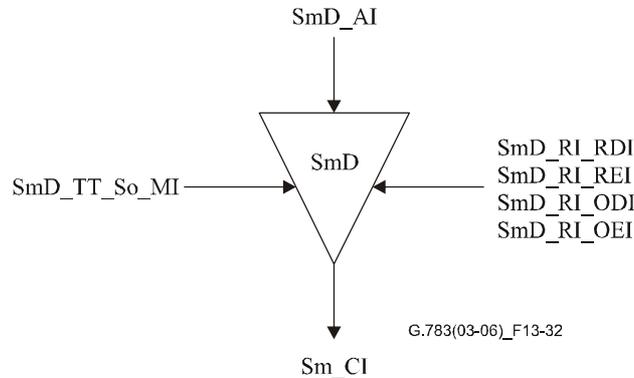


图 13-32/G.783—SmD\_TT\_So的符号

接口

表 13-18/G.783—SmD\_TT\_So的输入和输出信号

输入	输出
SmD_AI_Data SmD_AI_Clock SmD_AI_FrameStart SmD_AI_SF SmD_RI_RDI SmD_RI_REI SmD_RI_ODI SmD_RI_OEI SmD_TT_So_MI_TxTI	Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart

处理

**N2[8][73]:** 该功能必须插入 TC RDI 代码。当终端宿功能宣告/清除 aRDI 时，终端源功能必须在 80 ms 之内插入/去除 RDI 代码。

**N2[3]:** 该功能必须将“1”插入这个比特。

**N2[4]:** 该功能必须将输入 AIS 代码插入这个比特。如果 AI\_SF 是“真”，这个比特应设置为“1”，除此之外应插入“0”。

**N2[5]:** 该功能必须将 RI\_REI 值插入 REI 比特。在终端宿功能检测出差错数时，路径终端源功能必须在 80 ms 以内将那个值插入 REI 比特。

**N2[7][74]:** 该功能必须插入 ODI 代码。在终端宿功能宣告/清除 ODI 时，路径终端源功能必须在 80 ms 内插入/去除 ODI。

**N2[6]:** 该功能必须将 RI\_OEI 之值插入 OEI 比特。在终端宿功能检测出差错数时，路径终端源功能必须在 80 ms 内将那个值插入 OEI 比特。

**N2[7-8]:** 该功能必须将以下内容插入复帧 N2[7-8]通路:

- 帧 1 到 8 内 FAS 比特内帧定位信号 (FAS) "1111 1111 1111 1110";
- 在帧 9 到 72 内 TC 踪迹 ID 比特之内的通过参考点 SmD\_TT\_So\_MP 收到的 TC 踪迹标识符;
- TC RDI (N2[8][73]) 和 ODI (N2[7][74]) 信号; 和
- 在帧 73 到 76 内六个留用的全“0”比特。

**V5[1-2]:** 该功能必须按 8.4/G.806 规定矫正 VC-1/2 BIP-2 (字节 V5 的比特 1 和 2 之内)。

**N2[1-2]:** 该功能必须在输入 VC 上计算 BIP-2, 并将这个值插入下一帧的 TC BIP-2 (图 13-33)。

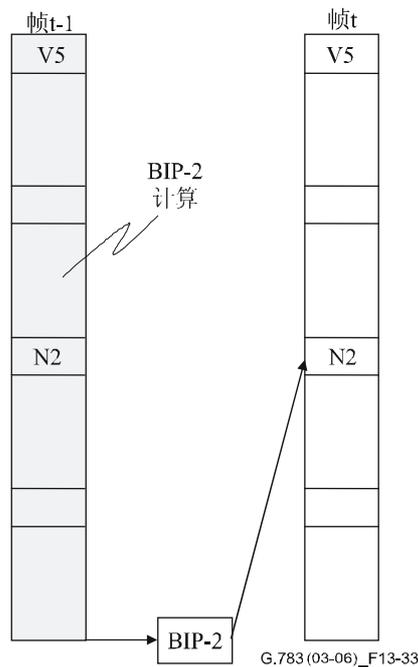


图 13-33/G.783—TC BIP-2的计算和插入

**缺损**

无。

**相应措施**

无。

**缺损关连**

无。

**性能监测**

无。

### 13.4.2.1.2 VC-m串联连接路径终端宿SmD\_TT\_Sk

符号

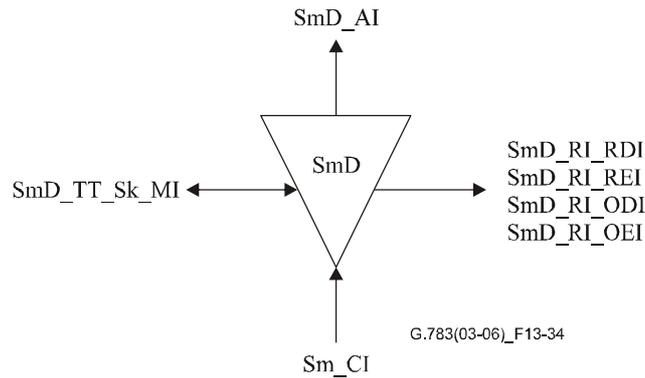


图 13-34/G.783—SmD\_TT\_Sk的符号

接口

表 13-19/G.783—SmD\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_CI_Data	SmD_AI_Data
Sm_CI_Clock	SmD_AI_Clock
Sm_CI_FrameStart	SmD_AI_FrameStart
Sm_CI_SSF	SmD_AI_TSF
SmD_TT_Sk_MI_ExTI	SmD_AI_TSD
SmD_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SmD_AI_OSF
SmD_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SmD_RI_RDI
SmD_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SmD_RI_REI
SmD_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SmD_RI_ODI
SmD_TT_Sk_MI_TIMdis	SmD_RI_OEI
SmD_TT_Sk_MI_DEGM	SmD_TT_Sk_MI_cLTC
SmD_TT_Sk_MI_DEGTHR	SmD_TT_Sk_MI_cTIM
SmD_TT_Sk_MI_1second	SmD_TT_Sk_MI_cUNEQ
SmD_TT_Sk_MI_TPmode	SmD_TT_Sk_MI_cDEG
	SmD_TT_Sk_MI_cRDI
	SmD_TT_Sk_MI_cODI
	SmD_TT_Sk_MI_cSSF
	SmD_TT_Sk_MI_cIncAIS
	SmD_TT_Sk_MI_AcTI
	SmD_TT_Sk_MI_pN_EBC
	SmD_TT_Sk_MI_pF_EBC
	SmD_TT_Sk_MI_pN_DS
	SmD_TT_Sk_MI_pF_DS
	SmD_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SmD_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SmD_TT_Sk_MI_pON_DS
	SmD_TT_Sk_MI_pOF_DS

## 处理

**N2[1-2]:** 见 8.3.1。

**N2[7-8][9-72]:** 必须从串联连接路径踪迹标识符开销恢复接收的路径踪迹标识符。TC 踪迹标识符的接受值在 SmD\_TT\_MP 也可获得。

**N2[4]:** 该功能必须抽出输入 AIS 代码。

**N2[5], N2[8][73]:** 为了能够单端维护双向串联连接路径, 必须抽出字节 N2 内 REI、RDI 比特内载送的信息。REI 必须用于监测另一方向传输的差错性能, RDI 必须用于提供远端接收器状态的信息。“1”指示远端缺损指示状态, 而“0”指示正常的工作状态。

**N2[6], N2[7][74]:** 为了能够单端(中介)维护 VC-1/2 入口的串联连接路径, 必须抽出字节 N2 内 OEI、ODI 比特内载送的信息。OEI (OF\_B) 必须用于监测另一方向传输的差错性能, ODI 必须用于提供远端接收器状态的信息。“1”表示输出缺损指示状态, 而“0”指示正常的工作状态。

**N2[7-8]:** 复帧定位, 见 8.2.4。

**V5[1-2]:** 对之前的 VC-1/2 包括 V5 在内的每个字节的每个比特对计算偶 BIP-2 与从当前帧恢复的 V5 的比特 N2 和 2 相比较。计算的和恢复的 BIP-2 值之间的差作为该计算块内一个或多个差错 (ON\_B) 的数据。

**N2:** 该功能必须插入全“0”脉型将 N2 通路终端。

**V5[1-2]:** 该功能必须按源方向规定的算法补偿字节 V5 比特 1 和 2 内 VC-1/2 BIP-2。

## 缺损

该功能必须按 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dLTC、dTIM、dDEG、dRDI、dODI、IncAIS 缺损。

## 相应措施

该功能必须实现以下相应措施(见 6.3/G.806):

- aAIS ← dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC
- aOSF ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC 或 IncAIS
- aTSF ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC
- aTSD ← dDEG
- aRDI ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC
- aREI ← nN\_B
- aODI ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 IncAIS 或 dLTC
- aOEI ← nON\_B

该功能必须在 AIS 请求产生后 1 ms 内插入全“1”(AIS) 信号, 在 AIS 请求取消后 1 ms 内停止插入。

## 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因（见 6.4/G.806）。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cSSF	←	CI_SSF 和 SSF_Reported 和 MON
cIncAIS	←	dIncAIS 和（非 CI_SSF）和（非 dLTC）和（非 dTIM）和 AIS_Reported 和 MON
cUNEQ	←	dUNEQ 和 MON
cLTC	←	（非 dUNEQ）和 dLTC 和（非 CI_SSF）
cTIM	←	dTIM 和（非 dUNEQ）和（非 dLTC）和 MON
cDEG	←	dDEG 和（非 dTIM）和（非 dLTC）和 MON
cRDI	←	dRDI 和（非 dUNEQ）和（非 dTIM）和（非 dLTC）和 MON 和 RDI_Reported
cODI	←	dODI 和（非 dUNEQ）和（非 dTIM）和（非 dLTC）和 MON 和 ODI_Reported

## 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。性能监测原语必须报告给 SEMF。

pN_DS	←	aTSF 或 dEQ
pF_DS	←	dRDI
pN_EBC	←	$\Sigma$ nN_B
pF_EBC	←	$\Sigma$ nF_B
pON_DS	←	aODI 或 dEQ
pOF_DS	←	dODI
pON_EBC	←	$\Sigma$ nON_B
pOF_EBC	←	$\Sigma$ nOF_B

### 13.4.2.2 VC-m串联连接不介入监测SmDm\_TT\_Sk

这个功能能够用来实现以下动作：

- 1) 利用在中介节点监测，使用远端信息（RDI, REI）对 TC 单端维护；
- 2) 用监测近端缺损的方式帮助 TC 路径内故障定位；
- 3) 使用远端输出信息（ODI, OEI），在 TC 入口点（除去 TC 之前在连接性缺损之外）监测 VC 的性能；
- 4) 在 SNC/S 保护内实现不介入监测功能。

这个功能的作用就是如附件 E/G.707/Y.1322 的 VC-1/2 情况所述 VC-m 串联连接开销（TCOH）的不介入监测。

参照图 13-35 说明与 SmD/Sm\_A 功能有关的信息流。

符号

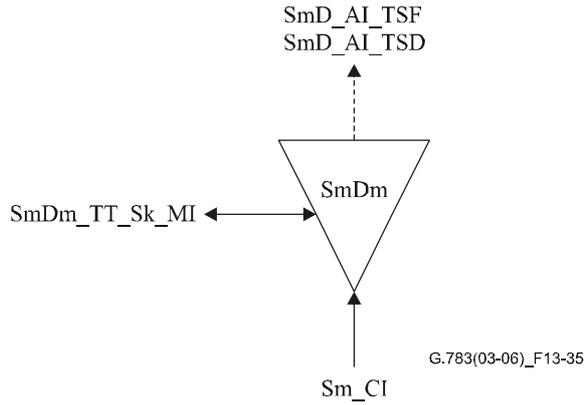


图 13-35/G.783—SmDm\_TT\_Sk的符号

接口

表 13-20/G.783—SmDm\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_CI_Data	SmD_AI_TSF
Sm_CI_Clock	SmD_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	SmDm_TT_Sk_MI_cLTC
Sm_CI_SSF	SmDm_TT_Sk_MI_cTIM
SmDm_TT_Sk_MI_ExTI	SmDm_TT_Sk_MI_cUNEQ
SmDm_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SmDm_TT_Sk_MI_cDEG
SmDm_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SmDm_TT_Sk_MI_cRDI
SmDm_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SmDm_TT_Sk_MI_cODI
SmDm_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SmDm_TT_Sk_MI_cSSF
SmDm_TT_Sk_MI_TIMdis	SmDm_TT_Sk_MI_cIncAIS
SmDm_TT_Sk_MI_DEGM	SmDm_TT_Sk_MI_AcTI
SmDm_TT_Sk_MI_DEGTHR	SmDm_TT_Sk_MI_pN_EBC
SmDm_TT_Sk_MI_1second	SmDm_TT_Sk_MI_pF_EBC
SmDm_TT_Sk_MI_Tpmode	SmDm_TT_Sk_MI_pN_DS
	SmDm_TT_Sk_MI_pF_DS
	SmDm_TT_Sk_MI_pON_DS
	SmDm_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SmDm_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SmDm_TT_Sk_MI_pOF_DS

处理

**N2[1-2]:** 见 8.3.1。

**N2[7-8][9-72]:** 必须从串联连接路径踪迹标识符开销恢复接收的路径踪迹标识符。TC 踪迹标识符的接受值在 SmDm\_TT\_MP 也可以获得。失配检测处理必须像以下规定那样。

**N2[4]:** 该功能必须抽出输入 AIS 代码。

**N2[5], N2[8][73]:** 为了能够单端维护双向串联连接路径, 必须抽出字节 N2 内 REI、RDI 内载送的信息。REI 必须用于监测另一方向传输的差错性能, RDI 必须用于提供远端接收器的状态信息。“1”指示远端缺损指示状态, “0”指示正常的工作状态。

**N2[6], N2[7][74]:** 为了能够单端（中介）维护 VC-1/2 入口串联连接路径，必须抽出字节 N2 内 OEI、ODI 比特内载送的信息。OEI (OF\_B) 必须用于监测另一个方向传输的差错性能，ODI 必须用于提供远端接收器状态的信息。“1”指示输出缺损指示状态，而“0”指示正常的工作状态。

**N2[7-8]:** 见 8.2.4。

### 缺损

该功能必须按照 6.2/G.806 的规定检测 dUNEQ、dLTC、dTIM、dDEG、dRDI、dODI、dIncAIS 缺损。

### 相应措施

该功能必须实现以下相应措施（见 6.3/G.806）：

aTSF ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 dLTC

aTSD ← dDEG

### 缺损关连

该功能必须实现以下缺损关连，确定最有可能的故障原因（见 6.4/G.806）。这个故障原因必须报告给 SEMF。

cSSF ← CI\_SSF 和 SSF\_Reported 和 MON

cUNEQ ← dUNEQ 和 MON

cLTC ← (非 dUNEQ) 和 dLTC 和 (非 CI\_SSF)

cIncAIS ← dIncAIS 和 (非 CI\_SSF) 和 (非 dLTC) 和 (非 dTIM) 和 AIS\_Reported 和 MON

cTIM ← (非 dUNEQ) 和 (非 dLTC) 和 dTIM 和 MON

cDEG ← (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dDEG 和 MON

cRDI ← (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dRDI 和 MON 和 RDI\_Reported

cODI ← (非 dUNEQ) 和 (非 dTIM) 和 (非 dLTC) 和 dODI 和 MON 和 ODI\_Reported

### 性能监测

该功能必须实现以下性能监测原语处理（见 6.5/G.806）。性能监测原语必须送给 SEMF。

pN\_DS ← aTSF 或 dEQ

pF\_DS ← dRDI

pN\_EBC ←  $\Sigma$  nN\_B

pF\_EBC ←  $\Sigma$  nF\_B

pON\_DS ← CI\_SSF 或 dUNEQ 或 dTIM 或 IncAIS 或 dLTC 或 dEQ

pON\_EBC ←  $\Sigma$  nON\_B

pOF\_DS ← dODI

pOF\_EBC ←  $\Sigma$  nOF\_B

### 13.4.2.3 VC-m串联连接到VC-m适配SmD/Sm\_A

这个功能的作用就像 Sm 层到 SmD 子层适配的源和宿。E/G.707/Y.1322 in case of VC-1/2.

#### 13.4.2.3.1 VC-m串联连接到VC-m适配源SmD/Sm\_A\_So

符号

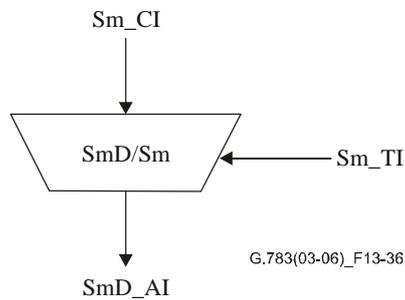


图 13-36/G.783—SmD/Sm\_A\_So的符号

接口

表 13-21/G.783—SmD/Sm\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF Sm_TI_Clock	SmD_AI_Data SmD_AI_Clock SmD_AI_FrameStart SmD_AI_SSF

处理

注 1 — 该功能不是证实在输入信号内有没有串联连接的手段。不支持格状串联连接。

如果收到全“1”（AIS）VC，该功能必须用本地产生的帧起始信号（即进入“保持”）取代输入的帧起始信号（即，这个功能用 VC-AIS 信号取代全“1”输入 VC）。

注 2 — 这个（无效）输入帧起始信号的取代引起在 Sn/Sm\_A\_So 功能内产生有效指针。

缺损

无。

相应措施

这个功能必须实现以下相应措施：

aSSF ← CI\_SSF

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 13.4.2.3.2 VC-m串联连接到VC-m适配宿SmD/Sm\_A\_Sk

符号

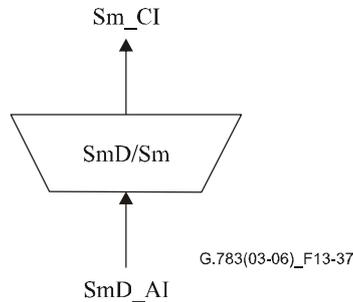


图 13-37/G.783—SmD/Sm\_A\_Sk的符号

接口

表 13-22/G.783—SmD/Sm\_A\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
SmD_AI_Data SmD_AI_Clock SmD_AI_FrameStart SmD_AI_OSF	Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF

