

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

G.806

(02/2012)

G系列：传输系统和媒质、数字系统和网络
数字网 – 概述

传送设备的特性 – 描述方法和一般功能

ITU-T G.806 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国际载波电话系统的一般特性	G.400-G.449
无线电话与线路电话的协调	G.450-G.499
传输媒质及光学系统的特性	G.600-G.699
数字终端设备	G.700-G.799
数字网	G.800-G.899
概述	G.800-G.809
数字网的设计指标	G.810-G.819
质量和可用性目标	G.820-G.829
网络能力和功能	G.830-G.839
SDH网络特性	G.840-G.849
传送网管理	G.850-G.859
SDH无线电和卫星系统的综合	G.860-G.869
光传送网	G.870-G.879
数字段和数字线路系统	G.900-G.999
多媒体服务质量和性能 — 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
分组传送网	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.806 建议书

传送设备的特性 — 描述方法和一般功能

摘要

ITU-T G.806建议书规定了确定网元的传输网功能应使用的方法论、通用功能和元件；建议书未规定个别传输网的设备。对于确定具体传输网（如，同步数字序列（SDH），准同步数字序列（PDH））设备特点的其他标准而言，这是一个基线建议书。

历史

版本	建议书	通过时间	研究组
1.0	ITU-T G.806	2000-10-06	15
1.1	ITU-T G.806 (2000) Amd. 1	2003-03-16	15
2.0	ITU-T G.806	2004-02-06	15
2.1	ITU-T G.806 (2004) Amd. 1	2004-06-13	15
2.2	ITU-T G.806 (2004) Cor. 1	2004-08-22	15
2.3	ITU-T G.806 (2004) Cor. 2	2005-01-13	15
3.0	ITU-T G.806	2006-03-29	15
3.1	ITU-T G.806 (2006) Amd. 1	2008-11-22	15
4.0	ITU-T G.806	2009-01-13	15
4.1	ITU-T G.806 (2009) Amd. 1	2011-06-22	15
5.0	ITU-T G.806	2012-02-13	15

前言

国际电信联盟（国际电联）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）是国际电联的常设机构，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)和国际电工委员会(IEC)合作制定的。

注

本建议书为简要起见而使用的“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，国际电联尚未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，这可能不是最新信息，因此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 2015

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制出版物的任何部分。

目录

	页码
1 范围	1
2 参考文献	1
3 定义	3
3.1 其他地方定义的术语	3
3.2 本建议书定义的术语	3
4 缩写词及首字母缩略词	6
5 方法	14
5.1 基本方法	14
5.2 传输层命名	16
5.3 原子功能命名和图形惯例	17
5.4 参考点命名	21
5.5 参考点信息命名	23
5.6 原子功能处理配置	24
5.7 组合规则	30
5.8 故障管理和性能监测命名	34
5.9 故障管理和性能监测规范技术	34
6 监视	35
6.1 路径终端点模式和端口模式	37
6.2 缺损过滤器	37
6.3 相应措施	54
6.4 缺损相关	60
6.5 一秒性能监测过滤器	61
7 穿过XXX_MP参考点的信息流 (XXX_MI)	63
8 通用处理	65
8.1 线路编码和扰码处理	65
8.2 定位处理	65
8.3 性能监视处理	66
8.4 BIP校正	69
8.5 GFP处理	69
9 性能和可靠性	83
9.1 传送延迟	83
9.2 响应时间	83
9.3 可用性和可靠性	83
9.4 激光器安全措施	84
10 通用设备功能	84
10.1 LCAS能力虚并接通道层功能P-Xv-L ($X \geq 1$)	84

	页码
附件A 信号标签、净荷类型和用户净荷标识符 代码的指定和使用.....	107
A.1 试验的代码.....	107
A.2 专利代码.....	107
A.3 标准化代码的申请.....	107
附件B P-Xv/P-X-L_A_Sk: _LCASActive = true的RI_MST_gen的计算.....	108
附录I 连接矩阵示例.....	109
I.1 完全连接的连接矩阵示例.....	109
I.2 2端口组的连接矩阵示例.....	110
I.3 3端口组类型I的连接矩阵.....	110
I.4 3端口组类型II的连接矩阵示例.....	111
I.5 4端口组类型I的连接矩阵示例.....	111
I.6 4端口组类型II的连接矩阵示例.....	112
I.7 配备的连接矩阵示例.....	112
I.8 3-端口组的连接矩阵示例（地址槽分组切换）.....	113
I.9 4-端口组的连接矩阵示例（地址槽分组切换）.....	113
附录II 远端指示操作示例.....	115
II.1 远端缺损指示（RDI）.....	115
II.2 远端差错指示（REI）.....	116
附录III 告警指示信号（AIS）.....	118
附录IV 信号失效（SF）和信号劣化（SD）.....	120
IV.1 服务器信号失效（SSF）信号.....	120
IV.2 服务器信号劣化（aSSD）信号.....	120
IV.3 路径信号失效（TSF）信号.....	120
IV.4 路径信号劣化（TSD）信号.....	120
附录V 差错检测代码（EDC）术语N × BIP-m的说明.....	121
附录VI 导致表6-4和表6-5中BIP饱和结果的计算.....	124
VI.1 引言.....	124
VI.2 计算和结果.....	124
附录VII LCAS能力适配功能内处理操作示例.....	126
VII.1 基本组态.....	126
VII.2 LCAS使能的So和Sk功能.....	126
VII.2.1 情况 1：建立3成员VCG.....	126
VII.3 LCAS使能So和LCAS禁止Sk功能.....	150
VII.4 LCAS禁止So和LCAS使能Sk功能.....	150
VII.5 非虚并接So和LCAS使能虚并接Sk功能.....	150