处理

如果在串联连接入口存在无效的帧起始状态，该功能必须恢复无效的帧起始状态（即，输出 aSSF = “真”）。

注 1— 另外，在引起全“1”（AIS）插入 SmD\_TT 的串联连接的连接性缺损时将激活无效的帧起始状态。

缺损

无。

相应措施

aAIS ← AI\_OSF

aSSF ← AI\_OSF

注 2— CI\_SSF = “真” 会引起 SmD/Sm\_A\_Sk 功能产生 TU-AIS。

在 AIS 请求产生之后 1 ms 内该功能必须插入全“1”（AIS）信号，在 AIS 请求消除后 1 ms 内停止插入。

缺损关联

无。

性能监测

无。

### 13.5 虚并接功能

#### 13.5.1 虚并接VC-m通道层功能Sm-Xv (m = 11, 12, 2; X ≥ 1)

##### 13.5.1.1 VC-m-Xv层路径终端功能Sm-Xv\_TT

Sm-Xv\_TT 功能按 ITU-T G.803 建议书进一步分解并示于图 13-38。

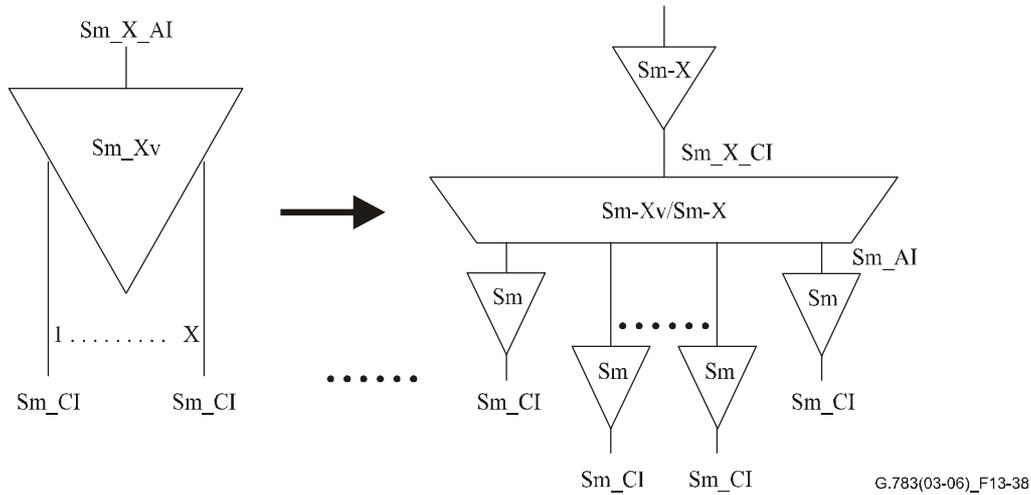


图 13-38/G.783—Sm\_Xv\_TT功能 (m = 11, 12, 2) 的分解

对于 S11\_Xv 1 ≤ X ≤ 64, S12\_Xv 1 ≤ X ≤ 64, S2\_Xv 1 ≤ X ≤ 64。

##### 13.5.1.1.1 Sm-Xv层路径终端源功能Sm-X\_TT\_So

符号

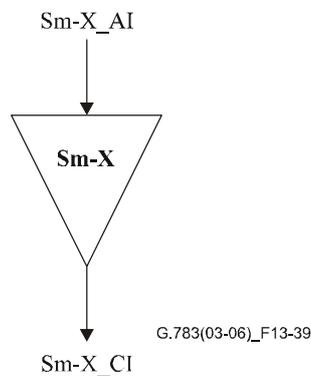


图 13-39/G.783—Sm-X\_TT\_So的符号

接口

表 13-23/G.783—Sm-X\_TT\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm-X_AI_D Sm-X_AI_CK Sm-X_AI_FS	Sm-X_CI_D Sm-X_CI_CK Sm-X_CI_FS

处理

无。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 13.5.1.1.2 Sm-Xv层路径终端宿功能Sm-X\_TT\_Sk

符号

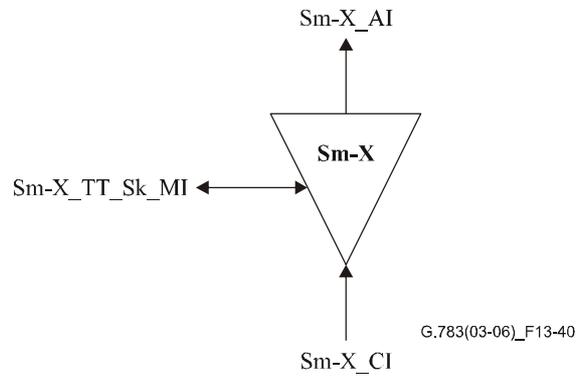


图 13-40/G.783—Sm-X\_TT\_Sk的符号

接口

表 13-24/G.783—Sm-X\_TT\_Sk的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm-X_CI_D	Sm-X_AI_D
Sm-X_CI_CK	Sm-X_AI_CK
Sm-X_CI_FS	Sm-X_AI_FS
Sm-X_CI_SSF	Sm-X_TT_Sk_MI_cSSF
Sm-X_TT_Sk_MI_SSF_Reported	

处理

报告信号失效状态。

缺损

无。

相应措施

无。

缺损关连

cSSF ← CL\_SSF 和 SSF\_Reported

性能监测

无。

### 13.5.1.2 Sm-Xv层路径适配功能Sm/Sm-X\_A

#### 13.5.1.2.1 Sm-Xv层路径适配源功能Sm/Sm-X\_A\_So

符号

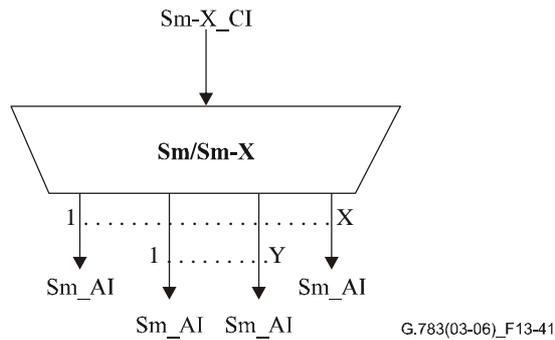


图 13-41/G.783—Sm/Sm-X\_A\_So的符号

接口

表 13-25/G.783—Sm/Sm-X\_A\_So的输入和输出信号

输 入	输 出
Sm-X_CI_D Sm-X_CI_CK Sm-X_CI_FS	Sm_AI[1..X]_D Sm_AI[1..X]_CK Sm_AI[1..X]_FS

处理

这个功能必须实现输入 Sm-X\_CI 到 X 个 Sm\_AI 的分配，并必须添加虚并接开销形成 Sm\_AI[1..X]。

## 分配处理

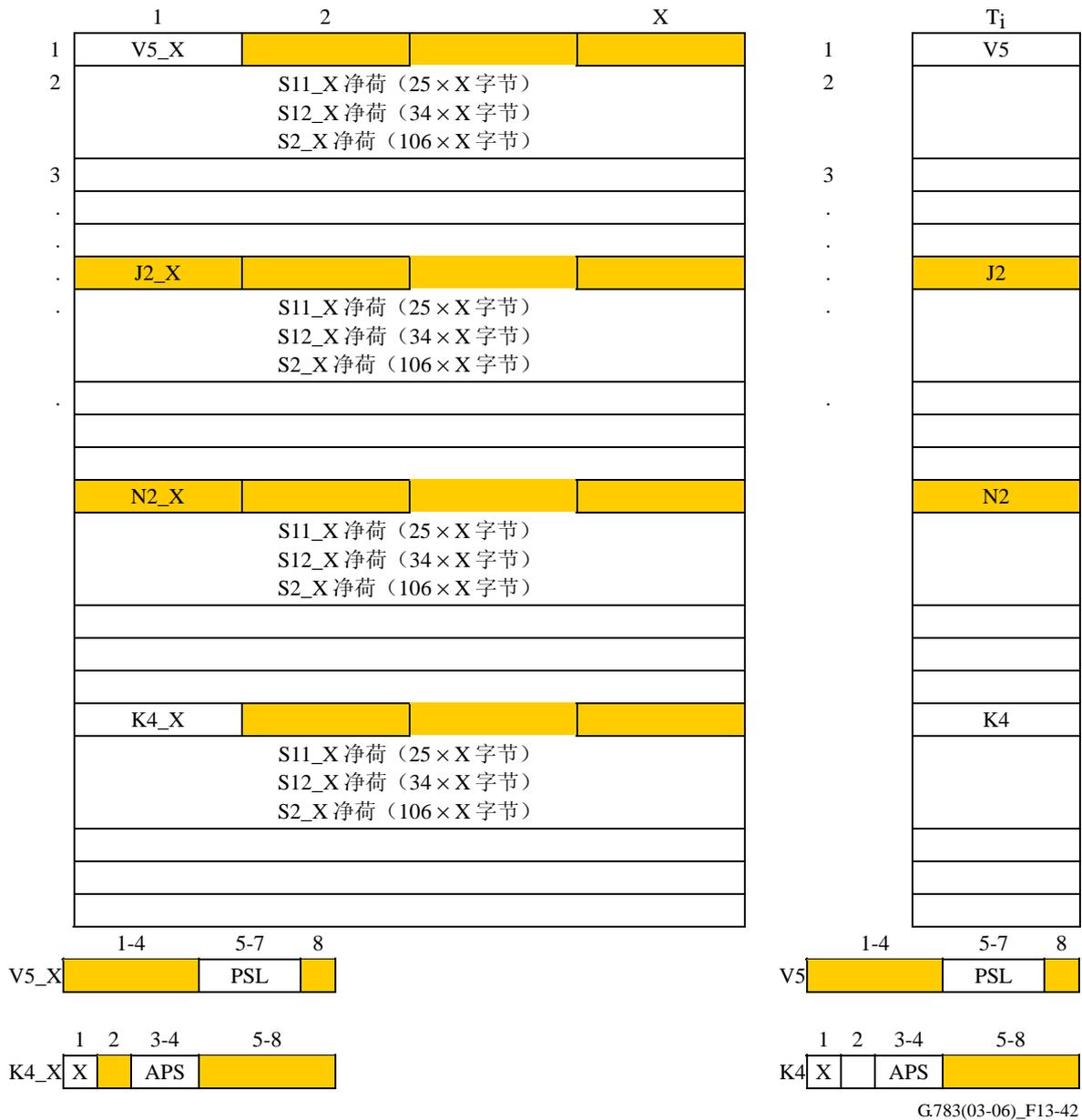


图 13-42/G.783— $Sm\_X\_CI\_D$  (左) 和  $Sm\_AI\_D$  (右)

分配功能实现输入信号的 8 比特或字节去间插操作；8-比特/字节被映入信号  $T_i$  的净荷，下一个 8-比特/字节映入信号  $T_{i+1}$ ，如此等等。 $T_i$ 、 $T_{i+1}$  等属于实际的组而且是不能暂时去除的。比特  $V5\_X[5-7]$  (PSL) 被复制到每一个单独的信号  $T_i$ 。比特  $K4\_X[3-4]$  (APS) 被复制到每一个单独的信号  $T_i$ 。如果在  $K4\_X[1]$  中存在扩展的信号标签，它被复制到每个单独的信号  $T_i$ 。

### 净荷

**K4[1, 2]:** 复帧定位和顺序；见 8.2.5.2。

### 缺损

无。

### 相应措施

无。

缺损关连

无。

性能监测

无。

### 13.5.1.2.2 Sm-X<sub>v</sub>层路径适配宿功能Sm/Sm-X<sub>A</sub>Sk

符号

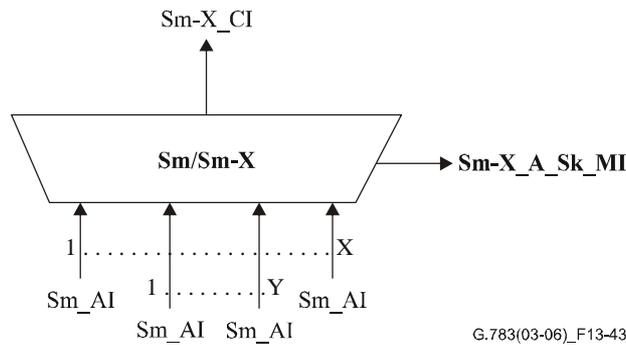


图 13-43/G.783—Sm/Sm-X<sub>A</sub>Sk的符号

接口

表 13-26/G.783—Sm/Sm-X<sub>A</sub>Sk的输入和输出信号

输入	输出
Sm_AI[1..X]_D	Sm-X_CI_D
Sm_AI[1..X]_CK	Sm-X_CI_CK
Sm_AI[1..X]_FS	Sm-X_CI_FS
Sm-X_AI_TSF	Sm-X_A_Sk_MI_cLOM[1..X]
	Sm-X_A_Sk_MI_cSQM[1..X]
	Sm-X_A_Sk_MI_cLOA
	Sm-X_A_Sk_MI_AcSQ[1..X]

处理

这个功能必须实现构成 Sm-X<sub>CI</sub>的 X 个单个 Sm 的状态的监测和恢复，定位 X 个 Sm 并必须恢复输出 Sm-X<sub>AI</sub>。

集合处理

集合功能实现输入信号的去间插操作，信号 T<sub>i</sub> 来的 8 比特/字节被映入 Sm-X 净荷，来自信号 T<sub>i+1</sub> 的作为下一个 8 比特/字节映射，如此等等。T<sub>i</sub>、T<sub>i+1</sub> 等属于实际的组而且是不能暂时去除的。

从信号 T<sub>j</sub> 复制比特 V5\_X[5-7](PSL)。从信号 T<sub>j</sub> 复制比特 K4[1](扩展的信号标签)和 K4\_X[3-4](APS)。j 的值待研究。

复帧定位处理：见 8.2.5.2。

各个 Sm 定位处理

如果各个 Sm 的 CI\_SSF、dLOM 或 dSQM 没有激活，该功能必须使各个 Sm 与公共复帧起始对准。定位处理至少必须覆盖 125 μs 的延迟差。

## 缺损

**复帧丢失缺损 (dLOM):** 见 6.2.5.5。

**排序丢失缺损 (dSQM):** 如果接受的排序编号 (AcSQ) 与预期的排序编号 (ExSQ) 不符, 必须检出 dSQM。如 AcSQ 与 ExSQ 相符, 必须清除 dSQM。Sm[n] 的 ExSQ 是 n - 1。

**定位丢失 (dLOA):** 如果定位处理不能实现各个 Sm 对公共复帧起始的定位, 必须检出 dLOA (即, 如果延迟差超过定位缓存器的大小, dLOA 被激活)。细节待研究。

## 相应措施

aAIS ← dLOM[1..X]或 dSQM[1..X]或 dLOA

aTSF ← CI\_SSF[1..X]或 dLOM[1..X]或 dSQM[1..X]或 dLOA

当宣告 aAIS 时, 该功能必须在 250 μs 内输出全“1”信号, 在 aAIS 清除后, 该功能必须在 250 μs 内输出正常数据。

## 缺损关连

cLOM[n] ← dLOM[n]和 (非 AI\_TSF[n])

cSQM[n] ← dSQM[n]和 (非 dLOM[n]) 和 (非 AI\_TSF[n])

cLOA ← dLOA 和 (非 dSQM[1..X]) 和 (非 dLOM[1..X]) 和 (非 AI\_TSF[1..X])

## 性能监测

性能监测处理待研究。

### 13.5.2 LCAS-能力虚并接VC-m通道层功能Sm-Xv-L (m = 11, 12, 2; X ≥ 1)

LCAS-能力虚并接 VC-m 通道层功能 (Sm-Xv-L, m = 11, 12, 2) 是 10.1/G.806 所述一般功能 (P-Xv-L) 的实例, 是具有某些技术特点的实例。

本节的定义参照 10.1/G.806 内合适的一般功能定义给出, 并规定了必须的技术上特有的特性。

### 13.5.2.1 VC-m-Xv-L层终端功能Sm-Xv-L\_TT

Sm-Xv-L\_TT 功能按 10.1.1/G.806 进一步分解, 如图 13-44 所示。

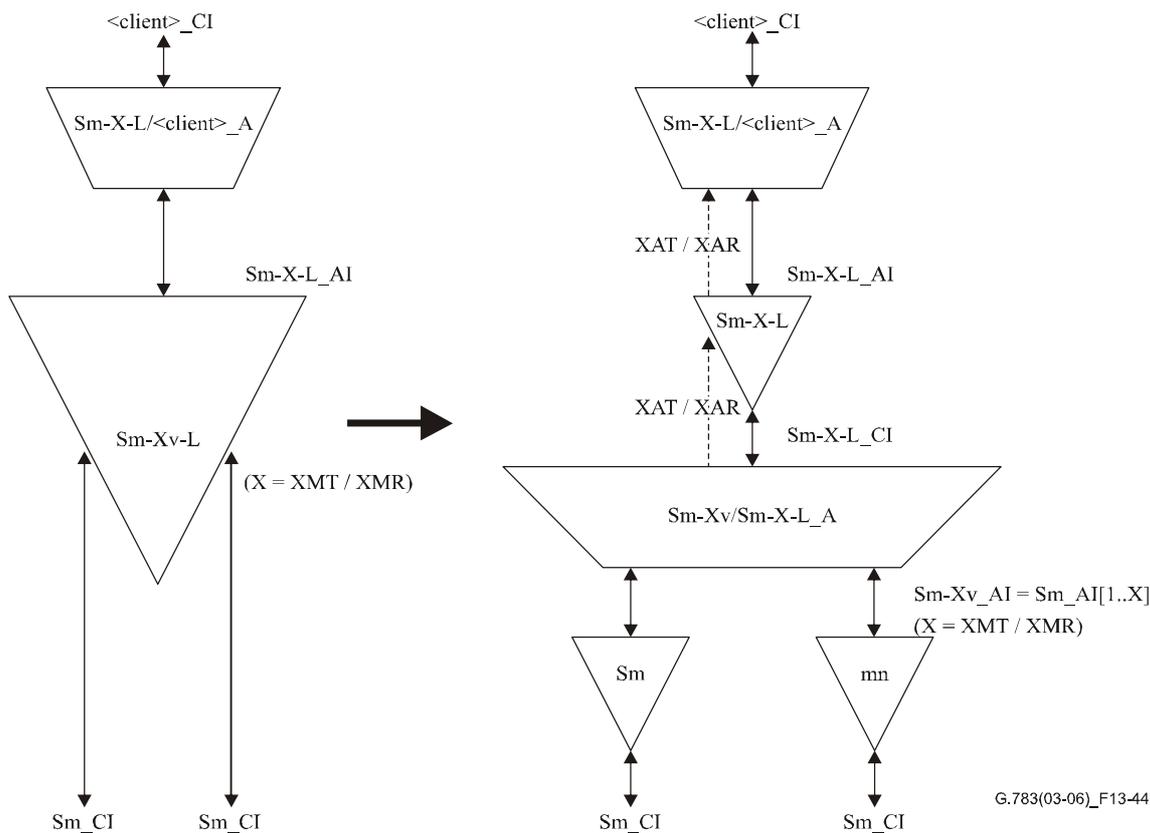


图 13-44/G.783—Sm-Xv-L\_TT功能的分解

这个功能的分解与 10.1.1/G.806 规定的相应一般 P-Xv-L\_TT 功能一样, 是具有下列技术特点的实例:

- 通道层"P-"是 Sm-层。
- Sm\_TT 功能是 13.2.1 规定的正常 VC-m 路径终端功能。
- $X_{MT}$ 、 $X_{MR} \leq 64$ , 按 11.4/G.707/Y.1322 的定义。

#### 13.5.2.1.1 VC-m-Xv/VC-m-X-L适配源功能Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_So

符号

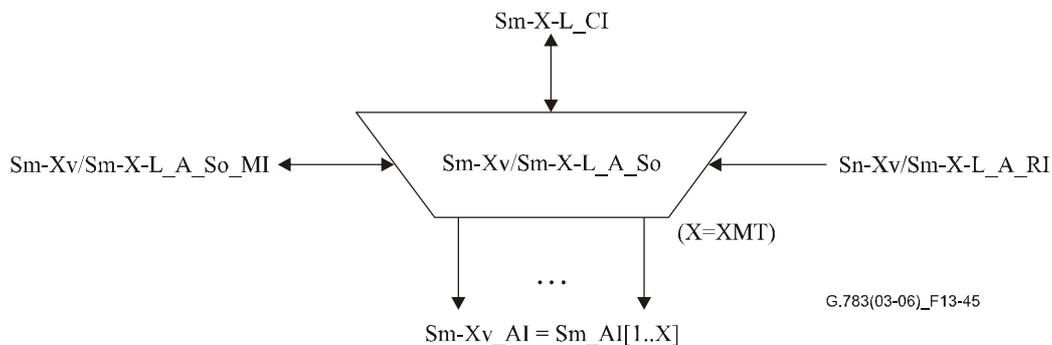


图 13-45/G.783—Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_So的符号

## 接口

这个功能的接口与 10.1.1.1/G.806 规定的相应一般 P-Xv/P-X-L\_A\_So 功能一样，是具有下列技术特点的实例。

- 通道层"P-"是 Sm-层。
- MST\_Range = 0..., 63 (相当于 11.4/G.707/Y.1322 规定的范围)。

## 处理

这个功能的处理定义与 10.1.1.1/G.806 规定的相应一般 P-Xv/P-X-L\_A\_So 功能一样，是具有下列技术特点的实例：

### — OH 抽出

抽出的开销信息\_CI\_OH 由以下 VC-m-X POH 字节组成：V5[5-7] (PSL)、K4[1][12-19] (ESL)、K4[3-4] (APS)。

注 — 如果在 K4[1]内不存在 ESL (扩展的信号标签)，“OH 抽出”处理必须传送默认 ESL 值 0x08 (“映射在开发”，见 9.3.2.4/G.707/Y.1322)。

### — 去间插 (分配处理)

分配处理必须如下：

从 Sm-X-L\_CI\_D 第 1 列开始的信号必须分配到  $X_{AT}$  VC-m，如表 13-27 的规定。

表 13-27/G.783—Sm-X分配的映射

Sm-X-L_CI_D 列	去间插输出编号	去间插输出列
1	1	1
...	...	...
$X_{AT}$	$X_{AT}$	1
$X_{AT} + 1$	1	2
...	...	...
$2 \times X_{AT}$	$X_{AT}$	2
$2 \times X_{AT} + 1$	1	3
...	...	...
$107/35/26 \times X_{AT}$	$X_{AT}$	107/35/26

注意，从通道的开销到净荷的各列，这个映射是统一的。还有，这个映射等于图 13-42 规定的映射。

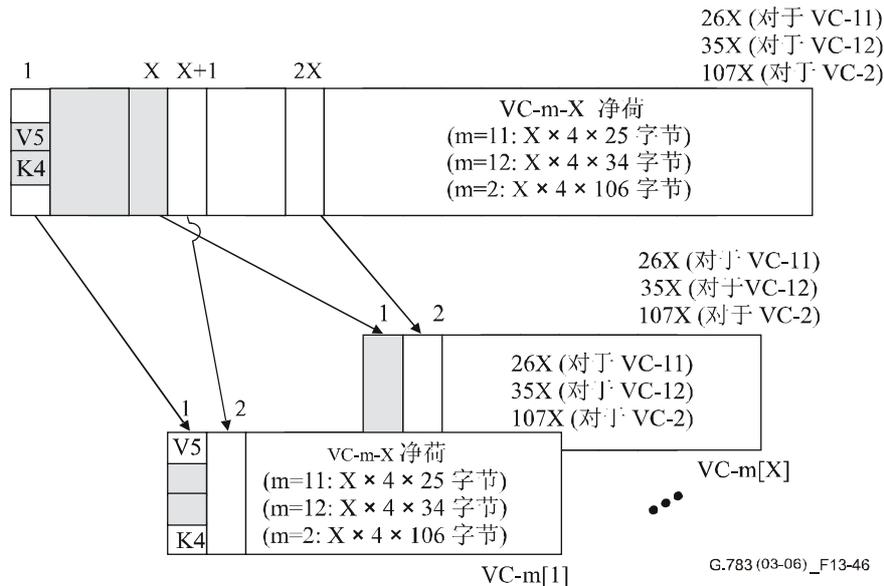


图 13-46/G.783—Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_So的去间插处理

对于输出  $X_{AT+1}$ 、 $X_{AT+2}$ 、...、 $X_{MT}$ ，这个方块插入速率和格式与 VC-m 信号相同的全“0”信号。

— "开关 1" (排序号的指派)

对于所有不载送净荷的输出 ( $\_PC[s]=0$ )，这个处理插入速率和格式与 VC-m 信号相同的全“0”信号。

— VLI 插入

VLI 信息由  $K4[1][1-11]$  (MFAS) 和  $K4[2]$  的值组成，具有 11.4/G.707/Y.1322 为这些开销比特规定的代码。

— VLI 组装和 CRC

VLI 信息由  $K4[1][1-11]$  (MFAS) 和  $K4[2]$  的值组成，具有 11.4/G.707/Y.1322 为这些开销比特规定的代码。使用的 CRC 代码是 11.4/G.707/Y.1322 规定的 CRC-3。

不论  $MI\_LCASEnable$  之值如何，在  $K4[2]$  复帧结构内所有不用字段必须用“0”发出。

— OH 插入

插入的开销信息  $\_CI\_OH$  由以下 VC-m POH 字节组成： $V5[5-7]$  (PSL)、 $K4[1][12-19]$  (ESL)、 $K4[3-4]$  (APS)。

缺损

见 10.1.1.1/G.806。

相应措施

见 10.1.1.1/G.806。

缺损关连

见 10.1.1.1/G.806。

性能监测

见 10.1.1.1/G.806。

### 13.5.2.1.2 VC-m-Xv/VC-m-X-L适配宿功能Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_Sk

符号

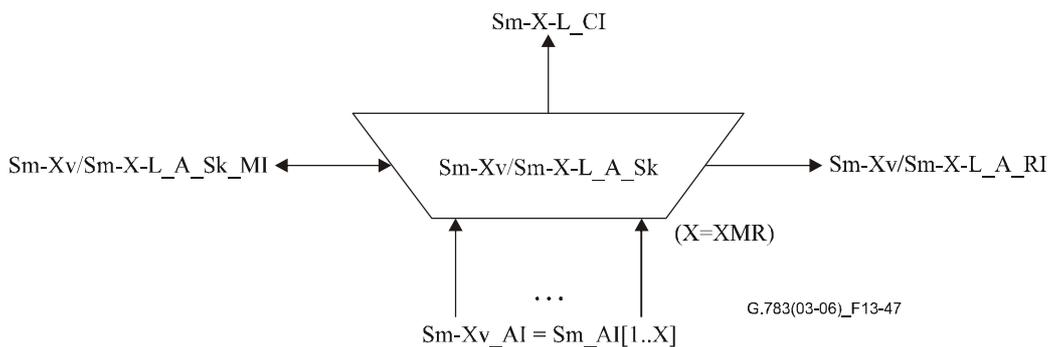


图 13-47/G.783—Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_Sk的符号

接口

这个功能的接口与 10.1.1.2/G.806 规定的相应一般 P-Xv/P-X-L\_A\_Sk 功能一样，是具有一下列技术特点的实例。

- 通道层“P-”是 Sm-层。
- MST\_Range = 0..., 63（相应于 11.4/G.707/Y.1322 规定的范围）。

处理

这个功能的处理定义与 10.1.1.2/G.806 规定的相应一般 P-Xv/P-X-L\_A\_Sk 功能一样，是具有一下列技术特点的实例。

#### — MFI 抽出

必须按照 8.2.5.2 进行复帧定位处理。

$\_MFI[i]$ 输出由 10 比特码语组成，其中 5 个最右边的比特的内容是 K4[1]复帧（0-31）的当前值，5 个最左边的比特是在 AI\_D[i]内 K4[2][1-5]所含的 MFI 值。如 AI\_TSF[i]=“真”，则这个处理的  $\_MFI[i]$ 输出必须是全“0”10 比特码语。

必须如以下关于缺损的说明那样检出每个成员的 dLOM[i]。

#### — VLI, TSx 抽出

VLI 信息由 K4[1][1-11]（MFAS）和 K4[2]之值组成，具有 11.4/G.707/Y.1322 为那些开销比特规定的代码。

如  $\_TSF[i]$ 是“伪”和  $dMND[i]$ 是“伪”，则这个处理的  $\_VLI[i]$ 输出是在这个处理输入的 K4[1][1-11]（MFAS）和 K4[2]之值。

如  $\_TSF[i]$ 是“真”和  $dMND[i]$ 是“真”，则这个处理的  $\_VLI[i]$ 输出必须是一个全“0”序列。

#### — VLI 拆装和 CRC

VLI 信息由 K4[1][1-11]（MFAS）和 K4[2]之值组成，具有 11.4/G.707/Y.1322 为那些开销比特规定的代码。所用的 CRC 代码是 11.4/G.707/Y.1322 规定的 CRC-3。

## — "间插处理"

该恢复处理必须如下：

从第 1 列开始的  $S_{m-x-L-Ci}$  信号必须按表 13-28 规定从  $X_{AR}$  VC-m 恢复。

表 13-28/G.783—Sm-X-L恢复映射

间插输入编号	间插输入列	Sm-X-L_CI 列
1	1	1
...	...	...
$X_{AR}$	1	$X_{AR}$
1	2	$X_{AR} + 1$
...	...	...
$X_{AR}$	2	$2 \times X_{AR}$
1	3	$2 \times X_{AR} + 1$
...	...	...
$X_{AR}$	26/35/107	$26/35/107 \times X_{AR}$

注意，从通道开销到净荷的各列，这个映射是统一的。还有，这个映射等于 13.5.1.2.2 规定的映射。实际上，注意到：从间插输入 1 的 POH 列将得到 Sm-X-L\_CI 信号的 POH 列（第 1 列），而它又是最小排序号的载送净荷编号。

### 缺损

复帧丢失缺损（dLOM）：见 6.2.5.5。

排序丢失缺损（dSQM）：见 10.1.1.2/G.806。

成员不能解偏移（dMND）：见 10.1.1.2/G.806。

定位丢失（dLOA）：见 10.1.1.2/G.806。

### 相应措施

见 10.1.1.2/G.806。

在宣告 aAIS 时，该功能必须在 250  $\mu$ s 内输出全“1”；在清除 aAIS 时，该功能必须在 250  $\mu$ s 内输出正常数据。这个全“1”信号的速率必须符合由所涉及的处理算出的  $X_{AR}$  值。

### 缺损关连

见 10.1.1.2/G.806。

### 性能监测

见 10.1.1.2/G.806。

### 13.5.2.1.3 LCAS-能力VC-m-X-L路径终端源功能Sm-X-L\_TT\_So

符号

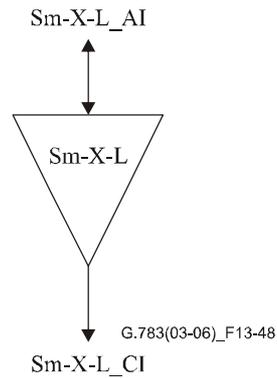


图 13-48/G.783—Sm-X-L\_TT\_So的符号

接口

这个功能的接口与 10.1.1.3/G.806 规定的相应一般 P-Xv/P-X-L\_TT\_So 功能一样，是具有一下列技术特点的实例。

- 通道层"P-"是 Sm-层。

处理

见 10.1.1.3/G.806。

缺损

见 10.1.1.3/G.806。

相应措施

见 10.1.1.3/G.806。

缺损关连

见 10.1.1.3/G.806。

性能监测

见 10.1.1.3/G.806。

### 13.5.2.1.4 LCAS-能力VC-m-X-L层路径终端宿功能Sm-X-L\_TT\_Sk

符号

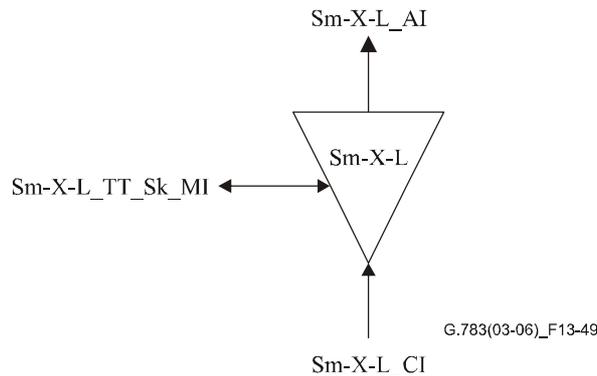


图 13-49/G.783—Sm-X-L\_TT\_Sk的符号

#### 接口

这个功能的接口与 10.1.1.4/G.806 规定的相应一般 P-Xv/P-X-L\_TT\_Sk 功能一样，是具有下列技术特点的实例。

- 通道层"P-"是 Sm-层。

#### 处理

见 10.1.1.4/G.806。

#### 缺损

见 10.1.1.4/G.806。

#### 相应措施

见 10.1.1.4/G.806。

#### 缺损关连

见 10.1.1.4/G.806。

#### 性能监测

见 10.1.1.4/G.806。

## 14 定时功能

同步层功能叙述在 ITU-T G.781 建议书[9]。

## 15 抖动和飘动规范

### 15.1 STM-N接口

#### 15.1.1 输入抖动容限

SDH 线路终端和在线路系统中使用的再生中继器包括类型 A 再生中继器的抖动容限已规定在 OSn/RSn\_A\_Sk (见 9.3.1.2) 或 ES1/RS1\_A\_Sk (见 9.3.2.2) 原子功能。作为这两节中抖动容限要求的一个部分，类型 A 再生中继器必须容许按 ITU-T G.825 建议书规定的施加在输入信号上的抖动调制。在图 15-2 给出 G.825 正弦抖动容限掩模的高频带部分，对于各个 STM-N 阶，其参数规定在表 15-1。

SDH 线路终端和在线路系统中使用的只是类型 B 再生中继器或线路系统中没有再生中继器，可能具有降低的抖动容限。这样的设备必须容许（最小）按图 15-2 的掩模施加的输入抖动，对于每个 STM-N 阶其参数规定在表 15-1a。具有降低抖动容限的 SDH 设备，在它们接在类型 A 再生中继器链之后的情况，可能要求某些抖动降低。

表 15-1a/G.783—降低的抖动容限的参数

STM-N 阶	A <sub>3</sub> (UI)	A <sub>4</sub> (UI)	f <sub>2</sub> (kHz)	f <sub>3</sub> (kHz)
STM-1	1.5	0.15	1.2	12
STM-4	1.5	0.15	1.2	12
STM-16	1.5	0.15	1.2	12
STM-64	tbd	tbd	tbd	tbd
STM-256	tbd	tbd	tbd	tbd

### 15.1.2 输出抖动产生

STM-N 信号的输出抖动产生规定在 MSn-LC\_A\_So（见 ITU-T G.781 建议书），OSn/RSn\_A\_So（见 9.3.1.1），或 ES1/RS1\_A\_So 功能（见 9.3.2.1）。

### 15.1.3 抖动或飘动传递

SDH 终端设备的抖动传递函数：

一对 SDH 的输入和输出的抖动传递特性只适用于这个输入信号是由 ITU-T G.781 建议书规定的 NS-C 连接功能当作同步源选定的情况。在这个情况，传递特性由 ITU-T G.781 建议书的时钟适配功能 SD/NS-xxx\_A\_So 规定。

SDH 再生中继器的抖动传递规范：

抖动传递函数定义为在输出 STM-N 信号上的抖动对施加在输入 STM-N 信号上抖动的比值随频率的变化。

在所施加的输入正弦抖动高到其参数如表 15-1 规定的图 15-2 的掩模水平时，类型 A SDH 再生中继器的抖动传递函数必须在每种比特率的类型 A 的参数如表 15-2 规定的图 15-1 给定的曲线之下。

在所施加的输入正弦抖动高到其参数如表 15-1a 规定的图 15-2 的掩模水平时，类型 B SDH 再生中继器的抖动传递函数必须在每种比特率的类型 B 的参数如表 15-2 规定的图 15-1 给定的曲线之下。

在图 15-1 和表 15-2，抖动传递在频率范围 f<sub>L</sub> 到 f<sub>H</sub> 上测量。低频 f<sub>L</sub> 设定为 f<sub>C</sub>/100（f<sub>C</sub> 是转角频率），f<sub>H</sub> 规定为 100\*f<sub>C</sub> 之下或者是在每个规定的速率测量抖动的低通滤波器的最大频率（表 9-6，基于 2048 kbit/s 的网络内 STM-N 类型 A 再生中继器的抖动产生，和表 9-7 基于 1544 kbit/s 的网络内 STM-N 再生中继器的抖动产生，这两个表内测量频带列的上限-3 dB 频率）。f<sub>H</sub> 之上的抖动通常认为对再生中继器的抖动积累不重要，在试图在高的输入/输出衰减水平（即-40 dB 以下）测量抖动传递时，低水平的规范内的抖动产生很容易与规范外的抖动传递测量混淆。对 f<sub>L</sub> 的限制设在 f<sub>C</sub>/100 总是将出现最大增益峰的频率包括进去了，而限制抖动传递的测量频率在 f<sub>L</sub> 和 f<sub>H</sub> 之间有助于限制测试时间。

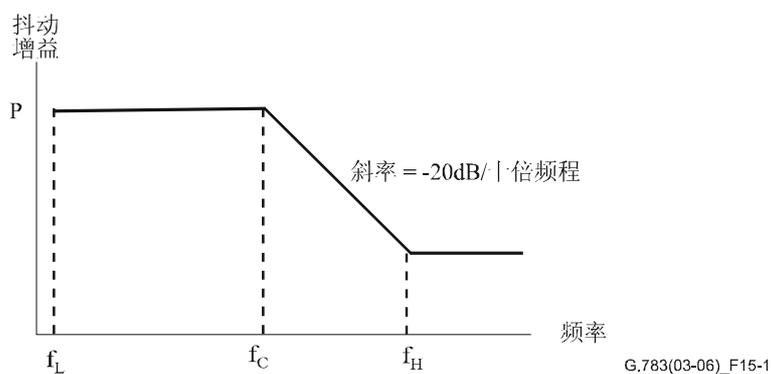
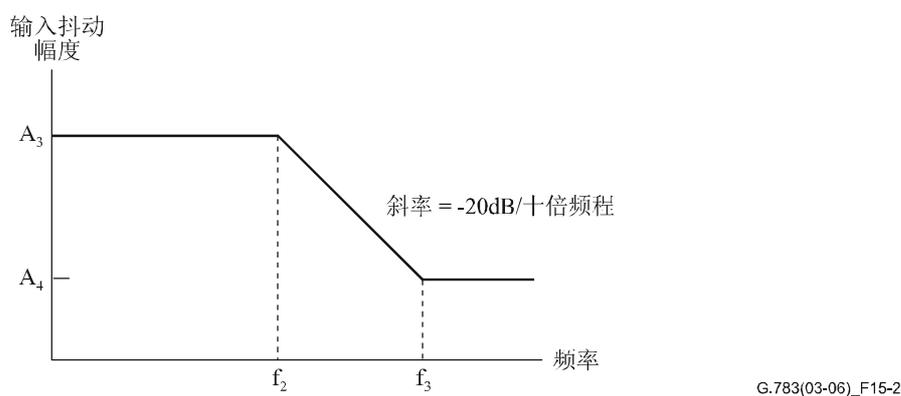


图 15-1/G.783—抖动传递



注 -  $A_3$ 、 $A_4$ 、 $f_2$ 和 $f_3$ 之值来源于ITU-T G.825建议书，并归纳在表15-1。

图 15-2/G.783—正弦抖动容限模框的高频带部分（对于类型A，符合ITU-T G.825建议书）

表 15-1/G.783—图15-2的参数值

STM 的阶	$A_3$ (UI)	$A_4$ (UI)	$f_2$ (kHz)	$f_3$ (kHz)	参 考
STM-1 光	1.5	0.15	6.5	65	表 3/G.825 图 1/G.825
STM-1 电 (注 1)	1.5	0.075	3.3	65	表 4/G.825 图 2/G.825
STM-1 电 (注 2)	1.5	0.15	6.5	65	表 4/G.825 图 1/G.825
STM-4	1.5	0.15	25	250	表 5/G.825 图 3/G.825
STM-16	1.5	0.15	100	1000	表 6/G.825 图 4/G.825
STM-64	1.5	0.15	400	4000	表 7/G.825 图 5/G.825
STM-256	待定	待定	待定	待定	待定