	页码
附录VIII 不具有规定的AIS/FDI信号的相应措施.....	151
附录IX 流量转发程序类型	152
参考书目	155

ITU-T G.806 建议书

传送设备的特性 – 描述方法和一般功能

1 范围

本建议书规范基于ITU-T G.805建议书定义的传送处理功能和结构实体的传送网用设备的描述方法。它定义一系列一般原子功能和复合功能，以及一系列如何组合它们的规则特定传送网（例如SDH、OTN）的设备功能块的详细特性将在根据这个方法随后研究的各建议书中规定。于是，设备能够用设备功能规范（EFS）做出描述，EFS列出原子功能和它们相互的连接。

除了一般的功能，在本建议书中还规定传送网的处理过程和总的性能指标。

实现这个功能的内部结构（设备设计）不需要和功能模型的结构完全相同，只要外部看到的所有细节完全符合EFS即可。

在与不符合本建议书的老设备互通的情况下，通常符合本建议书规定的设备可能不完全实现全部的要求。

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。

- [ITU-T E.862] ITU-T E.862 (1992)建议书，电信网络可靠性规划。
- [ITU-T G.664] ITU-T G.664建议书 (2006)，光传送系统的光安全程序和要求。
- [ITU-T G.703] ITU-T G.703 (2001)建议书，分等级的数字界面的物理和电气特性。
- [ITU-T G.704] ITU-T G.704 (1998)建议书，用于1544、6312、2048、8448和44736 kbit/s速率系列级的同步帧结构。
- [ITU-T G.705] ITU-T G.705 (2000)建议书，准同步数字系列（PDH）设备功能块的特点。
- [ITU-T G.707] ITU-T G.707/Y.1322 (2003)建议书，同步数字系列(SDH)中的网络节点界面。
- [ITU-T G.709] ITU-T G.709/Y.1331 (2009)建议书，光传输网（OTN）的界面。

- [ITU-T G.775] ITU-T G.775 (1998)建议书, 准同步数字系列(PDH)信号的信号丢失(LOS)和告警指示信号(AIS)和远端缺陷指示(RDI)的缺陷检测和排除的标准。
- [ITU-T G.781] ITU-T G.781 (2008)建议书, 同步层功能。
- [ITU-T G.783] ITU-T G.783 (2006)建议书, 同步数字系列(SDH)设备功能块的特性。
- [ITU-T G.784] ITU-T G.784 (1999)建议书, 同步数字体系(SDH)的管理。
- [ITU-T G.798] ITU-T G.798 (2010)建议书, 光传输网分等级设备功能块的特点。
- [ITU-T G.803] ITU-T G.803 (2000)建议书, 基于同步数字系列(SDH)的传送网体系结构。
- [ITU-T G.805] ITU-T G.805 (2000)建议书, 传输网通用功能架构。
- [ITU-T G.808.1] ITU-T G.808.1 (2010)建议书, 通用保护倒换 — 线性和子网保护。
- [ITU-T G.826] ITU-T G.826 (2002)建议书, 国际恒定比特率数字通道和连接的端到端错误性能参数和指标。
- [ITU-T G.831] ITU-T G.831 (2000)建议书, 基于同步数字系列(SDH)的传输网管理能力。
- [ITU-T G.832] ITU-T G.832 (1998)建议书, 在准同步数字系列(PDH)网中传送同步数字系列(SDH)元帧和复用结构。
- [ITU-T G.842] ITU-T G.842 (1997)建议书, 同步数字系列(SDH)网络保护结构的互通。
- [ITU-T G.911] ITU-T G.911 (1997)建议书, 光缆系统可靠性和可用性的参数和计算方法。
- [ITU-T G.7041] ITU-T G.7041/Y.1303 (2011)建议书, 一般成帧程序。
- [ITU-T G.7042] ITU-T G.7042/Y.1305 (2006)建议书, 虚并接信号的链路容量调节方案(LCAS)。
- [ITU-T G.7710] ITU-T G.7710/Y.1701 (2010)建议书, 通用设备管理功能要求。
- [ITU-T G.8001] ITU-T G.8001/Y.1354 (2011)建议书, 传送网承载以太网帧的术语和定义。
- [ITU-T G.8010] ITU-T G.8010/Y.1306 (2004)建议书, 以太网层网络结构。
- [ITU-T G.8021] ITU-T G.8021/Y.1341 (2010)建议书, 以太网传输设备功能块的特性。
- [ITU-T I.732] ITU-T I.732 (2000)建议书, ATM设备的功能特性。
- [ITU-T M.20] ITU-T M.20 (1992)建议书, 电信网的维护原理。
- [ITU-T M.125] ITU-T M.125 (1988)建议书, 数字环回机制。

3 定义

3.1 其他地方定义的术语

本建议书采用下列在其他地方规定的术语：

- 3.1.1 接入点 (AP): [ITU-T G.805].
- 3.1.2 接入点标识符 (API): [ITU-T G.831].
- 3.1.3 激光器自动关断 (ALS): [ITU-T G.664].
- 3.1.4 自动功率关断 (APSD): [ITU-T G.664].
- 3.1.5 信道标识符 (CID): [ITU-T G.7041].
- 3.1.6 客户数据帧: [ITU-T G.7041].
- 3.1.7 客户管理帧: [ITU-T G.7041].
- 3.1.8 连接: [ITU-T G.805].
- 3.1.9 流终结: [ITU-T G.8021].
- 3.1.10 映射帧的通用成帧规程 (GFP): [ITU-T G.7041].
- 3.1.11 层网络: [ITU-T G.805].
- 3.1.12 维护实体: [ITU-T G.8001].
- 3.1.13 维护实体组: [ITU-T G.8001].
- 3.1.14 MEG端点 (MEP): [ITU-T G.8001].
- 3.1.15 MEG中间节点 (MIP): [ITU-T G.8001].
- 3.1.16 成员: [ITU-T G.7042].
- 3.1.17 网络连接 (NC): [ITU-T G.805].
- 3.1.18 子网连接(SNC): [ITU-T G.805].
- 3.1.19 超级块: [ITU-T G.7041].
- 3.1.20 终端流点: [ITU-T G.8021].
- 3.1.21 流量调节功能: [ITU-T G.8001].
- 3.1.22 路径: [ITU-T G.805].
- 3.1.23 透明通用成帧程序GFP): [ITU-T G.7041].
- 3.1.24 虚级联组 (VCG): [ITU-T G.7042].

3.2 本建议书定义的术语

本建议书规定下列术语：

- 3.2.1 适配功能(A): 实现客户和服务器层网络之间适配的原子功能。
- 3.2.2 适配信息(AI): 穿过AP的信息。也见ITU-T G.805建议书。
- 3.2.3 告警: 人眼能观察到的、引起对失效（检测到的故障）产生注意的指示，通常会给出故障严重性的指示。

- 3.2.4 全“1”**：适配或特征信息的整个字长都设置为逻辑“1”。
- 3.2.5 异常**：可观察到的、某个项目的实际和预期的特性之间的最小差异。存在个别异常不会妨碍实现所需功能的能力。异常被用做性能监测（PM）处理和缺损检出的输入。
- 3.2.6 原子功能**：定义数字传输体系时，如果再将它分划成更小的功能就不再具有唯一性的最小功能。因而，它是从网络的观点看不能再分的。
- 3.2.7 双向路径/连接类型**：通过传送网的双向路径/连接。
- 3.2.8 广播连接类型**：输入CP连接到一个以上的输出CP。
- 3.2.9 特征信息(CI)**：穿过CP或TCP的信息。（也见[ITU-T G.805]）。
- 3.2.10 客户/服务器层**：在客户/服务器层关系中，任意两个相关联的相邻网络层。每个传送网络层向上层提供传送，并使用来自下层的传送。提供传送的层称为服务器层，使用传送的层称为客户层。
- 3.2.11 复合功能**：表示在一层或多层内原子功能集合的功能。
- 3.2.12 连接功能(C)**：在具有连接性的层内的原子功能，它转发原子功能组之间信息单元的集合。它不修改这个信息单元集合的成员，尽管它可以终止任何倒换协议信息和按它动作。必须说明输入和输出之间的任何连接性限制。
- 3.2.13 连接矩阵(CM)**：连接矩阵是一个具有适当维量的矩阵，它描述低阶通道连接或高阶连接功能一侧的VC-ns分配到其它侧VC-n能力的连接方式，或相反的情况。
- 3.2.14 连接点(CP)**：位于路径终端源的输出处或位于与另一个连接相结合的连接处，或者位于与路径终端宿或另一个连接的输入相结合的连接处等位置的参考点。
- 3.2.15 归并**：服务器层路径到客户层连接的一种配置方式，它保证在下次配置之前每个服务器层路径都是填满的。归并使部分充满的服务器层路径的数量最小化。因而，它使填充因子最小化（例如，一些部分填充的VC-4通道可以归并成单个完全填满的VC-4）。
- 3.2.16 缺损**：异常的密度达到了能使所需功能的能力受到妨碍的程度。缺损用做性能监测的输入，控制相应措施和确定故障原因。
- 3.2.17 失效**：故障原因长时间存在，长到足以认为是某个设备实现所需功能的某项能力被终止。该设备可以被认为已失效；
- 3.2.18 故障**：故障是某种功能不能实现所需动作。不包括预防性维护、缺乏外部资源或计划的措施等所导致的不可能情况。
- 3.2.19 故障原因**：个别的干扰或故障可能引发多个缺损的检出。故障原因是关连处理的结果，该处理过程试图辨明表示引起问题的干扰或故障的缺损是什么。
- 3.2.20 功能**：为数字传输体系（例如PDH、SDH）定义的处理过程，它按输入信息的集合动作，产生输出信息的集合。功能按输出信息集合与输入信息集合特性的差异分类。
- 3.2.21 梳理**：服务器层路径到客户层连接的配置，它将特性类似或相关的客户层连接群集在一起（例如，它可能按服务类型、目的地或按保护类型将VC-12通道梳理成能进行相应管理的实际的VC-4通道）。
- 3.2.22 层网络互通功能**：提供在两个层网络之间特征信息互通的原子功能。
- 3.2.23 管理信息(MI)**：穿过接入点的信号。
- 3.2.24 管理点(MP)**：原子功能的输出与网元管理功能输入结合之处，或网元管理功能与原子功能输入结合之处的参考点。MP不是TMN Q3接口。