注 1 — 这些值应用于对 2048 kbit/s 体系最佳化的 SDH 网络。  
注 2 — 这些值应用于对 1544 kbit/s 体系最佳化的 SDH 网络。

表 15-2/G.783—抖动传递函数

STM-N 的阶 (类型)	$f_L$ (kHz)	$f_C$ (kHz)	$f_H$ (kHz)	P (dB)
STM-1 (A)	1.3	130	1 300	0.1
STM-1 (B)	0.3	30	1 300	0.1
STM-4 (A)	5	500	5 000	0.1
STM-4 (B)	0.3	30	3 000	0.1
STM-16 (A)	20	2 000	20 000	0.1
STM-16 (B)	0.3	30	3 000	0.1
STM-64 (A)	10	1 000	80 000	0.1
STM-64 (B)	待定	待定	待定	待定
STM-256 (A)	待定	待定	待定	待定
STM-256 (B)	待定	待定	待定	待定

### 15.1.4 脉型相关性测试

STM-N 信号的数据流中包含有一些区域，在那些区域内由于数据结构的关系引起比特差错的可能性很大。

实际上已认识到三种情况：

- 1) 由于交流耦合设备内信号平均电平随脉型密度变化导致的眼睛闭合度引起差错 (“DC 漂动”);
- 2) 由于定时恢复电路跨过包含很少 (以数据过渡形式带来的) 定时信息的区域的能力失效引起差错;
- 3) 由于定时恢复电路像上述 2) 那样失效，却没有因为先前的低定时含量周期的 STM-N 段开销字节的第一行的状态变得更坏 (这些字节的数据内容小，特别是 N 大的情况) 这种情况引起差错。

证实 SDH 设备的 CID 防卫度的可能方法说明在附录五。

## 15.2 PDH接口

### 15.2.1 输入抖动和漂动容限

基于 2048 kbit/s 体系信号的输入抖动和漂动容限规定在 ITU-T G.823 建议书。基于 1544 kbit/s 体系信号的输入抖动和漂动容限规定在 ITU-T G.824、G.743 和 G.752 建议书。PDH 信号可以当作同步功能的同步参考源使用 (参见 ITU-T G.781 建议书)。在这种情况下，ITU-T G.813 建议书规定了附加的参数及限值。

注一 对于多供应商系统可能需要分别规定发送和接收的要求。

### 15.2.2 抖动和漂动传递

作为最低要求，必须满足任何相应准同步设备建议书规定的抖动传递规范。

注 1 一 对多供货商系统，设备的抖动和漂动传递可以有不同的规定。去同步器的抖动和漂动传递可以有更合适的规范。

注 2 一 为了保证 SDH 设备提供足够的抖动和漂动的总衰减，上述规范还不够。特别是，解码的指针调整引起的抖动和漂动衰减对 SDH 去同步器传递性提出更严格的要求。

## 15.2.3 抖动和漂动产生

### 15.2.3.1 支路映射引起的抖动和漂动

ITU-T G.707/Y.1322 建议书所述 G.703 (PDH) 支路映射容器引起的抖动规范应该按照在给定测量间隔上给定的频率上峰到峰幅度作出规定。在表 15-3 给出了每种 G.703 (PDH) 支路接口的限值和映射抖动的相应滤波特性。

注 — 支路映射抖动是在没有指针调整的情况下测得的。来自 2048 kbit/s 同步器的输出抖动，在没有输入抖动和指针活动的情况，在利用数字 10 Hz 低通滤波器（代表理想去同步器）后接具有 20 Hz 高通转角频率和斜率为 20 dB/十倍频程的测量滤波器测量时，不得超过 0.35 UI（峰-峰）。

输出漂动应该按 MTIE 和它对时间的一阶、二阶导数进行规范。

当 PDH 接口的输入频率是标称频率限值 $-a$  ppm 到 $+a$  ppm 之内的常数时，该要求必须满足。“a”之值在 ITU-T G.703 建议书中合适的章节中规定。

### 15.2.3.2 指针调整引起的抖动和漂动

为了保证现有准同步网络的性能不会劣化，必须对解码的指针调整引起的抖动和漂动有足够的衰减。

### 15.2.3.3 支路映射和指针调整引起的组合抖动和漂动

支路映射和指针调整引起的组合抖动应该用给定频段上的峰到峰幅度来规定，要采用典型的规范的指针调整测试序列在给定的测量间隔上进行测试。这个间隔由测试序列持续时间和重复的次数决定。在规范指针调整对 G.703 (PDH) 接口的影响所必须考虑的关键因素是分开抖动和漂动。因此，一个重要的因素是高通滤波器的特性，测量用的滤波器特性规定在 9.3.2/O.172。根据图 15-3 示出的指针测试序列，在表 15-4 列出对每种 G.703 (PDH) 支路接口的组合抖动限值和相应的测试组合抖动用滤波器特性。

为了启动指针处理器和准备测试序列的设备，必须采用初始化和放松序列。在单个和突发序列的情况，指针处理器不得吸收指针移动和停止对分用支路信号抖动的影响。在周期序列的情况，如果总是存在连续的指针移动，则指针处理器必须处于希望的稳态情况。对于单个和突发测试序列，初始化周期应该包含有以超过测试序列速率的速率施加的指针调整，但又不能超过每秒 3 次指针调整，调整方向与相继测试序列相同。初始化周期至少应该持续到在测量抖动的分用支路信号中检测到响应为止。初始化周期之后，建议在测试信号中不存在指针活动时允许有 30 秒的放松周期。对于周期的测试序列（连续的和间歇的），建议采用最小 60 秒的初始化周期。在施加周期的序列使稳态情况得以维持的期间，建议有一个 30 秒的放松周期。如有必要，该周期必须扩展到能包含整数个完整的序列。

对于 15.2.3.3.1 的 1544 kbit/s 的漂动要求，采用 100 Hz 一阶低通滤波器测量 MTIE。使用 100 Hz 低通滤波器的理由是 MTIE 测量的最小观察间隔是 1 ms。对于 15.2.3.3.2 的 44 736 kbit/s 的漂动要求，采用 10 Hz 一阶低通滤波器和 30 样/秒或更大的抽样率测量 MTIE。

表 15-3 和表 15-4 的值只是在提供通道的所有网元都维持同步的情况才有效。上述要求不适用于 SDH 网络同步丢失的情况。

PDH 支路的频率与 SDH 同步频率无关。

当 PDH 接口的输入频率符合其值在标称频率的 $-a$  ppm 到 $+a$  ppm 的限值之内时，该要求必须满足。“a”之值在 ITU-T G.703 建议书的合适章节有规定。

表 15-3 和表 15-4 的高通测量滤波器具有一阶特性和 20 dB/十倍频程的滚降。低通测量滤波器具有最大平坦的 Butterworth 特性和 $-60$  dB/十倍频程的滚降（对于基于 2048 kbit/s 体系的 STM-N 比特率和 PDH 比特率）或 $-20$  dB/十倍频程的滚降（对于基于 1544 kbit/s 体系的 PDH 比特率）。抖动测量函数频率响应的进一步规范，诸如测量滤波器精度和附加的允许的滤波器极点等在 ITU-T O.172 建议书[23]给出。

表 15-3/G.783—映射抖动产生的规范

G.703 (PDH) 接口	滤波器特性 (注 2)			最大峰-峰抖动	
	f1 高通	f3 高通	f4 低通	映射的	
				f1-f4	f3-f4
1544 kbit/s	10 Hz 20 dB/dec	8 kHz	40 kHz -20 dB/dec	0.7 (注 3) ( $A_0$ )	(注 1)
2048 kbit/s	20 Hz 20 dB/dec	18 kHz (700 Hz) 20 dB/dec	100 kHz -60 dB/dec	(注 1)	0.075 UI
6312 kbit/s	(注 1)	(注 1)	(注 1)	(注 1)	(注 1)
34 368 kbit/s	100 Hz 20 dB/dec	10 kHz 20 dB/dec	800 kHz -60 dB/dec	(注 1)	0.075 UI
44 736 kbit/s	10 Hz	30 kHz	400 kHz -20 dB/dec	0.40 UI ( $A_0$ ) (注 3)	(注 1)
139 264 kbit/s	200 Hz 20 dB/dec	10 kHz 20 dB/dec	3500 kHz -60 dB/dec	(注 1)	0.075 UI

注 1 — 这些值待研究。

注 2 — 括号内的频率值只适于某些国内接口。关于滤波器特性的更多资料参见 ITU-T O.172 建议书[23]。

注 3 — 为了保证同步/去同步器互通，映射机制必须符合下列要求。产生 C 比特（调整控制比特）的填充机制必须这样实现：给定 40 Hz 单极点低通滤波去同步器具有不超过 0.1 dB 的增益峰，映射抖动必须符合这个表中相关的要求。

表 15-4/G.783—组合抖动产生的规范

G.703 (PDH) 接口	滤波器特性 (注4和注8)			最大峰-峰抖动	
	f1 高通	f3 高通	f4 低通	组合的	
				f1-f4	f3-f4
1544 kbit/s	10 Hz 20 dB/dec	8 kHz	40 kHz -20 dB/dec	(注 9) (注 5)	(注 1)
2048 kbit/s	20 Hz 20 dB/dec	18 kHz (700 Hz) 20 dB/dec	100 kHz -60 dB/dec	0.4 UI (注 2)	0.075 UI (注 2)
6312 kbit/s	(注 1)	(注 1)	(注 1)	(注 1)	(注 1)
34 368 kbit/s	100 Hz 20 dB/dec	10 kHz 20 dB/dec	800 kHz -60 dB/dec	0.4 UI 0.75 UI (注 3)	0.075 UI (注 3)
44 736 kbit/s	10 Hz	30 kHz	400 kHz -20 dB/dec	(注 9) (注 6)	(注 1)
139 264 kbit/s	200 Hz 20 dB/dec	10 kHz 20 dB/dec	3500 kHz -60 dB/dec	0.4 UI 0.75 UI (注 3 和注 7)	0.075 UI (注 3 和注 7)

注 1 — 这些值待研究。

注 2 — 图 15-3 中相应指针序列 a, b, c 的限值。T2 > 0.75 s T3 = 2 ms。

注 3 — 0.4 UI 和 0.075 UI 的限值相应于图 15-3 中指针序列 a, b, c。0.75 UI 限值相应于图 15-3 中指针序列 d。T2 和 T3 之值待研究。假定相反性的指针调整在时间上是隔得很开的，即，调整之间的周期大于去同步器时间常数。

注 4 — 括号内的频率值只适用于某些国内接口。

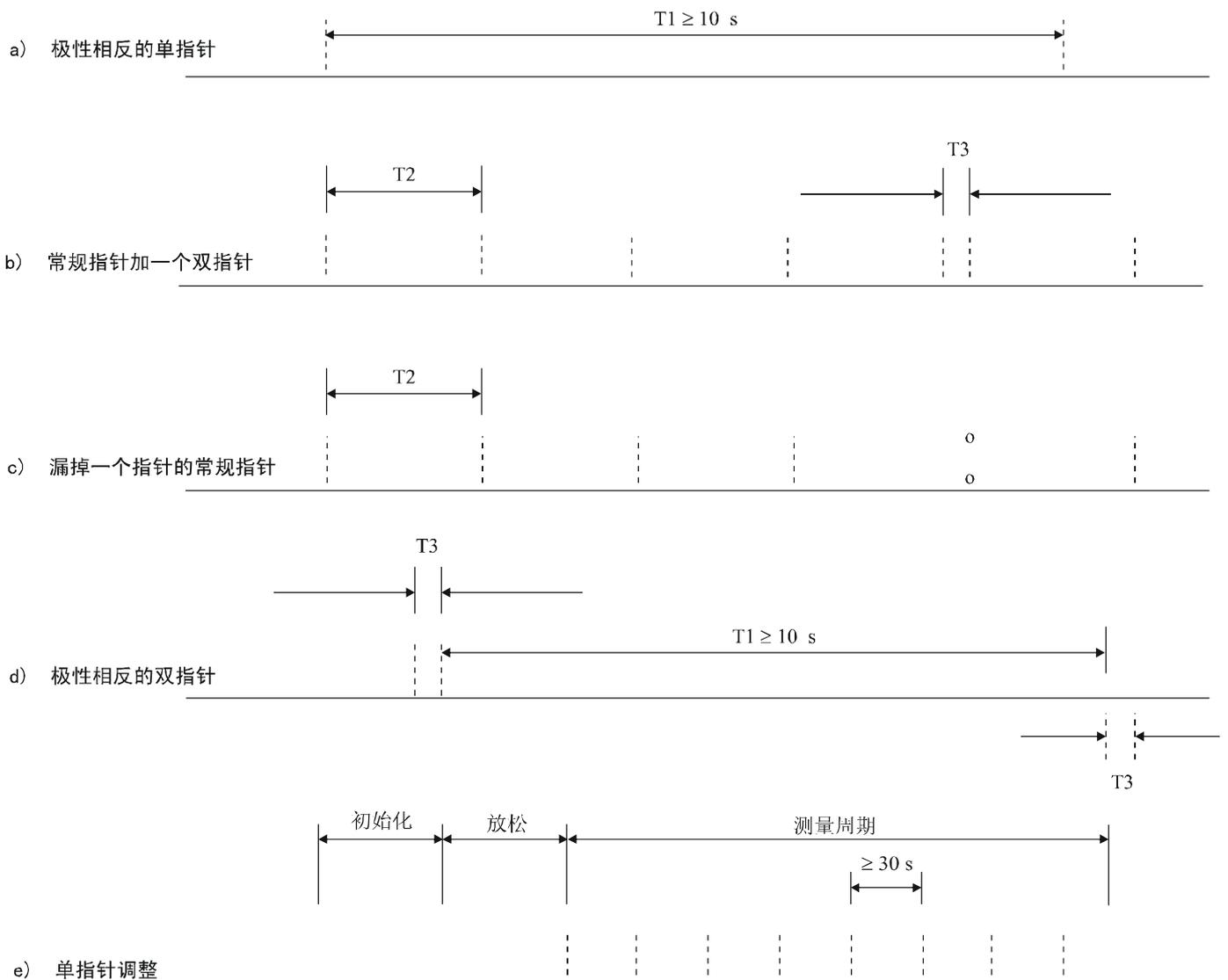
注 5 — 单指针调整 (图 15-3 e) 的要求是 A0 + 0.6 UI。周期的 (连续和 26/1) 没有添加或取消指针 (图 15-3 h, j) 的要求是 1.3 UI。周期的 (连续和 26/1) 有添加或取消指针 (图 15-3 h, j) 的要求是 1.9 UI。在图 15-3 h 和 j, T4 = 2 ms 和 1 s ≤ T5 < 10 s。

注 6 — 单指针调整 (图 15-3 e) 的要求是 A0 + 0.3 UI。周期的 (连续和 87/3) 没有添加或取消指针 (图 15-3 g, h) 的要求是 1.0 UI。周期的 (连续和 87/3) 有添加和取消指针 (图 15-3 g, h) 的要求是 1.3 UI。突发指针调整 (图 15-3 f) 的要求是 1.3 UI。相位瞬变指针调整突发 (图 15-3 i) 的要求是 1.2 UI。在图 15-3 f, g 和 h, T4 = 0.5 ms 和 34 ms ≤ T5 < 10 s。

注 7 — 图 15-3 g 的指针序列只应用于 AU-3 和 AU-4。抖动和漂动值待研究。

注 8 — 关于滤波器特性的更多资料参见 ITU-T O.172 建议书。

注 9 — A0 是没有施在抖动序列时的组合抖动。



G.783(03-06)\_F15-3(1/5)

注 1 — 净荷输出抖动当作整个测量周期的最大抖动规定。

注 2 — 对于 AU-3 阶净荷，调整必须施加到 STM-N 阶指针。对于 VC 阶净荷，调整必须施加在 TU 阶指针。

注 3 — 整个净荷数据完整必须在整个 SDH 网内维持。

注 4 — 对于单个和突发序列，各个测试必须首先用全部正指针调整运行，然后用全部负指针调整运行。

注 5 — 对于周期序列，对每个测量  $T5$  是常数，由 VC 和它的载送者（对低阶 VC 是高阶通道，对高阶 VC 监视 STM-N）之间频率偏移量确定。 $T5$  必须在表 15-4 注 6 和注 7 给定的范围内变化。