- 3.2.25 MST_范围:** 在特定通道层术语中最大可能的序列编号值。这个参数取决于所采用的通道层技术，而与任何的实现细节无关。这个参数用来规定在实际技术中可用的状态信号（MST）有多少编号。作为一个例子，对于SDH Sn层和OTN OPUk层功能，这个参数等于255，对于SDH Sm层是63。
- 3.2.26 通道:** 通道层内的路径。
- 3.2.27 处理:** 动作或动作集合的通用术语。
- 3.2.28 保护信息(PI):** 通过保护点的信息。
- 3.2.29 保护点(PP):** 位于双向路径终端的路径终端宿功能输出用于向远端传送信息而与它的路径终端源功能相结合处的参考点。
- 3.2.30 参考点:** 功能的限定符。
- 3.2.31 远端缺损指示(RDI):** 传送由路径终端宿功能接收、返回给原发该特征信息网元的缺损状态的信号。
- 3.2.32 远端差错指示(REI):** 传送由路径终端宿功能检出、返回给原发该特征信息网元的特征信号的差错检测代码破坏的确准数或舍位数的信号。
- 3.2.33 远端信息(RI):** 穿过远端点的信息，例如远端缺损指示（RDI）和远端差错指示（REI）。
- 3.2.34 远端点(RP):** 位于双向路径终端的路径终端宿功能输出用于向远端传送信息而与它的路径终端源功能相结合处的参考点。
- 3.2.35 复制信息(RI):** 通过复制点传输的信息。
- 3.2.36 复制点(PP):** 适应源端和宿端之间的参考点。复制源流点的特征信息，通过流复制点传送至流终止点。
- 3.2.37 段:** 段层内的路径。
- 3.2.38 服务器信号劣化(SSD):** 在适配功能连接点的信号劣化指示输出。
- 3.2.39 服务器信号失效(SSF):** 在适配功能连接点的信号失效指示输出。
- 3.2.40 信号劣化(SD):** 指示有关数据已劣化的信号，意味着劣化缺损（dDEG）状态已有效。
- 3.2.41 信号失效(SF):** 指示有关数据信号已发生失效的信号，意味着近端缺损状态（不是劣化缺损）已有效。
- 3.2.42 终端连接点(TCP):** 连接点的特殊情况，在该点路径终端功能与适配功能或连接功能相结合。在信息模型中，终端连接点称为路径终端点（TTP）。
- 3.2.43 定时信息(TI):** 穿过定时点的信息。
- 3.2.44 定时点(TP):** 一种参考点，在该点同步分配层的输出与适配源或连接功能的输入连接，或者在该点适配宿功能的输出与同步分配层的输入结合。
- 3.2.45 路径信号劣化(TSD):** 在终端功能接入点的信号劣化指示输出。
- 3.2.46 路径信号失效(TSF):** 在终端功能接入点的信号失效指示输出。
- 3.2.47 路径终端功能(TT):** 一种层内原子功能，产生、添加并监测有关完整性信息和监视适配信息。

3.2.48 传送延迟：指信息比特达到网元输入端口，通过无伤路径在同一网元的输出端口再现的时间。

3.2.49 未规定比特：如比特未规定，其值设置为逻辑“0”或逻辑“1”。关于未规定比特值的进一步规范见地区标准。

3.2.50 未规定字节：如字节未规定，其内容是八个未规定比特。

3.2.51 单向路径/连接类型：通过传送网的单方向路径/连接。

4 缩写词及首字母缩略词

本建议书采用下列缩写词及首字母缩略词：

A	适配功能
AcCID	认可的信道标示符
AcEXI	认可的扩展头标识符
Ack	确认
AcPFI	认可的负载帧校验序列标识符
AcPTI	认可的负载类型标识符
AcSL	认可的的信号标签
AcSQ	认可的序列指示符
AcTI	认可的踪迹标识符
AcUPI	认可的用户负载标识符
AI	适配信息
AIS	告警指示信号
ALS	激光器自动关闭
AP	接入点
API	接入点标识符
APS	自动保护倒换
APSD	自动电源关闭
AU	管理单元
AU-n	管理单元（n阶）
BER	比特差错比
BIP	比特间插奇偶校核
C	连接功能
cHEC	核心包头错误检查
CI	特征信息
CID	通路标识符
CK	时钟

CM	连接矩阵
COMMS	通信接入
COMMS_AC	COMMS接入功能
CP	连接点
CRC	循环冗余校核
CRC16Err	循环冗余检验-16个错误
CRC-n	循环冗余校核（宽度N）
CSF	客户信号失效
CTRL	从源到宿发送控制字段
D	数据
D	延迟
D_FT	诊断流终止
D_TT	诊断路径终止
DCC	数据通信通路
DCI	缺陷明确指示
DE	丢弃合法
DEG	劣化
DEGTHR	劣化门限
DMFI	复帧标识单元内相对（‘微分’）延迟
DNU	不使用
DS	缺损秒
EBC	差错块计数
ECenabled	差错矫正使能
EDC	差错检测代码
EDCV	差错检测代码违例
EFS	设备功能规格
eHEC	扩展HEC
EMF	设备管理功能
EOS	序列的结尾
EQ	设备
Eq	PDH电信号（比特率群次q）
ES	电段
ES	误码秒
ES1	电段（1阶）

ETCn	以太网物理编码子层
ETH	以太网VLAN
ETYn	以太网物理层
EXI	扩展信头标识符
EXM	扩展信头失配
ExSL	预期的信号标签
ExSQ	预期的序列指示符
ExtCmd	外部指令
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
FDI	前向缺陷指示
FDis	丢弃的帧
FIT	失效时间
FM	故障管理
FOP	协议失效
FOP-CM	协议配置不匹配失效
FOP-NR	协议无响应失效
FOP-PM	协议供应不匹配失效
FOPR	协议、宿端（接收）方向失效
FOPT	协议失效[源（发送）方向]
FOP-TO	协议超时失效
FP	流点
FS	帧头
FT	流终止
GFP	通用成帧程序
GFP-F	映射帧GFP
GFP-T	透明GFP
GID	组标识符
HEC	信头差错校核
HO	高次群（高阶）
HO	失步

I	层网互通功能
ID	标识符
IEC	输入差错计数
IF	定帧状态
IM	定复帧状态
LBC	丢失块计数
LC	链路连接
LCAS	链路容量调节计划
LCK	锁定
LCS	字符同步丢失
LFD	帧描述丢失
LO	低次群（低阶）
LOA	定位丢失；对帧丢失、复帧都是和指针丢失也通用
LOC	连接丢失
LOF	帧丢失
LOM	复帧丢失
LOP	指针丢失
LOS	信号丢失
ME	维护实体
MEG	维护实体组
MEP	MEG端点
MFI	复帧指示符
MI	管理信息
MIP	MEG中间节点
MMG	错误合并
MND	成员不能解偏移
MON	监测
MP	管理点
MS	复用段
MSB	最高有效比特
MSn	复用段层（n阶）
MSnP	复用段路径保护层（n阶）
MSOH	复用段开销
MST	成员状态（信号）

MSU	成员信号不可用
MSU_L	成员信号不可用，LCAS使能准则
MTBF	失效平均间隔时间
MTU	最大传输单元
N_B	近端块
N_DS	近端缺损秒
N_EBC	近端差错块计数
NCM	网络联机监测
NE	网元
NMON	未监测
NNI	网络节点接口
OAM	操作、管理和维护
Och	OTN光信道
ODI	输出缺陷指示
ODU	OTN光信道数据单元
OEI	输出误码指示
OMS _n	OTN光复用段
OOF	帧失调
OOM	复帧失调
OPS _n	OTN光物理段
OOF	帧失步状态
OOM	复帧失步状态
OPS _n	OTN光物理段
OPU _k	光通路净荷单元k
OS	操作系统
OS	光段
OS _n	光段层（n阶）
OTS _n	OTN光传输段
OUT	OTN光通道传送单元
P	优先级
P-Xv-L	LCAS能力虚并接通道层
P0 _x	64 kbit/s层（透明的）
P11 _x	1544 kbit/s层（透明的）
P12 _s	2048 kbit/s同步的125 μs帧结构PDH通道层

P12x	2048 kbit/s层（透明的）
P21x	6312 kbit/s层（透明的）
P22e	8448 kbit/s有4个准同步2 048 kbit/s的PDH通道层
P22x	8448 kbit/s层（透明的）
P31e	34 368 kbit/s有4个准同步8 448 kbit/s的PDH通道层
P31s	34 368 kbit/s同步125 μs帧结构PDH通道层
P31x	34 368 kbit/s层（透明的）
P32x	44 736 kbit/s层（透明的）
P4a	139 264 kbit/s有3个准同步44 736 kbit/s的PDH通道层
P4e	139 264 kbit/s有4个准同步34 368 kbit/s的PDH通道层
P4s	139 264 kbit/s同步125 μs帧结构PDH通道层
P4x	139 264 kbit/s层（透明的）
PC	净荷载送
PDH	准同步数字体系
pFCS	净荷帧校核序列
PFI	净荷FCS指示
PI	保护参考点信息
PI	复制信息
PLCR	接收能力部分丢失
PLCT	送能力部分丢失
PLM	净荷失配
PM	性能监测
POH	通道开销
PP	保护参考点
PP	复制点
Pq	PDH通道层（比特率群次q）
Prov	配备的
ProvM	配备的成员
PTI	净荷类型标识符
PTR	指针
P-Xv-L	LCAS能力虚并接通道层
RDI	远端缺损指示
rec	接收
REI	远端差错指示

RI	远端信息
RP	远端点
RS	再生段
RS	再排序
RS-Ack	再排序确认
RSn	再生段层 (n阶)
RSOH	再生段开销
RxSL	接收信号标签
RxTI	接收踪迹标识符
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
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TCM选项2的VC-3串联连接子层
S3P	VC-3通道保护子层
S3T	采用TCM选项1的VC-3串联连接子层
S4	VC-4通道层
S4D	采用TCM选项2的VC-4串联连接子层
S4P	VC-4通道保护子层
S4T	采用TCM选项1的VC-4串联连接子层
SD	信号劣化
SDH	同步数字体系
SF	信号失效
Sk	宿
Sn	高阶VC-n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
So	源
SOH	段开销
SQ	序列指示符
SQM	序列指示符失配
SQv	证实的序列指示
SSD	服务器信号劣化
SSF	服务器信号失效
SSM	同步状态消息
STM	同步传送模块
TCM	串联连接监视
TCP	终端连接点
TCS	流量调整和整形
TDM	时分复用
TF	发送失效
TFAS	路径踪迹标识符帧定位信号
TFP	流终结点
tHEC	类型HEC
TI	定时信息
TIM	踪迹标识符失配
TLCR	接收能力全部丢失
TLCT	发送能力全部丢失
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
TSx	路径信号状态，x = F（失效）或D（劣化）
TT	路径终端功能
TTI	路径踪迹标识符
TTP	路径终端点
TU	支路单元
TUG	支路单元组

TU-m	支路单元 (m阶)
TxSL	发送信号标签
TxSQ	发送序列编号
TxTI	发送踪迹标识符
UMST	(永久的) 非预期MST
UNEQ	未装备的
UNP	意外优先级
UNPr	意外时间段
UPI	用户净荷标识符
UPM	用户净荷失配
VC	ATM虚拟信道
VC	虚容器
VCAT	虚级联
VCG	虚并接组
VC-n	虚容器 (n阶)
VLI	虚级联/链路性能调整机制VCAT/LCAS信息
VP	ATM虚拟路径
WDM	波分复用
WTR	等待恢复