注 6 — 所有周期测试必须用正频偏和负频偏进行。

注 7 — 对于周期序列，各个测试必须首先用只是添加指针调整运行，然后用只是取消指针调整运行。

图 15-3/G.783—指针测试序列（共5张，第1张）

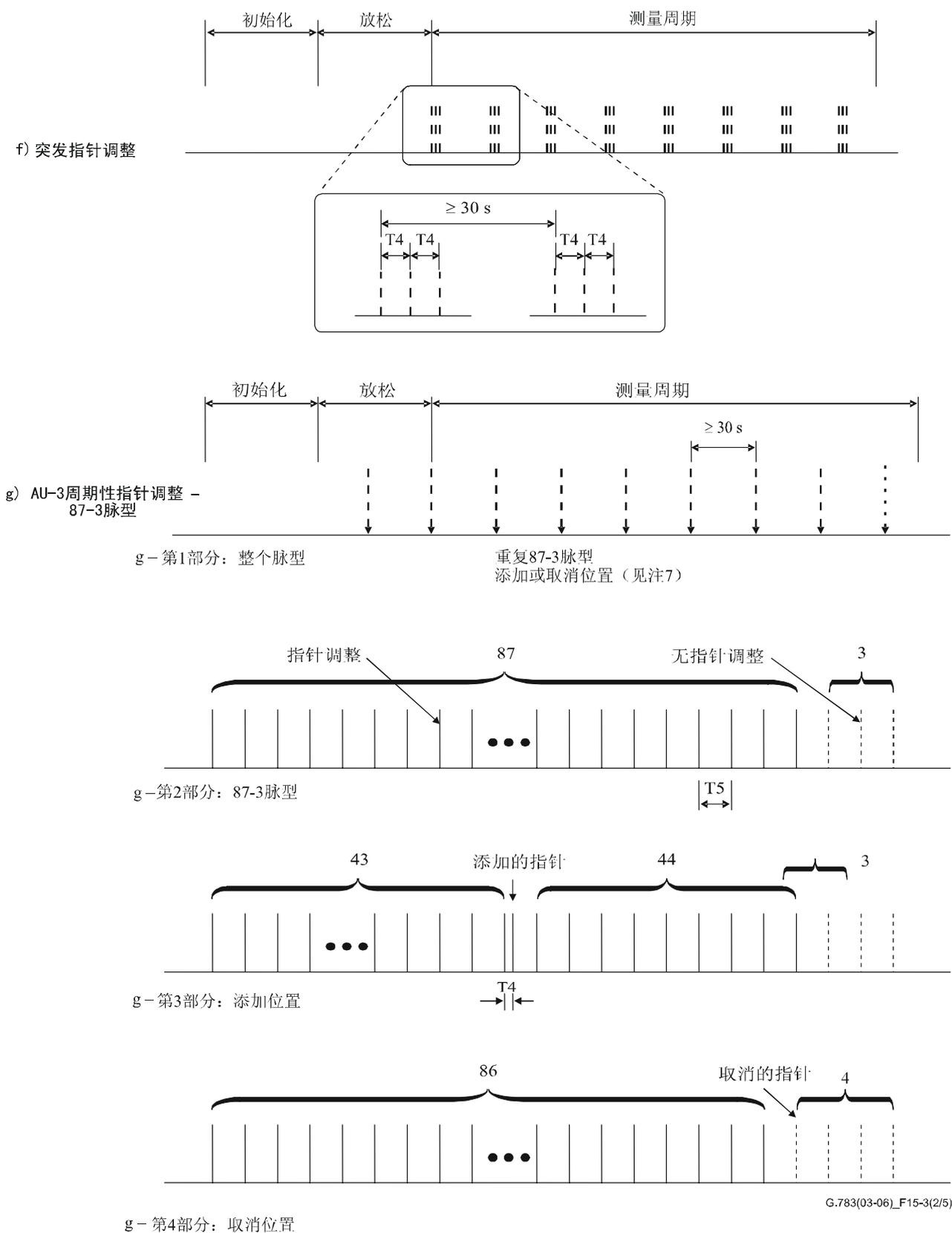
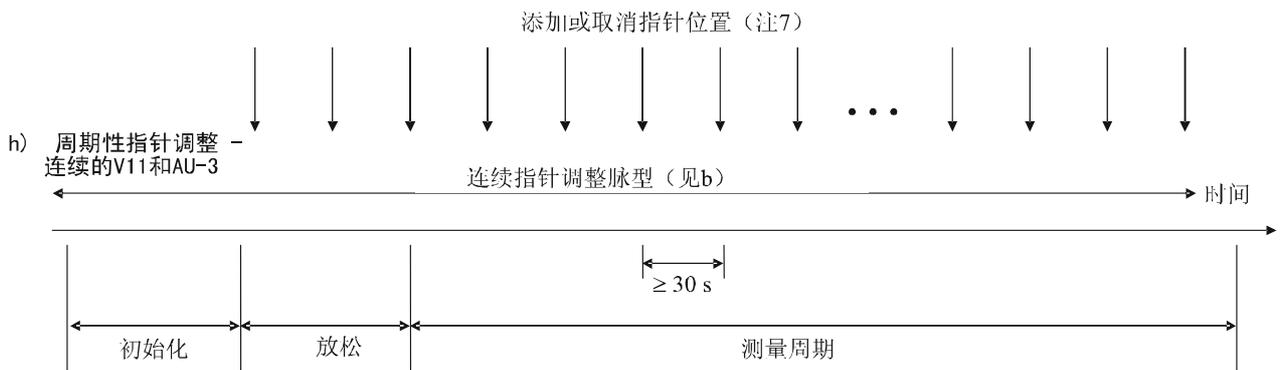
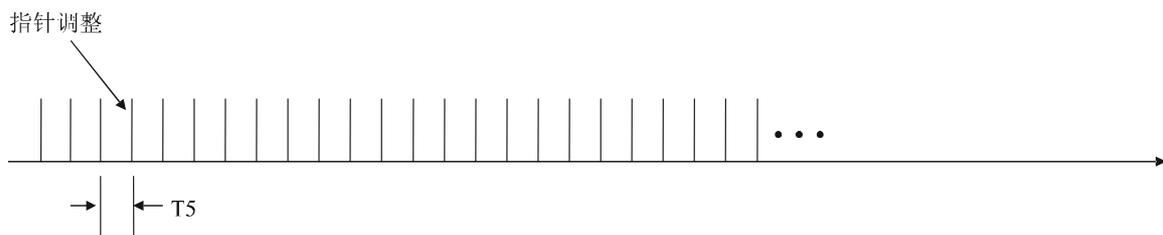


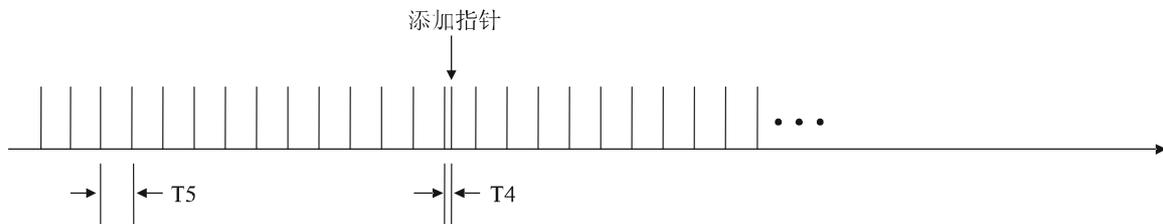
图 15-3/G.783—指针测试序列 (共5张, 第2张)



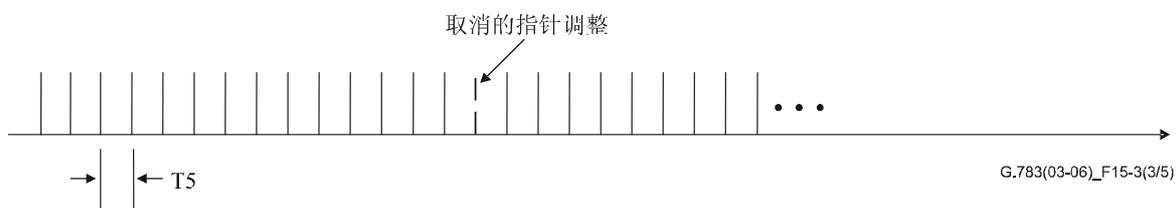
h - 第1部分: 整个脉型



h - 第2部分: 连续脉型



h - 第3部分: 添加位置



h - 第4部分: 取消位置

图 15-3/G.783—指针测试序列 (共5张, 第3张)

i) 相位瞬变指针调整测试序列

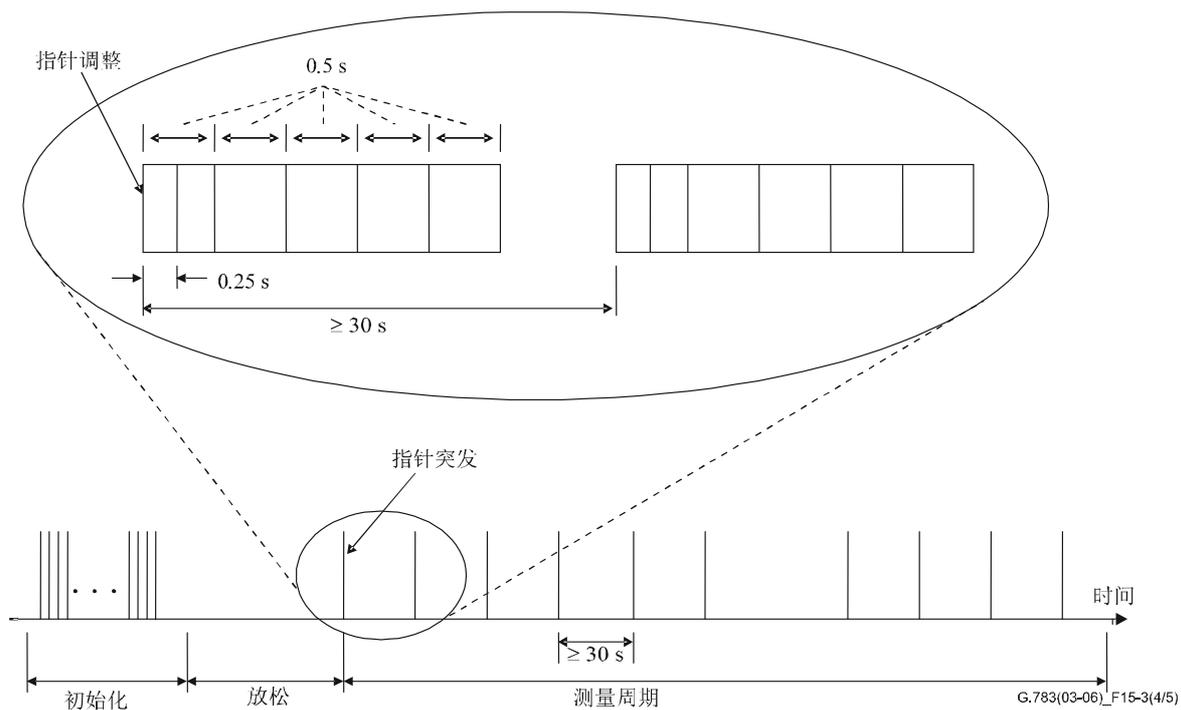
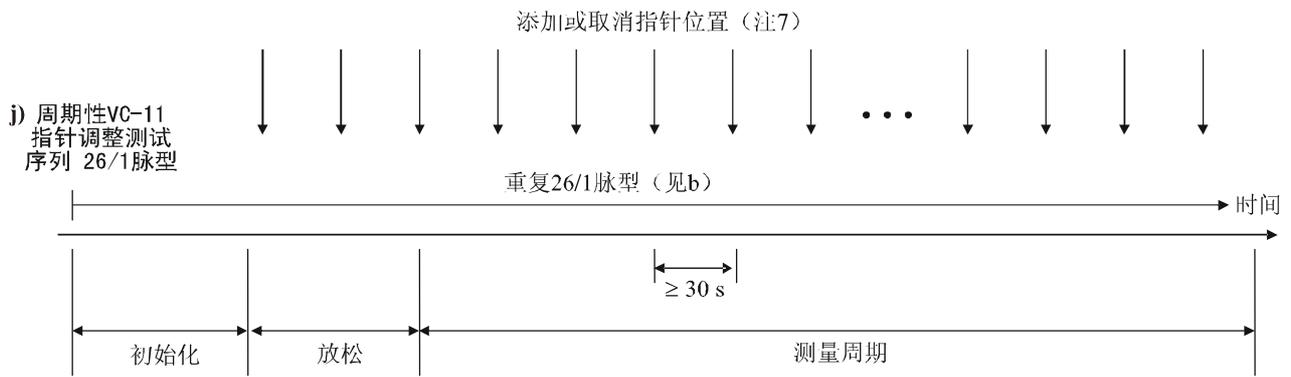
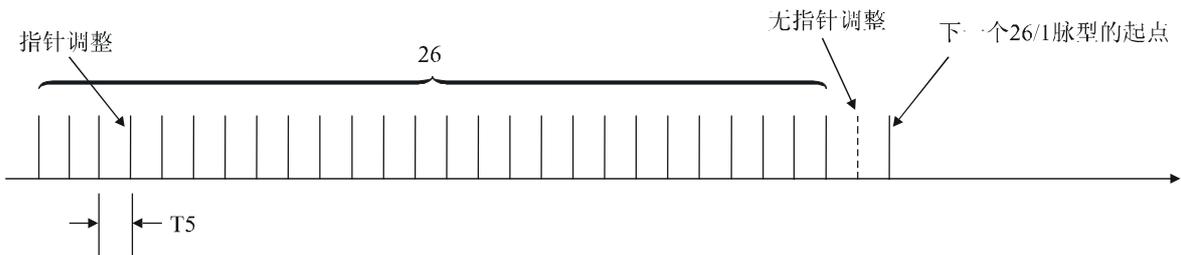


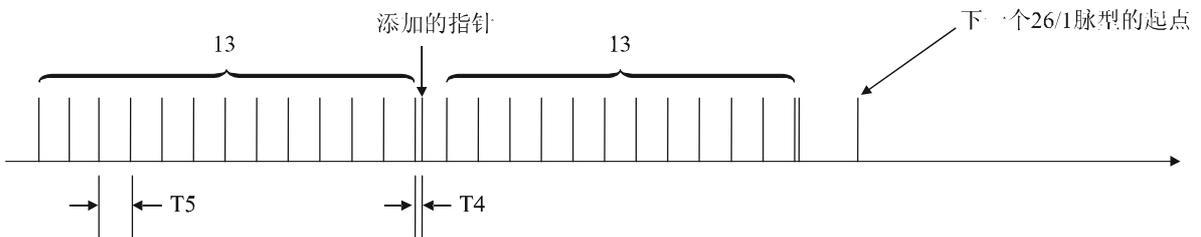
图 15-3/G.783—指针测试序列（共5张，第4张）



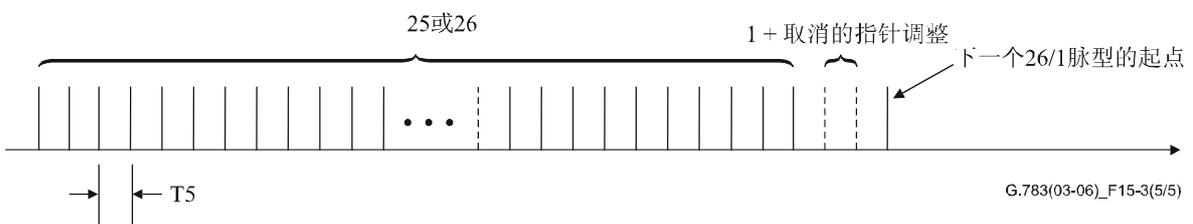
j - 第1部分: 整个脉型



j - 第2部分: 26/1脉型



j - 第3部分: 添加位置



j - 第4部分: 取消位置

图 15-3/G.783—指针测试序列 (共5张, 第5张)

### 15.2.3.3.1 1544 kbit/s 漂动

#### 15.2.3.3.1.1 映射引起的1544 kbit/s 漂动

由于异步映射处理和时钟产生的漂动引起的 SDH 岛输出的 1544 kbit/s 净荷信号的漂动，在没有指针调整，同步信号没有漂动和输入 SDH 岛的 1544 kbit/s 净荷没有抖动和漂动的条件下，必须小于表 15-5 内含之值和图 15-4 掩模所示之值。

表 15-5/G.783—1544 kbit/s 映射 MTIE（包括映射和去同步器 NE 时钟效应）

时间(s)	MTIE(ns)
$0.001326 < S < 0.0115$	$MTIE < 61\,000 * S$
$S > 0.0115$	$MTIE < 700$

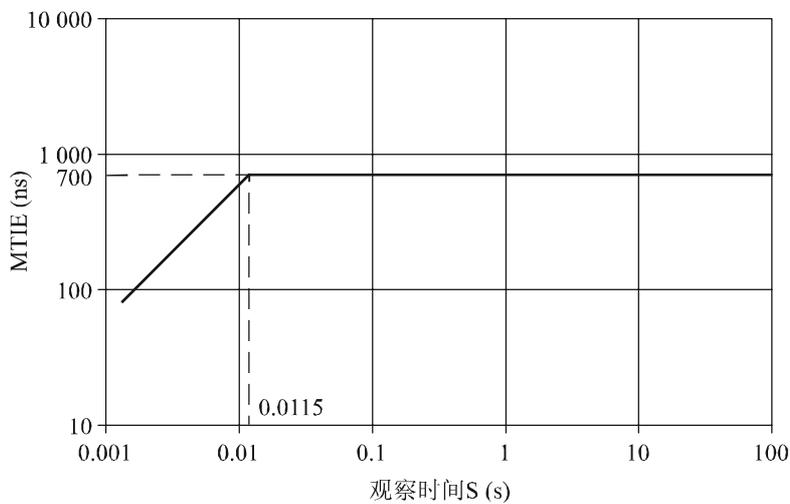


图 15-4/G.783—1544 kbit/s 映射 MTIE

#### 15.2.3.3.1.2 指针调整引起的漂动

网络内 SDH 指针调整的活动性是那个网络同步特性的函数。时钟噪声使指针处理缓存器的填充变化引起净荷信号漂动。由于指针调整的统计量变化很大，开发了一组测试序列，以便能胜任在去同步器输出有漂动时对网络指针调整活动性效应的模拟。

##### 15.2.3.3.1.2.1 单指针调整

SDH 岛输出 1544 kbit/s 净荷信号的 MTIE，在最后的 PTE 施加有图 15-3 e 所述指针调整测试序列和在 SDH 岛输入的 1544 kbit/s 上没有抖动和漂动的条件下，必须小于表 15-6 内含之值和图 15-5 掩模示出的值。这些 MTIE 值既不包括映射漂动效应，也不包括网元同步信号上的漂动。

表 15-6/G.783—1544 kbit/s单指针调整的MTIE规范

时间(s)	MTIE(ns)
$0.001326 < S < 0.0164$	$MTIE < 61\,000 * S$
$0.0164 > S > 0.93$	$MTIE < 925 + 4600 * S$
$S > 0.93$	$MTIE < 5200$

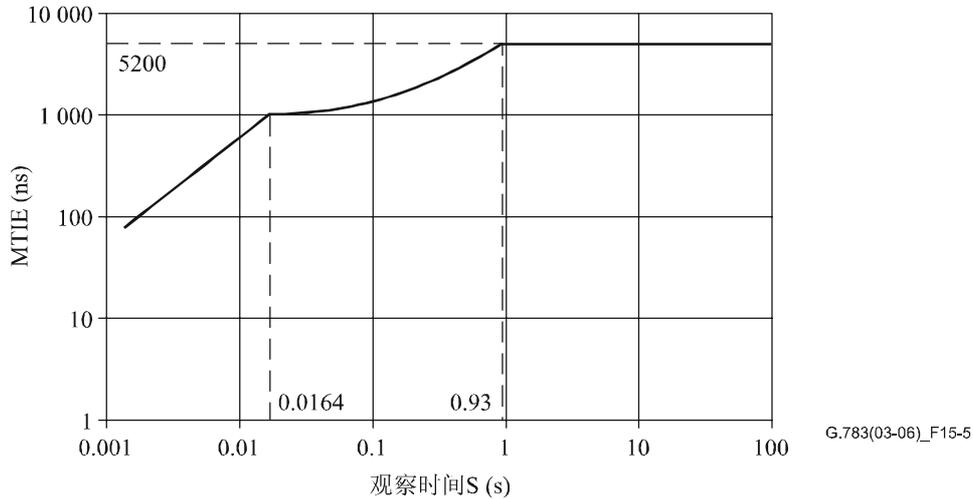


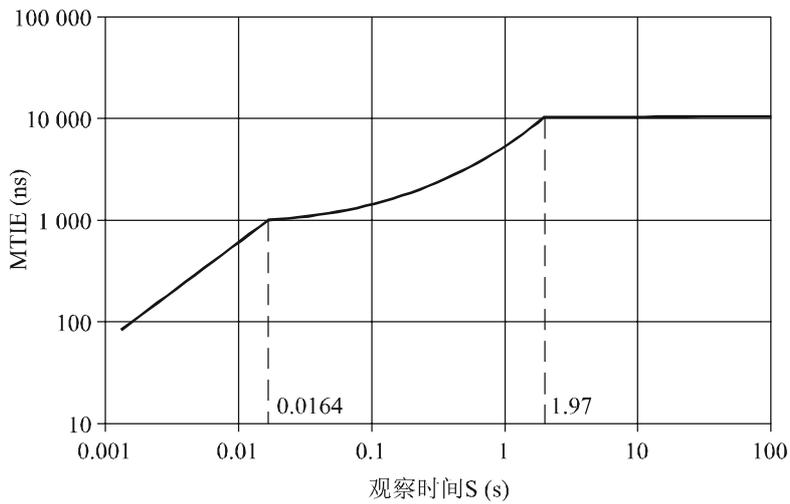
图 15-5/G.783—单个1544 kbit/s指针调整MTIE

### 15.2.3.3.1.2.2 周期指针调整

SDH 岛输出的 1544 kbit/s 净荷信号的 MTIE，在最后的 PTE 施加有图 15-3 h（第 2 部分）和图 15-3 j（第 2 部分）所述指针调整测试序列和在 SDH 岛输入没有施加抖动和漂动的条件下，必须小于表 15-7 内含的和图 15-6 掩模示出的值。这些 MTIE 值既不包括映射漂移效应，也不包括网元同步信号上的漂移。

表 15-7/G.783—1544 kbit/s周期指针调整的MTIE规范

时间(s)	MTIE(ns)
$0.001326 < S < 0.0164$	$MTIE < 61\,000 * S$
$0.0164 > S > 1.97$	$MTIE < 925 + 4600 * S$
$S > 1.97$	$MTIE < 10\,000$