5 方法

5.1 基本方法

描述网元传送网功能性的方法的基础是传送网的一般功能体系结构，体系结构的实体及传送处理过程的功能在[ITU-T G.805]中规定。

传送网每层的原子功能和一系列这些功能的组合规则说明网元内传送处理功能的功能性。图5-1表明各层原子功能的基本形式，其组成成分有：

- 路径和流终止功能；
- 适配功能；
- 连接功能。

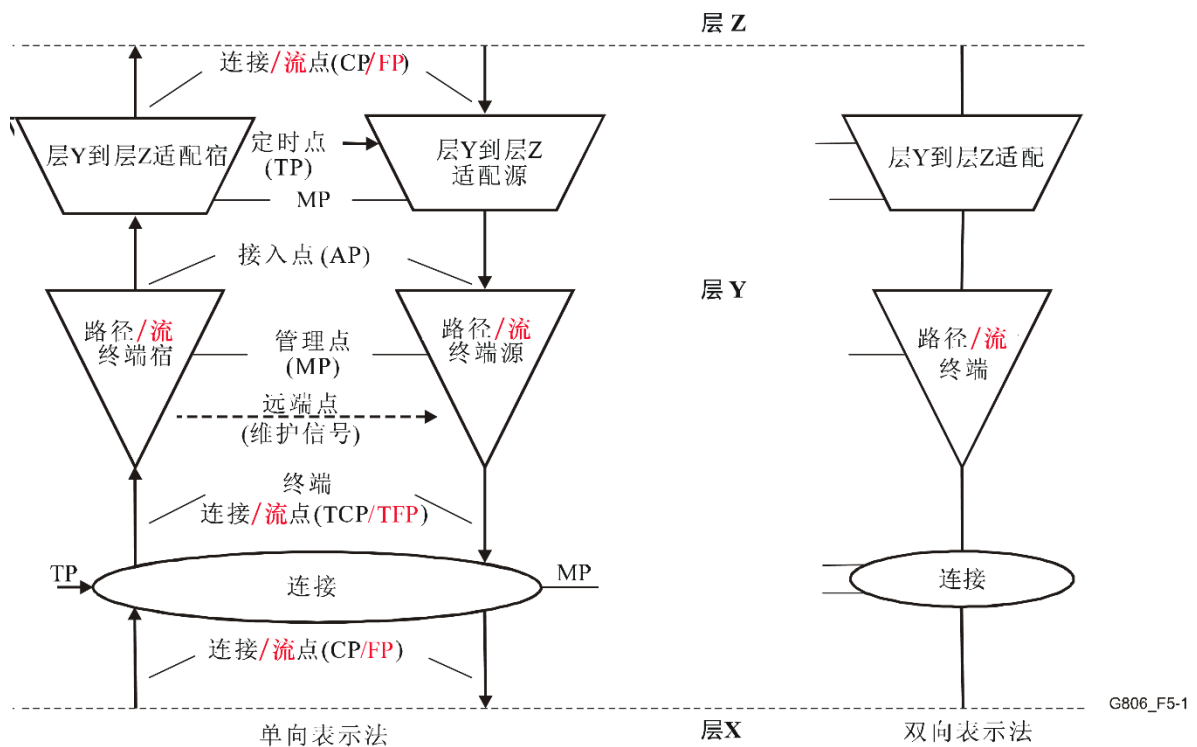


图 5-1 – 原子功能和参考点

图5-2所示互通的原子功能用于具有相同特征信息的两个网络层间互通的特定应用。

图5-3b显示了通信接入（COMMS）原子功能的图形惯例。COMMS功能在沿通用通信信道的连接上的中间连接点提供接入。

图5-3c显示了流量调整和定型（TCS）原子功能的图形惯例。TCS宿端功能提供流量调整程序。TCS源端功能提供定型程序。

原子功能由功能内处理过程、它的参考点和通过这些参考点的信息流说明。

在网元内传送处理功能内可以和设备的故障管理功能（EMF），性能和配置管理相互作用。通用EMF要求见[ITU-T G.7710]。

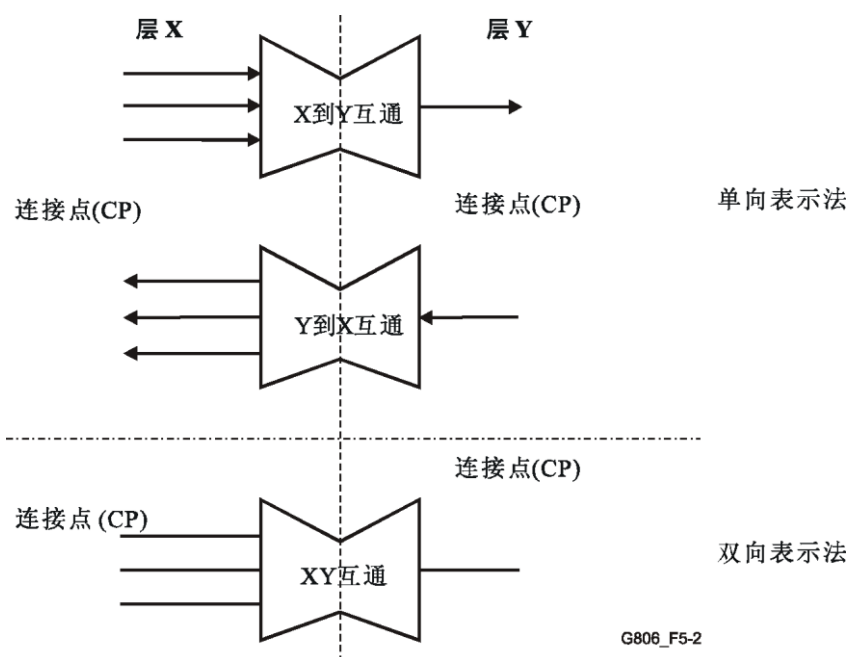


图 5-2 – 层网络互通功能

如图5-2所示原子功能可以有几个传输参考点。

5.2 传输层命名

为了辨明传送网络体系的许多传输层，规定了特定的命名方案。命名方案由以下方面构成：

- 辨明该体系和/或必要时特定层类型的一个或几个字母；
- 指明体系阶的数字或数字/字母组合；
- 进一步说明层、子层或特定帧结构的一个或几个字母。

表5-1示出当前规定的层名称。

表 5-1 – 传输层

名称	层	规定的建议书
OSn	STM-n 光段	[ITU-T G.783]
ES1	STM-1 电段	[ITU-T G.783]
RSn	STM-n 再生段	[ITU-T G.783]
MSn	STM-n 复用段	[ITU-T G.783]
MSnP	STM-n 复用段保护子层	[ITU-T G.783]
Sn	SDH VC-n 通道层	[ITU-T G.783]
SnP	SDH VC-n 路径保护子层	[ITU-T G.783]
SnD	SDH VC-n TCM 选项 2 子层	[ITU-T G.783]
SnT	SDH VC-n TCM 选项 1 子层	[ITU-T G.783]
Eq	PDH 电段	[ITU-T G.705]
Pqe	准同步帧 PDH 层	[ITU-T G.705]
Pqs	同步帧 PDH 层	[ITU-T G.705]

表 5-1 – 传输层

名称	层	规定的建议书
Pqx	不成帧 PDH 层	[ITU-T G.705]
NS	网络同步层	[ITU-T G.781]
SD	同步分配层	[ITU-T G.781]
VC	ATM虚拟信道	[ITU-T I.732]
VP	ATM虚拟路径	[ITU-T I.732]
ODU	OTN光信道数据单元	[ITU-T G.798]
OTU	OTN光通道传送单元	[ITU-T G.798]
OCh	OTN光信道	[ITU-T G.798]
OMSn	OTN光复用段	[ITU-T G.798]
OTSn	OTN光传输段	[ITU-T G.798]
OPSn	OTN光物理段	[ITU-T G.798]
ETH	以太网VLAN	[ITU-T G.8021]
ETYn	以太网物理层	[ITU-T G.8021]
ETCn	以太网物理编码子层	[ITU-T G.8021]

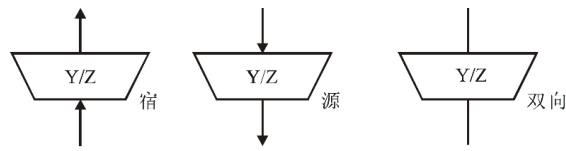
5.3 原子功能命名和图形惯例

适配、路径终端和流终止和连接功能的命名遵从下列规则：

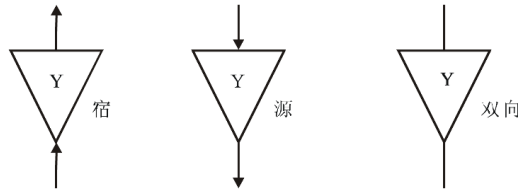
适配功能	<layer>/<client layer>_A[_<direction>]
路径终止功能	<layer>_TT[_<direction>]
流终止功能	<layer>_FT[_<direction>]
串联路径终止功能	<layer>T_TT[_<direction>]
诊断路径终止功能	<layer>D_TT[_<direction>]
诊断流终止功能	<layer>D_FT[_<direction>]
连接功能	<layer>_C
层网络互通功能	<layer>[</>]/</><layer>[(set of accepted client layers X)]_I
通信接入功能	<layer>/COMMS_AC[_<direction>]
流量调整和定型功能	<layer>_TCS_<direction>]

例子有：MS1/S4_A, S12/P12s_A_So, S4_TT, RS16_TT_Sk, S3_C., ETH_FT, ETY/ETH_A

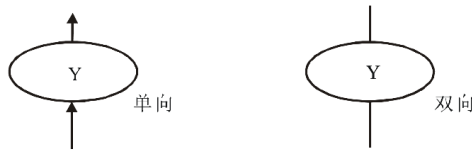
图5-3示出适配、终端、连接层互通、通信接入和流量定型用来说明原子功能的)图形惯例和命名法则。