G.783(03-06)\_F15-6

图 15-6/G.783—一周期的1544 kbit/s指针调整MTIE

### 15.2.3.3.2 44 736 kbit/s漂动

#### 15.2.3.3.2.1 映射引起的44 736 kbit/s漂动

由于异步映射处理和时钟的漂动产生引起的 SDH 岛输出的 44 736 kbit/s 净荷信号的漂动必须小于在没有指针调整、同步信号上无漂动和 SDH 岛输入的 44 736 kbit/s 净荷信号没有抖动和漂动的条件下表 15-8 内含的和图 15-7 掩模示出的值。

表 15-8/G.783—44 736 kbit/s映射MTIE  
(包括映射和去同步器NE时钟效应)

时间(s)	MTIE(ns)
$S < 0.1$	N/A (抖动区域)
$0.1 < S < 0.25$	20
$0.25 < S < 1$	$53 * S + 7$
$1 < S < 10$	$37 * S^{1/2} + 23$
$10 < S < 100$	140

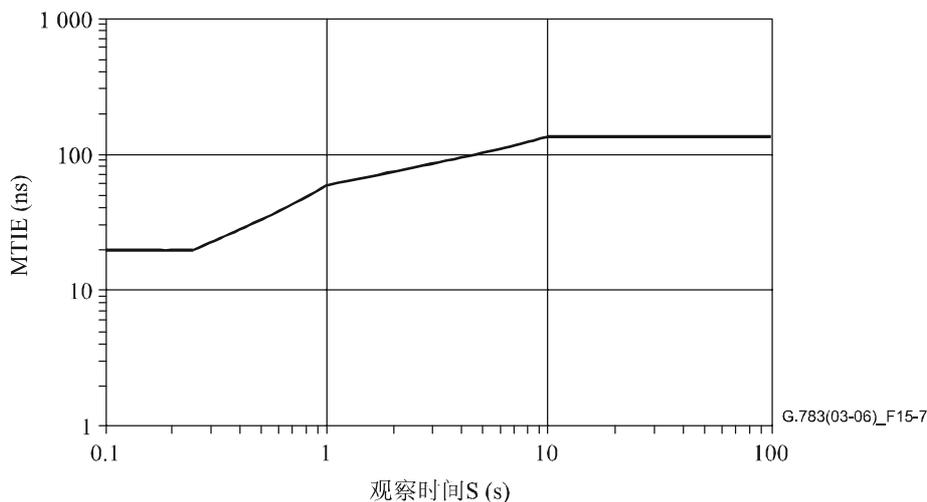


图 15-7/G.783—44 736 kbit/s映射MTIE（包括映射和去同步器NE时钟效应）

### 15.2.3.3.2.2 指针调整引起的44 736 kbit/s漂移

在网络内 SDH 指针调整活动性是那个网络同步特性的函数。时钟噪声使指针处理缓存器的填充变化引起净荷信号漂移。由于指针调整的统计量变化很大，已开发了一组测试序列，以便能胜任在去同步器输出有漂移时对网络指针调整活动性效应的模拟。

#### 15.2.3.3.2.2.1 单指针调整

SDH 岛输出 44 736 kbit/s 净荷信号的 MTIE, 在最后的 PTE 施加有图 15-3 e 所述指针调整序列和在 SDH 岛输入 44 736 kbit/s 上没有抖动和漂移的条件下，必须小于表 15-9 内含的和图 15-8 掩模示出的值。这些 MTIE 值既不包括映射漂移效应，也不包括网元同步信号上的漂移。

表 15-9/G.783—44 736 kbit/s的单个AU-3指针调整的MTIE规范

时间(s)	MTIE(ns)
$S < 0.1$	N/A (抖动区域)
$0.1 < S < 0.18$	$945 * S$
$0.18 < S < 100$	170 (Note)
注—对不连续指针序列分配的 MTIE 值允许 MTIE 水平为 170 ns/指针。MTIE 水平高于理论的 160 ns (MTIE/指针)，以便容忍去同步器过冲、相位泄漏差错及其他去同步器指针运动的影响。	

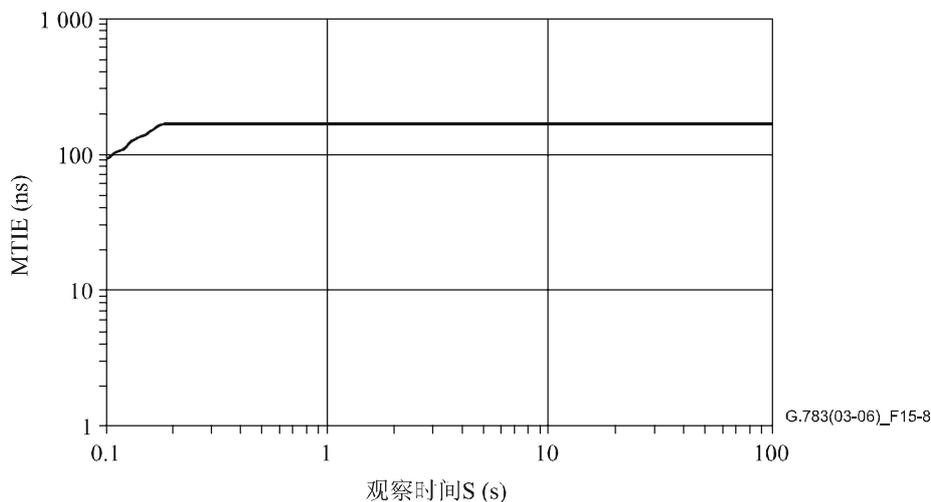


图 15-8/G.783—单个AU-3指针调整MTIE掩模

### 15.2.3.3.2.2 指针调整突发

SDH 岛输出 44 736 kbit/s 净荷信号的 MTIE, 在最后的 PTE 施加有图 15-3 f 所述指针调整序列和在 SDH 岛输入 44 736 kbit/s 上没有抖动和漂动的条件下, 必须小于表 15-10 内含的和图 15-9 掩模示出的值。这些 MTIE 值既不包括映射漂移效应, 也不包括网元同步信号上的漂移。

表 15-10/G.783—44 736 kbit/s 的三个突发的 AU-3 指针调整的 MTIE 规范

时间(s)	MTIE(ns)
$S < 0.1$	N/A (抖动区域)
$0.1 < S < 0.28$	$1820 * S$
$0.28 < S < 100$	510 (注)

注 — 对不连续指针序列分配的 MTIE 值允许 MTIE 水平为 170 ns/指针, 或者, 对三个突发 AU-3 指针调整为 510 ns。MTIE 水平高于理论的 160 ns (MTIE/指针), 以便容忍去同步器过冲, 相位泄漏差错及其他去同步器指针运动的影响。

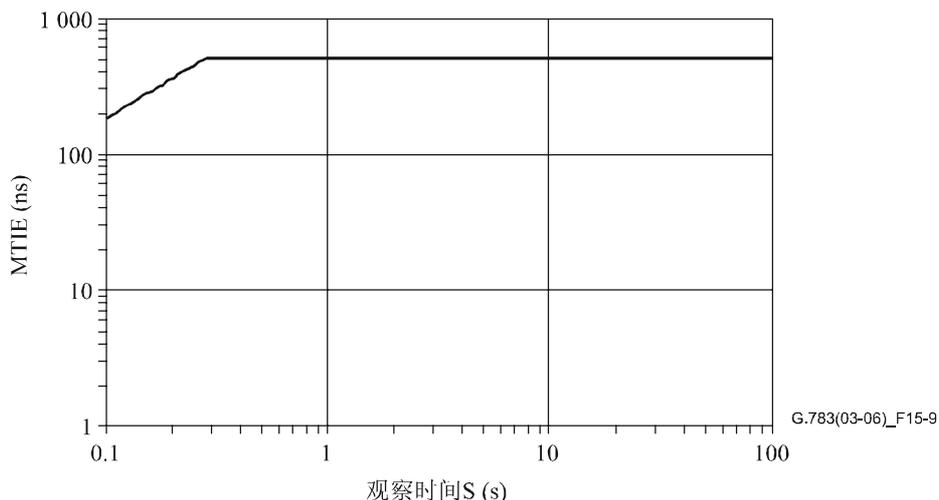


图 15-9/G.783—三个突发指针调整MTIE掩模

### 15.2.3.3.2.2.3 相位瞬变指针调整突发

SDH 岛输出 44 736 kbit/s 净荷信号的 MTIE，在最后的 PTE 施加有图 15-3 i 所述指针调整测试序列和在 SDH 岛输入 44 736 kbit/s 上没有抖动和漂动的条件下，必须小于表 15-11 内含的和图 15-10 掩模示出的值。这些 MTIE 值既不包括映射漂移效应，也不包括网元同步信号上的漂移。

表 15-11/G.783—44 736 kbit/s相位瞬变突发AU-3指针调整的MTIE规范

时间(s)	MTIE(ns)
$S < 0.1$	N/A (抖动区域)
$0.1 < S < 0.70$	$1650 * S$
$0.70 < S < 100$	1155 (注)

注 — 对不连续指针序列分配的 MTIE 值允许相位瞬变指针调整突发的 MTIE 水平为 165 ns/指针。MTIE 水平高于理论的 160 ns (MTIE/指针)，以便容忍去同步器过冲，相位泄漏差错及其他去同步器影响。在这里允许每个指针的余量比单指针或三个突发更小，因为在这个脉型中有七个指针和累积的相位误差应该较小。

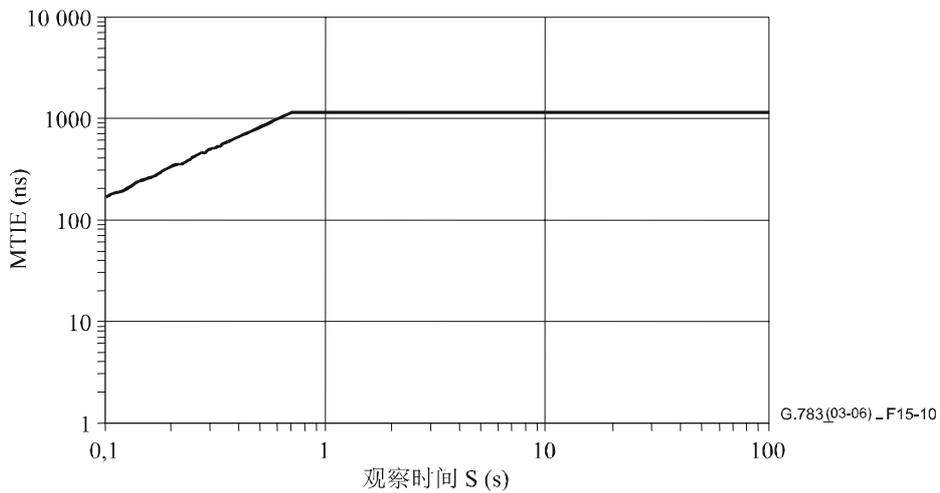


图 15-10/G.783—相位瞬变指针调整突发MTIE掩模

#### 15.2.3.3.2.2.4 周期指针调整

SDH 岛输出 44 736 kbit/s 净荷信号的 MTIE, 在最后的 PTE 施加有图 15-3 g 和图 15-3 h (第 1 和 2 部分) 所述指针调整测试序列和 SDH 岛输入没有施加抖动和漂动的条件下, 必须小于表 15-12 内含的和图 15-11 掩模示出的值。不应用图 15-3 g 和图 15-3 h (第 3 和 4 部分) 所示添加和取消指针调整。这些 MTIE 值既不包括映射漂动的效应, 也不包括网元同步信号上的漂动。

表 15-12/G.783—44 736 kbit/s 周期的 AU-3 指针调整 MTIE 规范

时间(s)	MTIE(ns)
$S < 0.1$	N/A (抖动区域)
$0.1 < S < 0.44$	$1830 * S$
$0.44 < S < 100$	800

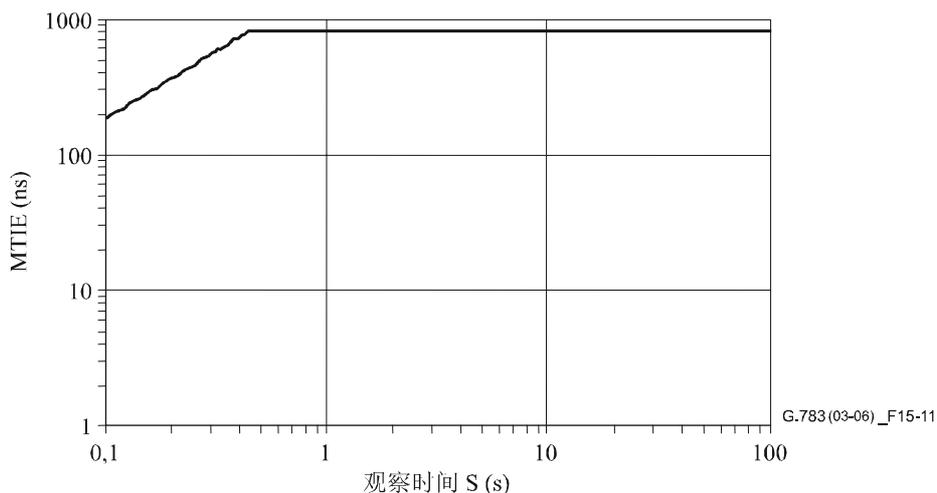


图 15-11/G.783—周期指针调整MTIE掩模

### 15.3 抖动和漂动测量

适于测量 SDH 系统抖动和漂动的仪表要符合 ITU-T O.172 建议书[23]的规定。

注一 ITU-T O.172 建议书包括测量以 PDH 比特率工作的 SDH 支路用的测试装置的规范，在那种情况测试装置的要求比只是工作在 PDH 系统的相关装置更严格。因而，在 SDH 系统的 PDH 接口必须使用符合 ITU-T O.172 建议书规定的仪表。

测量在数字接口输出抖动的功能性说明在 ITU-T O.172 建议书给出。在测量组合的映射和指针抖动时，测试程序采用 15.2.3.3 所述初始化和放松周期。附录三/O.172 给出关于测试装置配置及测试用指针序列性能的详细资料。

前面章节给出的限值代表在规定条件下和以某种时间周期进行测量时设备接口处抖动的最大允许水平。通常，测量抖动的周期是 60 秒。但是，在测量组合的映射和指针调整并使用 15.2.3.3 规定的测试序列时，测量周期取决于所使用的测试序列。如有必要，该周期必须扩展到能包括整数个完整的序列。

## 16 开销接入功能 (OHA)

在 SDH 设备中，可能需要提供以综合的方式接入传输开销功能。这个课题在 ITU-T 还在研究。

在 SDH NE 内可能包括的实际开销接入功能是公务功能，它用来向维护人员提供 SDH NE 之间话音联络。

OHA 块的公务功能必须接受来自 RSn/OW\_A 和 MSn/OW\_A 功能的 E1 和 E2 字节，并将它们以数据通路的形式呈现在表 16-1 所述一个或几个外部接口上。

终端若干个公务通路的 NE 的复用公务接口的用法还在研究。

表 16-1/G.783—公务接口

比特率 (kbit/s)	接口标准	同 步	帧 结 构
64	ITU-T G.703 建议书	同向型	STM-N 帧内 E1/E2 字节的比特 1 相当于 64 kbit/s 通路内比特 1

## 附件 A

### 指针检测算法

#### A.1 指针判读

##### A.1.1 AU-n/AU-4-Xc

指针处理算法能够用有限状态机建模。在指针判读算法中，规定了三个状态（如图 A.1 所示）：

- NORM\_state（正常状态）；
- AIS\_state（AIS 状态）；
- LOP\_state（LOP 状态）。

状态之间的转移会有连续的事件（指示），例如从 NORM\_state 进入 AIS\_state 的三个连续的 AIS 指示。要按性能稳定和对比特差错不敏感的要求来选择激活转移的连续指示的种类和数目。

单个事件的唯一转移是收到具有有效指针值使能的 NDF 后从 AIS\_state 向 NORMAL\_state 的转移。

应该指出：因为算法只包含基于连续指示的转移，这就意味着不连续收到的无效指示不会激活到 LOP\_state 的转移。

规定下列事件（指示）：

- Norm\_point（正常指针）：正常 NDF “与” 偏移值在范围内
- NDF\_enable（NDF 使能）：NDF 使能 “与” 偏移值在范围内
- AIS\_ind（AIS 指示）： 11111111 11111111
- Incr\_ind（递增指示）：正常 NDF “与” 大多数 I 比特反转 “与” 不是大多数 D 比特反转 “与” 前面的 NDF\_enable、incr\_ind 或 decr\_ind 比以前多三次。
- Decr\_ind（递减指示）：正常 NDF “与” 大多数 D 比特反转 “与” 不是大多数 I 比特反转 “与” 前面的 NDF\_enable、incr\_ind 或 decr\_ind 比以前多三次。
- Inv\_point（反向指针）：任何其他 “或” 具有不等于有效偏移的偏移值的 norm\_point。

注 1 — 有效偏移的定义是 NORM\_state 内 VC 的可接受的当前相位，而在其他状态不规定。

注 2 — NDF 使能等于 1001、0001、1101、1011、1000。

注 3 — 正常 NDF 等于 0110、1110、0010、0100、0111。

在这个状态图中指示的转移定义如下：

- Inc\_ind/dec\_ind： 偏移调节（递增或递减指示）。
- $3 \times \text{norm\_point}$ ： 三个连续的相等 norm\_point 指示。
- NDF\_enable： 单个 NDF\_enable 指示。
- $3 \times \text{AIS\_ind}$ ： 三个连续的 AIS 指示。
- $N \times \text{inv\_point}$ ： N 个连续的 inv\_point ( $8 \leq N \leq 10$ )。
- $N \times \text{NDF\_enable}$ ： N 个连续的 NDF\_enable ( $8 \leq N \leq 10$ )。

注 4 — 从 NORM 到 NORM 的转移不代表状态改变，却意味着偏移改变。

注 5 —  $3 \times \text{norm\_point}$  优先于  $N \times \text{inv\_point}$ 。

注 6 — 本建议书更早的版本要求在规定  $\text{Norm\_point}$ 、 $\text{NDF\_enable}$ 、 $\text{Incr\_ind}$  和  $\text{Decr\_ind}$  时与  $\text{ss}$  比特匹配，作为指针检测算法的一部分。现在认为这些  $\text{ss}$  比特不必用在指针检测算法。

### A.1.2 TU-n

指针处理算法能够用有限状态机建模。在指针判读算法中，规定了三个状态（如图 A.1 所示）：

- $\text{NORM\_state}$ （正常状态）；
- $\text{AIS\_state}$ （AIS 状态）；
- $\text{LOP\_state}$ （LOP 状态）。

状态之间的转移会有连续的事件（指示），例如从  $\text{NORM\_state}$  进入  $\text{AIS\_state}$  的三个连续的 AIS 指示。要按性能稳定和对比特差错不敏感的要求来选择激活转移的连续指示的种类和数目。

单个事件的唯一转移是收到具有有效指针值使能的 NDF 后从  $\text{AIS\_state}$  向  $\text{NORMAL\_state}$  的转移。

应该指出：因为算法只包含基于连续指示的转移，这就意味着不连续收到的无效指示不会激活到  $\text{LOP\_state}$  的转移。

规定下列时间（指示）：

- $\text{Norm\_point}$ （正常指针）：正常 NDF “与”  $\text{ss}$  比特的匹配 “与” 偏移值在范围内
- $\text{NDF\_enable}$ （NDF 使能）：NDF 使能 “与”  $\text{ss}$  比特的匹配 “与” 偏移值在范围内
- $\text{AIS\_ind}$ （AIS 指示）： 11111111 11111111
- $\text{Incr\_ind}$ （递增指示）：正常 NDF “与”  $\text{ss}$  比特的匹配 “与” 大多数 I 比特反转 “与” 不是大多数 D 比特反转 “与” 前面的  $\text{NDF\_enable}$ 、 $\text{incr\_ind}$  或  $\text{decr\_ind}$  比以前多三次。
- $\text{Decr\_ind}$ （递减指示）：正常 NDF “与”  $\text{ss}$  比特的匹配 “与” 大多数 D 比特反转 “与” 不是大多数 I 比特反转 “与” 前面的  $\text{NDF\_enable}$ 、 $\text{incr\_ind}$  或  $\text{decr\_ind}$  比以前多三次。
- $\text{Inv\_point}$ （反向指针）：任何其他 “或” 具有不等于有效偏移的偏移值的  $\text{norm\_point}$ 。

注 1 — 有效偏移的定义是  $\text{NORM\_state}$  内 VC 的可接受的当前相位，而在其他状态不规定。

注 2 — NDF 使能等于 1001、0001、1101、1011、1000。

注 3 — 正常 NDF 等于 0110、1110、0010、0100、0111。

在这个状态图中指示的转移定义如下：

- $\text{Inc\_ind/dec\_ind}$ ： 偏移调节（递增或递减指示）。
- $3 \times \text{norm\_point}$ ： 三个连续的相等  $\text{norm\_point}$  指示。
- $\text{NDF\_enable}$ ： 单个  $\text{NDF\_enable}$  指示。
- $3 \times \text{AIS\_ind}$ ： 三个连续的 AIS 指示。
- $N \times \text{inv\_point}$ ： N 个连续的  $\text{inv\_point}$  ( $8 \leq N \leq 10$ )。
- $N \times \text{NDF\_enable}$ ： N 个连续的  $\text{NDF\_enable}$  ( $8 \leq N \leq 10$ )。

注 4 — 从  $\text{NORM}$  到  $\text{NORM}$  的转移不代表状态改变，却意味着偏移改变。

注 5 —  $3 \times \text{norm\_point}$  优先于  $N \times \text{inv\_point}$ 。

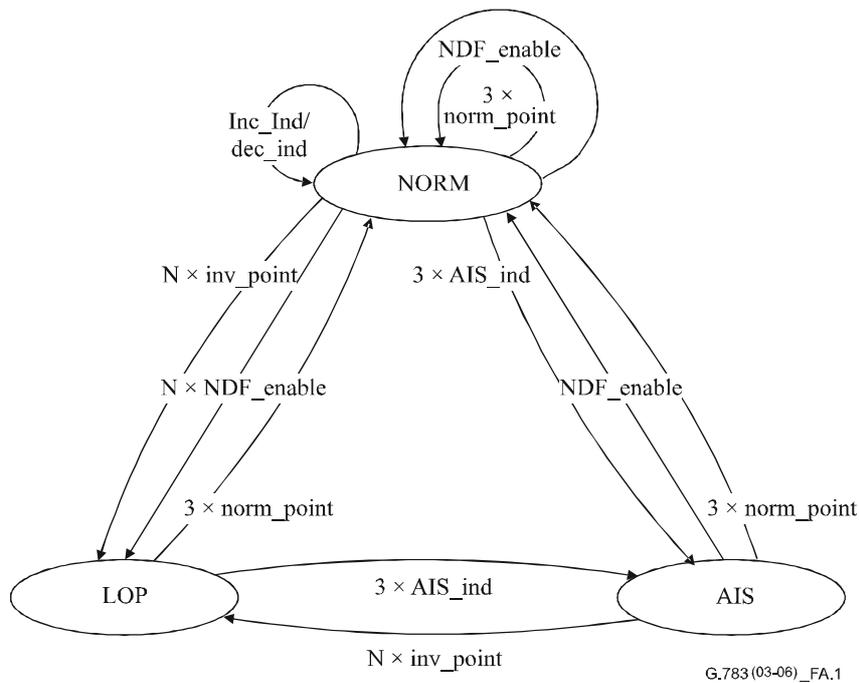


图 A.1/G.783—指针判读状态图

## A.2 并接净荷

在邻接并接的情况，证实存在并接指示符取代了正常指针的算法能够用对待正常指针一样的方法简便的描述。用图 A.2 的状态图表明这一切。再者，要说明三个状态：

- CONC\_state（并接状态）；
- LOPC\_state（并接指针丢失状态）；
- AISC\_state（并接 AIS 状态）。

定义下列事件（指示）：

- Conc\_ind（并接指示）： NDF 使能 + dd 1111111111。
- AIS\_ind（AIS 指示）： 11111111 11111111。
- Inv\_point（反向指针）： 任何其他。

注 — dd 比特在 ITU-T G.707/Y.1322 建议书未规定，因而在算法中不考虑。

状态图中指示的转移规定如下：

- 3 x AIS\_ind： 3 个连续的 AIS 指示。
- N x inv\_point： N 个连续的 inv\_point ( $8 \leq N \leq 10$ )。
- 3 x conc\_ind： 3 个连续的 conc\_ind。

并接净荷的一个或多个 AU 和 TU 的缺损引发并接净荷缺损的检出。能够报告两种类型的缺损：

- 指针丢失；
- 通道 AIS。

指针丢失缺损定义为指针判读器从 NORM\_state 转移到了 LOP\_state 或 AIS\_state，或者在任何并接 AU/TU 内从 CONC\_state 转移到了 LOPC\_state 或 AISC\_state。在指针判读器处于 AIS\_state 和所有并接 AU/TU 的并接指示器处于 AISC\_state 的情况，要报告 AU/TU-AIS 缺损。

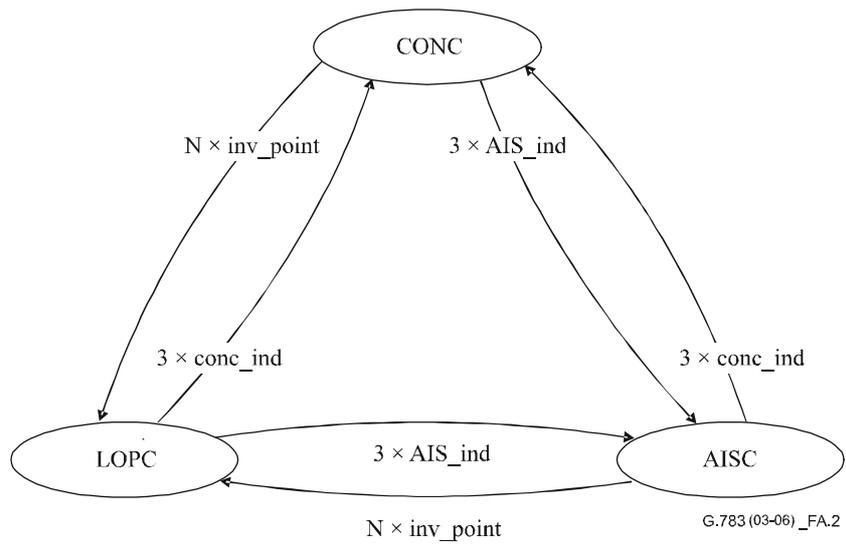
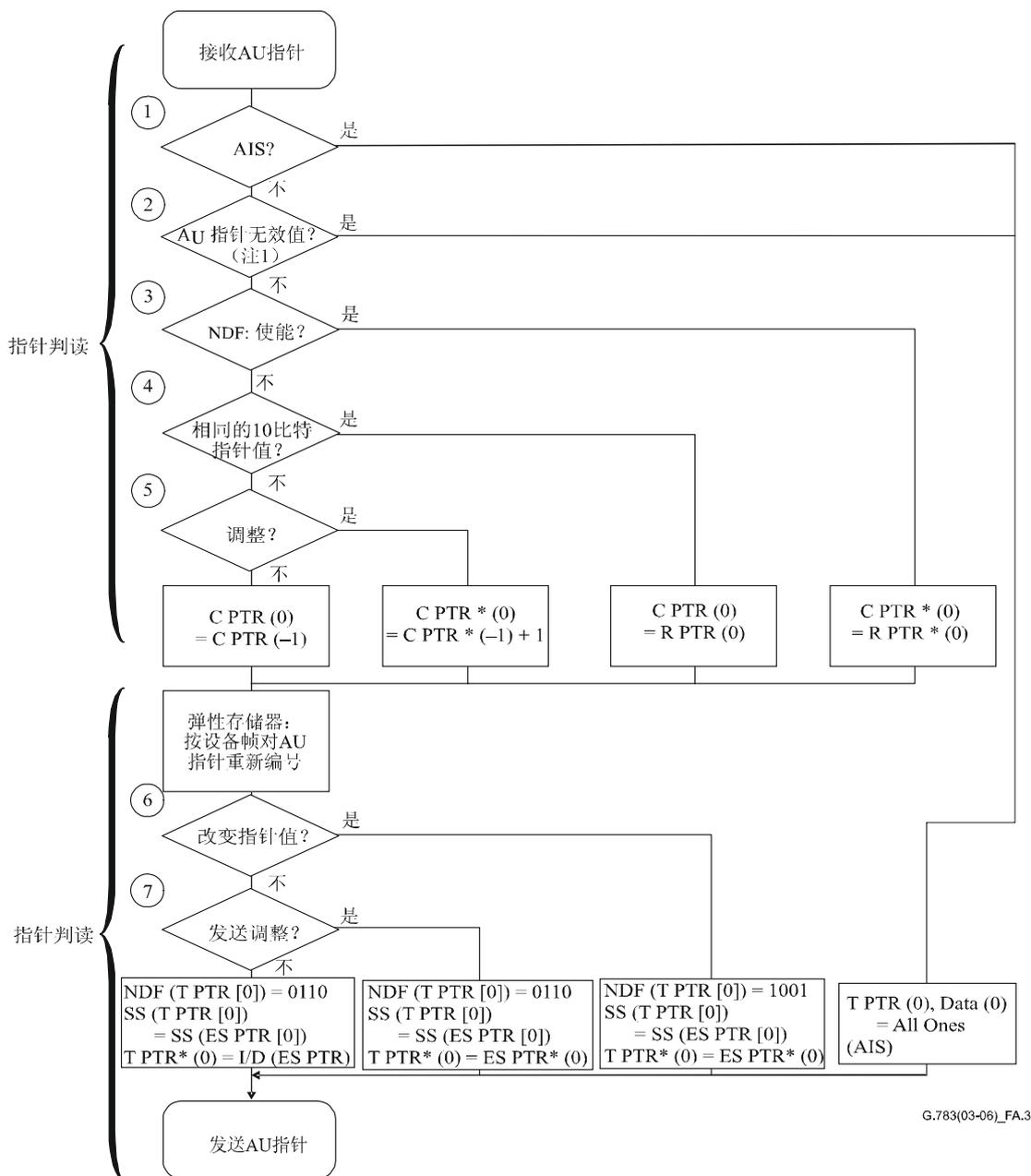


图 A.2/G.783—并接指示器状态图

### A.3 指针处理流程图

指针处理的机理用图 A.3 的流程图说明。



G.783(03-06)\_FA.3

C PTR[ ]	设备侧 AU 指针值	Data	净荷数据
R PTR[ ]	接收的 AU 指针值	NDF (T PTR[ ])	AU 指针内 NDF
T PTR[ ]	发送的 AU 指针值	SS(T PTR[ ])	发送的 AU 指针值内 SS 比特
ES PTR[ ]	弹性存储输出 AU 指针值	SS(ES PTR[ ])	弹性存储的 AU 指针值内 SS 比特
I/D( )	AU 指针的反转的 I 或 D 比特	*	10 比特指针
		n	当前帧之前的第 n 帧

注 1 — 并接指示 (CI) 应该在这个点判读。按照 ITU-T G.707/Y.1322 建议书的规则, 必须按流程图判读 AU-4-Xc 的头一个 AU-4; 对于其他 AU-4 指针内含的 CI 比特和指针, 处理器必须执行对头一个 AU 所执行的相同的动作。

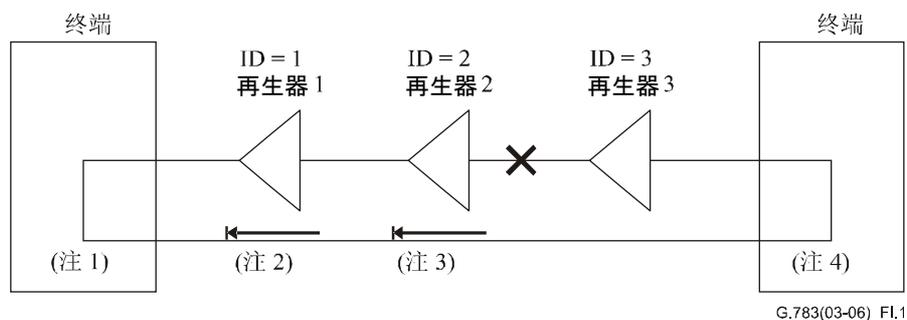
注 2 — AU 指针: NDF、SS、10 比特指针。

图 A.3/G.783—指针处理流程图

# 附录一

## F1字节用法示例

ITU-T G.784 建议书[10]说明了 DCC 在维护包括再生器的 SDH 网络方面的用途。为了引入成本效益好的再生器，本附录给出一个使用 F1 字节辨明再生段链路中失效段的用法示例。当再生器检测到在它的段内失效时，它将它的再生器编号和它的失效状态插入 F1 字节。图 I.1 说明该过程而 F1 字节的定义示于图 I.2。



注 1 — 终端接收再生器告警并报告它。

注 2 — 如果再生器状态正常，应该将接收的 F1 字节不作任何改变的传往下游。

注 3 — 如 Reg.2 在上游侧检出 LOS、LOF、SD(B1)或 ERR MON，则它使用 F1 字节将再生器编号及状态信息发往下游侧。这些告警定义如下：

- LOF 或 LOS 帧丢失或信号丢失
- SD(B1) 由 B1 字节计算的信号劣化

注意，如这个程序被使用，则必须增强 RSn\_TT 功能对 B1 的计算能力。

- ERR MON 由检测 B1 字节检测出的差错。

注 4 — 终端将正常插入 F1 字节。

图 I.1/G.783—再生器段的链

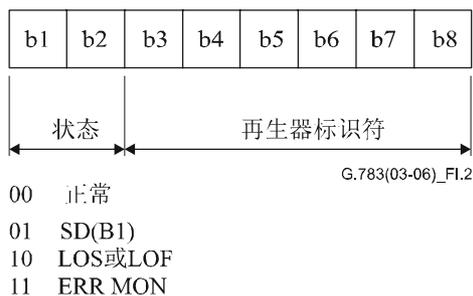


图 I.2/G.783—F1字节的定义

## 附录二

### 数据通信通路 (DCC)

DCC 的用法与网络运营商的维护策略和特定的情况有关。因为有可能用其他的方式来完成所要求的功能，所以可能不总是需要 DCC。

有两种使用 DCC 的方法：

- i) 使用位于 RSOH (DCCR) 并可在再生器和其他网元接入的 D1 到 D3 字节。
- ii) 使用位于 MSOH (DCCM) 而在再生器不能接入的 D4 到 D12 (和在 STM-256 情况的 D13 到 D156) 字节。跨过 MCF 功能或 OHA 功能交替地提供这些字节。这些字节的特定用法还有待研究。

这些通路是基于消息的，提供网元之间的通信。它们能够用于支持各站与 TMN 的通信。图 II.1 和图 II.2 给出了两个例子。

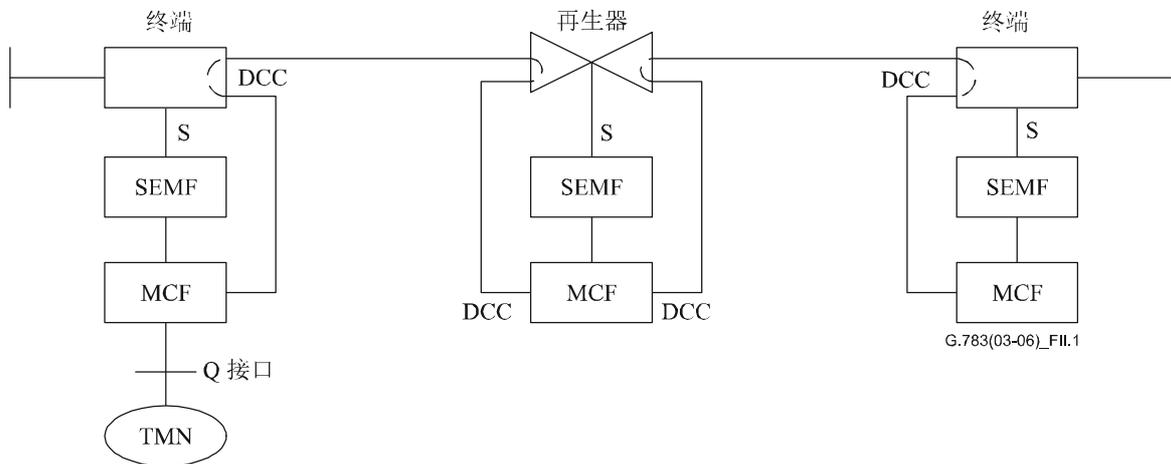


图 II.1/G.783—SDH线状系统配置

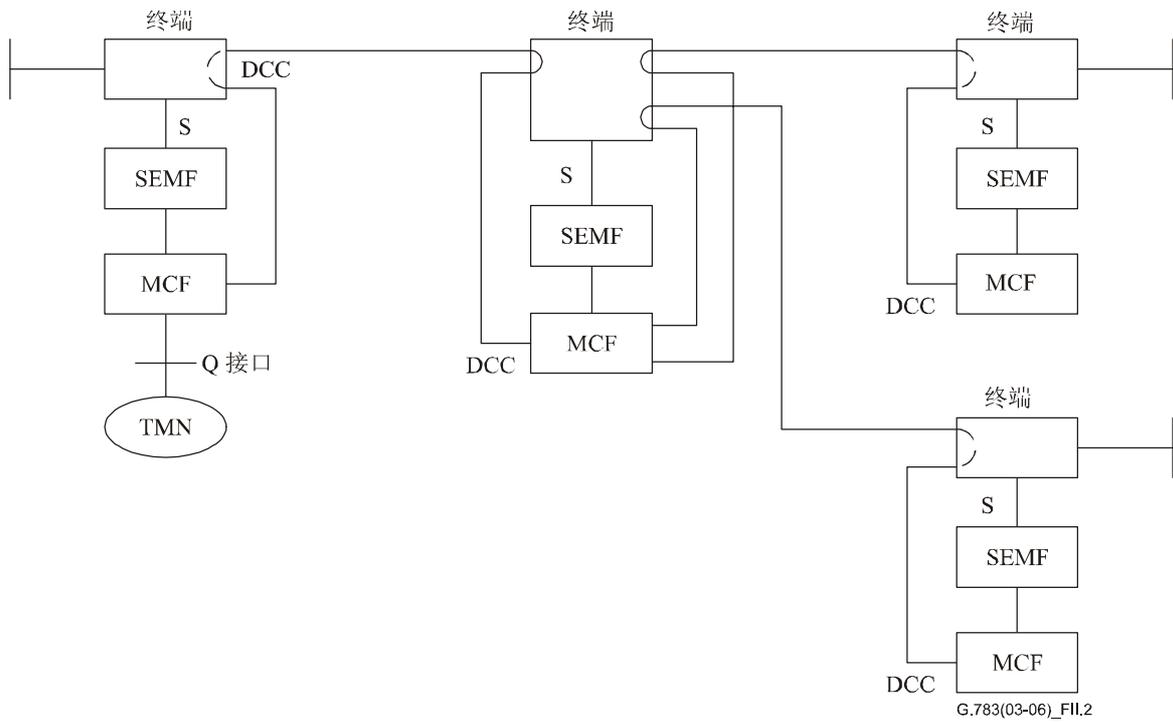
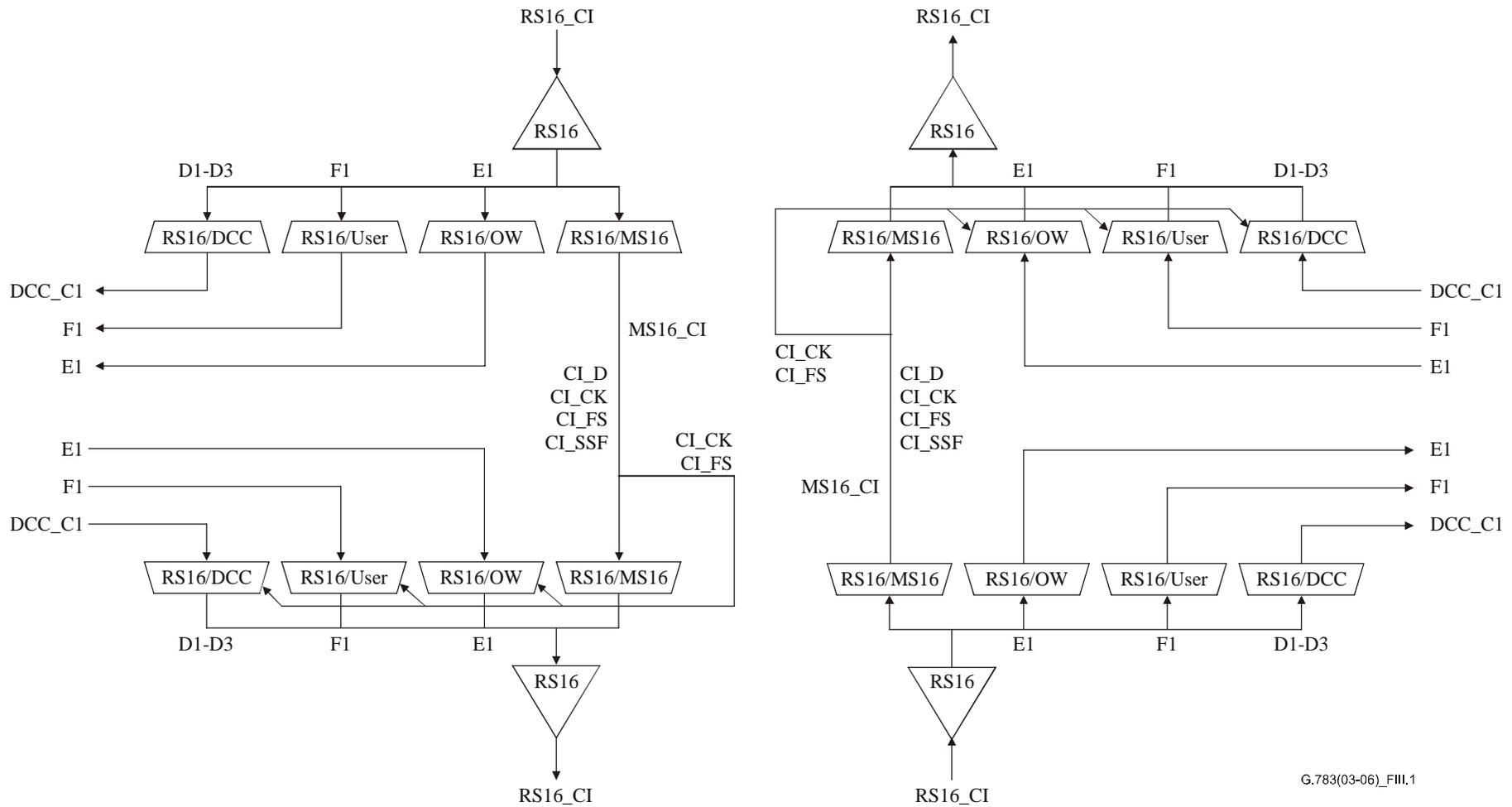


图 II.2/G.783—SDH树状配置

### 附录三

#### STM-16再生器功能模型（例子）

图 III.1 给出代表 STM-16 再生器网元的传送部分的原子功能组合。在这个例子中，DCC、公务和用户通路都支持，公务（E0）和用户通路（E0 或 V11）的物理段原子功能没有示出。



G.783(03-06)\_FIII.1

图 III.1/G.783—STM-16再生器模型（支持DCC、OW USR）

## 附录四

### STM-N透明再生器

在再生器中，取代进行终端和产生，A1、A2和J0字节可能是中继的（即，通过再生器透明地传送）。

在RSn\_CI\_SSF是无效的正常工作（即，定帧状态）情况：

- A1、A2、J0和Z0字节是产生或是中继。中继接收的帧字节会降低OOF检出和从再生器链失效恢复的延迟。因为对每个再生器段重新计算B1，不会影响故障分段的能力。从管理上看线路系统中的所有再生器遵从这种或那种方法都行。
- 从OHA取得E1和F1，可以选择中继它们。
- 从MCF取得D1-D3。
- 在RSOH中国内使用以及留待今后国际化的字节加以中继或产生。

在RSn\_CI\_SSF有效时（即，帧定位丢失）：

- A1、A2、J0和Z0；
- 如本建议所述那样产生B1；
- 从OHA取得E1和F1；
- 从MCF取得D1-D3；
- 产生RSOH中国内使用以及留待今后国际化的字节。

当OSn/RSn\_A\_Sk处于OOF状态（却不是失效状态），所有RSOH字节可以全都中继。



1	2	n	n+1	261n
J1	固定填充	最大 CID		

图 V.3/G.783— 在STM-N, VC-4-Nc的最大CID

表 V.1/G.783— CID测试用VC反扰码净荷

接 口	CID测试用净荷	最大CID
STM-0	VC-3	224
STM-1	VC-4	2080
STM-4	VC-4-4c	8320
STM-16	VC-4-16c	33 280
STM-64	VC-4-64c	133 120
STM-256	VC-4-256c	532 480

### V.2.2 判读

被测 SDH 系统应该产生使能的 MS REI, HO 通道配置为双向和 TIM 禁止。任选地, SDH 系统具有交叉连接的 VC-n 返回执行测试的端口, 但却不是必须的。

测试装置监测 STM-N 信号的 MS-REI、MS-RDI、HO-REI 和 HO-RDI。出现这些异常或缺损的任何一个都是被测系统不能防卫所产生的该长度的 CID 的指示。

任选地, 测试装置可以比较接收的和发送的 VC-n/VC-4-Nc。

注一 如果测试装置在 STM-N 信号的帧定位上有问题, 可能需要去掉返回该端口的 VC-n 交叉连接。

## 附录六

### 增强的远端缺损指示操作

作为一种选项，设备可以在净荷缺损（PLM），服务器缺损（AIS, LOP）和连接性缺损（TIM, UNEQ）之间提供附加的区分指示。本附录给出这种选项的详情。

#### VI.1 VC-4-Xc/VC-4/VC-3通道

对于 VC-n 层路径终端源  $S_n\_TT\_So$ ，字节 G1 安排用于将整个路径的状态和性能反传给 VC-4-Xc/VC-4/VC-3 终端源。如附录七/G.707/Y.1322 所述，字节 G1 的比特 5 到 7 可以用于提供增强的远端缺损指示（E-RDI）。如果使用这个 E-RDI 选项，对于 G1[5-7]要采用表 VII.1/G.707/Y.1322 [6]规定的代码。

对于 VC-n 层路径终端宿  $S_n\_TT\_Sk$ ，如果使用 E-RDI 选项，要按表 VII.2/G.707/Y.1322 所述那样判读字节 G1[5-7]。

#### VI.2 VC-2/VC-12/VC-11通道

对于 VC-m 层路径终端源  $S_m\_TT\_So$ ，字节 K4 的比特 5-7 可以用于提供增强的远端缺损指示（E-RDI）。如果使用这个 E-RDI 选项，对于 K4[5-7]要采用表 VII.3/G.707/Y.1322 规定的代码。

对于 VC-m 层路径终端宿  $S_m\_TT\_Sk$ ，如果使用 E-RDI 选项，要按表 VII.4/G.707/Y.1322 所述那样判读字节 K4[5-7]。

#### VI.3 互通功能

##### VI.3.1 VC-4-Xc到VC-4-Xv

如果使用 E-RDI 选项：

**G1[5-7]**：VC-4-Xc 的比特 5 到 7（增强的 RDI）必须插入 VC-4-Xv 的所有 VC-4 的比特 5 到 7。

##### VI.3.2 VC-4-Xv到VC-4-Xc

**G1[5-7]**：VC-4-Xv 的所有 VC-4 的比特 5 到 7（增强的 RDI）必须如表 VI.1 规定的优先权清单作比较。有最高优先权的值插入 VC-4-Xc 的比特 5 到 7。

表 VI.1/G.783—E-RDI的优先权

优先权	G1[5..7]	E-RDI
8（最低）	000	没有远端缺损
7	001	没有远端缺损
6	011	没有远端缺损
5	010	E-RDI 净荷缺损
4	110	E-RDI 连接性缺损
3	100	E-RDI 服务器缺损
2	111	E-RDI 服务器缺损
1（最高）	101	E-RDI 服务器缺损

## 附录七

### STM-64再生器抖动累积分析和假设参考模型（HRM）

#### VII.1 引言

本附录详述假设参考模型（HRM）和抖动累积分析，用以导出表 9-6 和表 9-7 的 STM-64（类型 A）的抖动产生要求和表 15-2 的 STM-64（类型 A）的抖动传递要求。分析显示这些抖动产生和传递要求以及这个 HRM 与表 1/G.825 内 STM-64 输出抖动（即，网络接口抖动）的规范是一致的。

抖动累积分析在 OTN 的 OTU2 3R 再生器链上精确地完成（见 ITU-T G.8251 建议书）。在附录四/G.8251 大量的提供了模拟模型及抖动累积分析的资料。OTU2 3R 再生器链的结果能够适用于 STM-64 再生器链，因为：

- 1) OTU2 和 STM-64 的速率很相似，即，它们的差大约是 7.6%；和
- 2) 有关的抖动测量滤波器带宽、抖动传递带宽和增益峰、模拟模型中其他频率转折点，以及抖动限值在两种情况是一样的。

按这个观点，在这里没有必要重复附录四/G.8251 的模拟模型和分析的细节。替代的是对模拟模型进行总结并参照附录四/G.8251 的相关结果，本附录的重点是将结果应用到 STM-64 的情况。

STM-64 再生器的 HRM 在 VII.2 说明，而在 VII.3 叙述模拟模型、分析和结果。

#### VII.2 STM-64再生器假设参考模型

在图 VII.1 给出 STM-64（类型 A）再生器抖动累积的假设参考模型（HRM）。该 HRM 由 50 个级联的再生器组成，假定每一个都符合表 9-6 和表 9-7 的 STM-64（类型 A）抖动产生要求（在这两个表中对 STM-64（类型 A）抖动产生要求是相同的）和表 15-2 的 STM-64（类型 A）的抖动传递要求。50 个再生器之前是 SDH 设备时钟（SEC，见 ITU-T G.813 建议书），也假设它们符合表 9-6 和表 9-7 的抖动产生要求（注意，在 ITU-T G.813 建议书没有规定 STM-64 的 SEC 抖动产生要求；在 ITU-T G.813 建议书中规定 SEC 抖动产生要求的最高速率是 STM-16）。在这些条件下，预期在 50 个再生器链的末端的输出抖动在表 1/G.825 的 STM-64 输出抖动限值（即，抖动网络限值）之内。

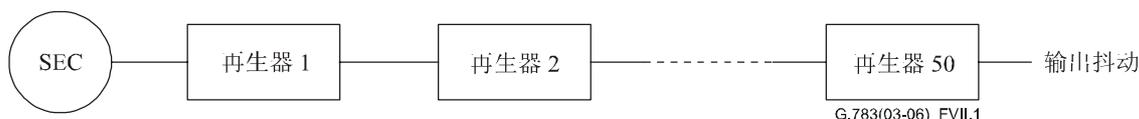


图 VII.1/G.783—STM-64（类型A）再生器抖动累积的假设参考模型

### VII.3 STM-64 (类型A) 再生器抖动累积模拟模型、分析及结论

STM-64 (类型 A) 的抖动产生要求是 (见表 9-6 和表 9-7):

- 1) 从 20 kHz 到 80 MHz (宽带) 测量为  $0.3 U_{Ipp}$ ; 和
- 2) 从 4 MHz 到 80 MHz (高带) 测量为  $0.1 U_{Ipp}$  (见表 9-6)。

这与 ITU-T G.8251 建议书中 OTN 的 OTU2 3R 再生器的抖动产生要求 (见表 A.2/G.8251) 是相同的。在 ITU-T G.825 建议书中 STM-64 的网络接口输出抖动要求 (见表 1/G.825) 是:

- 1) 从 20 kHz 到 80 MHz (宽带) 测量为  $1.5 U_{Ipp}$ ; 和
- 2) 从 4 MHz 到 80 MHz (高带) 测量为  $0.15 U_{Ipp}$ 。这与 ITU-T G.8251 建议书中 OTN 的 OUT2 的网络接口输出抖动要求 (见表 1/G.8251) 是相同的。

STM-64 和 OTU2 的线路速率很相似(后者超过前者的系数是  $255/237 = 1.076$ (见表 7-1/G.709/Y.1331))。因而, 在 STM-64 再生器链和具有同样抖动传递带宽和增益峰的 OTU2 3R 再生器链上抖动累积应该是一样的 (因为所有其他相关参数是一样的)。

OTN 内 3R 再生器链的抖动累积分析已经完成, 在附录四/G.8251 给出了资料。分析使用两个独立的 (却是相容的) 模型, 它们给出类似的结果, 其资料也在附录四/G.8251 给出。两个方法都基于相位锁定环 (PLL) 链。两个方法的第一个 (见 IV.2/G.8251), 给出了更多的细节, 考虑到在相位检测器 (PD)、电压控制振荡器 (VCO), 刚好在 PLL 输入之前的光接收器等之内的噪声产生。VCO 噪声采用 Leeson 模型以白色相位调制 (WPM) 和白色频率调制的组合建模 (参见附录四/G.8251 的参考文献[5])。其他的噪声源按 WPM 建模。对于系统性和随机的抖动累积的模型已有研究, 但是, 在 ITU-T G.8251 建议书中 OTUK 3R 再生器 (还有 STM-64 再生器) 的抖动累积是随机的, 因为在相继的再生器中缓冲器的堵塞是彼此无关的 (假定每个再生器包含有后随有窄带滤波器的宽带时钟恢复电路, 并有用于开销处理的某种数据缓存)。该模型在频率域上实现, 因而产生 rms 抖动而不是峰到峰抖动, 然而, 假定峰到峰对 rms 抖动的比值是常数。在模型假定固定比值时, 为估计抖动累积不需要知道这个常数之值。因为输出抖动到抖动的比值 (对于宽带是  $1.5/0.3 = 5$ , 对于高带是  $0.15/0.1 = 1.5$ ) 给出了该要求, 只需要证实抖动累积没有超过此值即可。

将标称化抖动累积定义为  $N$  个再生器之后输出的峰到峰 (或 rms, 因为我们假定峰到峰对 rms 抖动之比为常数) 的抖动对一个再生器之后输出的峰到峰抖动之比 (后者是抖动产生而前者是网络限值)。在 ITU-T G.8251 建议的结果示出对于下列情况标称化抖动累积最大:

- 1) 具有低的振荡器  $Q$  值的 VCO 噪声并因而 WFM 噪声成分大; 以及
- 2) 光接收器的 WPM 噪声。

这两个情况类似的原因是：VCO 的噪声能当作转角频率等于 PLL 带宽的高通滤波器传递函数。如果噪声输入是 WFM，这就等效于用积分器进行 WPM，积分器将高通传递函数变换为低通传递函数。该结果类似光接收器噪声的情况，即将 WPM 当作低通传递函数。这些情况的噪声累积大于其他情况，因为在其他情况中噪声产生更近似具有高通传递函数的 WPM；在一个再生器内产生的噪声被相继的再生器的低通传递函数有效地滤除了。

VCO 噪声的抖动累积结果，对于  $Q$  等于 30、100 和 535 等条件，8 MHz 再生器带宽的在图 IV.2-4b/G.8251 给出，1 MHz 再生器带宽的在图 IV.2-6b/G.8251 给出。对于 8 MHz 再生器带宽，图 IV.2-4b 指出在大约 10 个  $Q = 30$  的再生器之后和大约 15 个  $Q = 100$  的再生器之后达到标称抖动累计为 1.5。再生器抖动累积用 OTN 假设参考模型 (HRM) 由 50 个 3R 再生器组成 (见附录三/G.8251)。8 MHz 带宽和  $Q = 30$  或 100 的抖动累积在 50 个再生器之后是在 1.5 到 2 之间。因而，OTU2 的高带抖动网络限值不符合 OTN HRM 和 8 MHz 再生器带宽的限值。对 OTN 还发现，选择 OTU2 带宽为会得到可接受的抖动累积。在图 IV.2-6b/G.8251 示出这些结果；对于 1 MHz 再生器带宽标称化抖动累积 50 个再生器后非常接近 1.0 (实际上，在 200 个  $Q = 30$  的再生器之后标称化抖动累积大约为 1.2，小于更高  $Q$  值的情况)。另外，图 IV.2-6b 示出 50 个  $Q = 30$  和 100 的 3R 再生器之后标称化带宽的抖动累积近似 3.2，而 100 个  $Q = 30$  和 100 的 3R 再生器之后近似 4.8。这就意味着，宽带抖动网络限值要求也符合 50 个再生器 HRM 的要求。实际的宽带抖动会稍微较低，因为附录四/G.8251 的结果示出如果高带抖动产生要求刚好符合，宽带对高带抖动产生的最坏情况比大约是 1.25，(在这里最坏情况是全部噪声模型最坏情况都考虑进去)。实际宽带抖动产生允许是 3 倍的高带抖动产生 (0.3 对 0.1)；因而，宽带抖动累积会比网络限值低一个附加系数 1.25/3.0。

上述结果指出，尽管 OTU2 再生器的 8 MHz 抖动传递带宽不能提供可接受的抖动累积，而 1 MHz 的带宽能给出可接受的累积。在这个基础上，表 A.5/G.8251 规定 OTU2 的抖动传递带宽 (特别是，OTU2 的 ODCr 带宽为 1 MHz)。

STM-64 的速率很接近 OTU2 的速率 (后者高出前者大约 7.6%，见上述)。还有，STM-64 (类型 A)、选项 1 和 2、OTU2 的抖动产生要求是相同的。另外，STM-64 和 OTU2 的抖动网络限值是一样的。因而，如果选择 STM-64 (类型 A) 的抖动传递带宽和增益峰与 OTU2 3R 再生器一样 (即，分别为 1 MHz 和 0.1 dB)，在由相同数量再生器构成的各自的 HRM 上的抖动累积，对两种情况应该大致一样。因为在 50 个再生器的 HRM 上 OTU2 抖动累积按上参数是可接受的，在 50 个再生器的 HRM 上 STM-64 (类型 A) 的抖动累积按上述参数也应该是可以接受的。



## ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
<b>G系列</b>	<b>传输系统和媒质、数字系统和网络</b>
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其他组件的结构、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话设施及本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络
Z系列	电信系统使用的语言和一般性软件情况