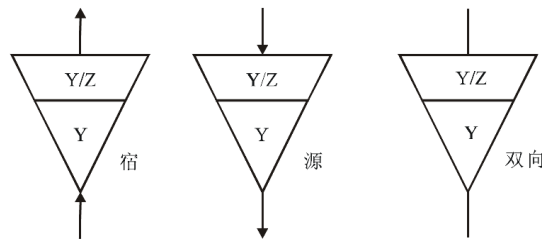
a) 服务器层Y到客户端层Z的适配



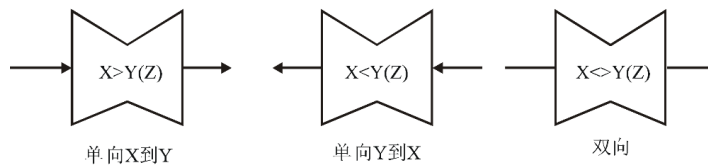
b) 层Y内路径终端功能



c) 层Y内连接功能



d) 层Y内路径终端功能和到层Z的适配功能



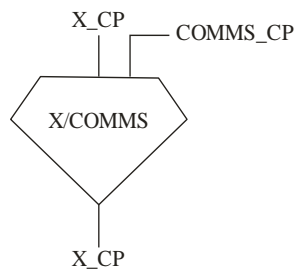
e) 层X和层Y的互通功能

GB06_F5-3

注 1 – 当上述符号用于通用图表，即不是特定的层时，层的标记Y和Z可以省略。另一方面，标记可以是功能或层的类型，例如监控、保护。

注 2 – 互通功能名称内层的群次能够改变（例如， $X > Y$ 等同于 $Y < X$ ）。

图5-3a – 符号和图形惯例



G.806(12)_F5-3a

图5-3b – 通信接入功能图形惯例

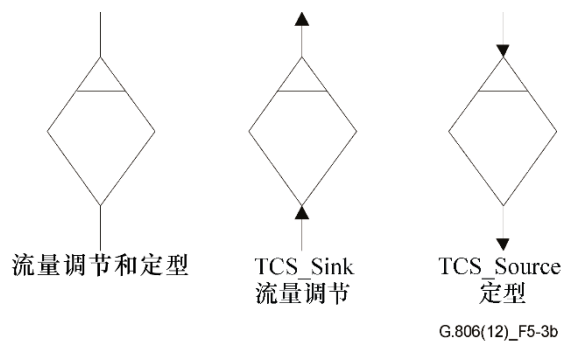


图5-3c – 流量调整和定型功能图形惯例

在图5-4示出SDH网络内单向VC-4通道，作为这个图形命名法用法的例子。

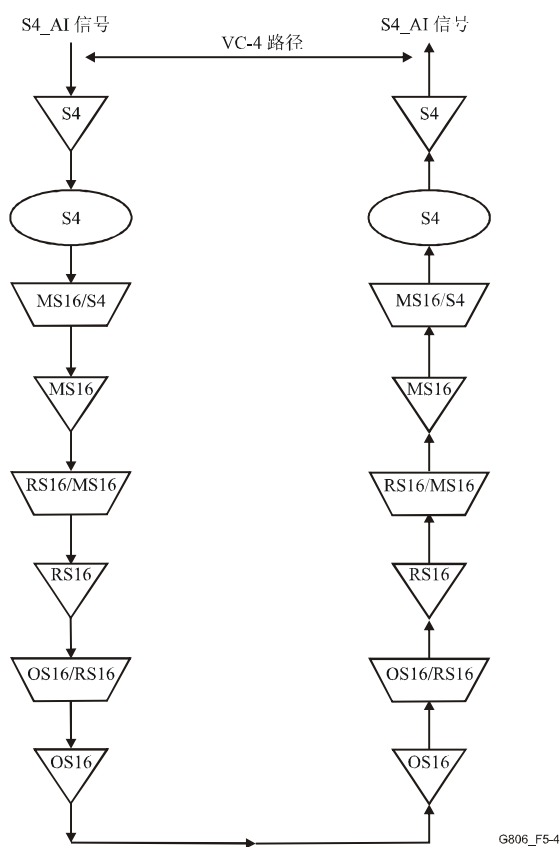
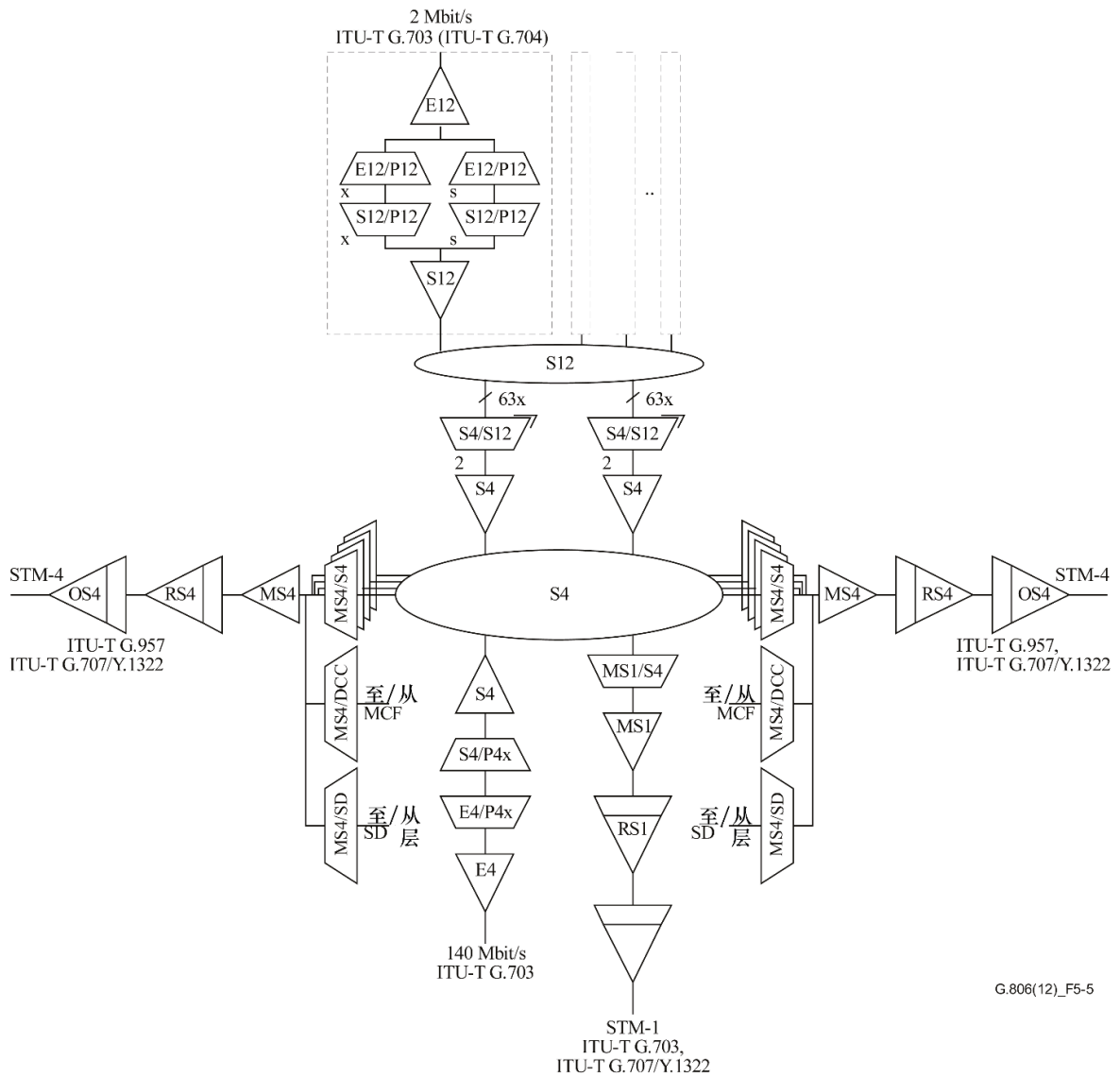


图 5-4 – SDH网络内单向VC-4通道示例

图5-5示出设备功能规格（EFS）的传送级别分段示例，作为这个图形命名法则的例子。



G.806(12)_F5-5

图 5-5 – SDH设备功能规范示例

用EFS表示的设备支持下列接口：两个光的STM-4、一个电的STM-1、一个140 Mbit/s、若干个2 Mbit/s。

STM-4接口包含MS-DCC信号和SSM信号。STM-4接口能够在同步层内提供同步参考选择处理。

注 1 – STM-4接口不支持RS-DCC、RS-USER、RS-OW和MS-OW信号。

注 2 – STM-1接口不支持RS-DCC、RS-USER、RS-OW、MS-DCC、MS-OW， Nor the SSM提供同步参考选择处理。

140 Mbit/s信号异步映射入VC-4。

注 3 – VC-4处理不支持VC4-USER信号。

2 Mbit/s信号用异步或字节同步方式映射入VC-12。

VC-4矩阵包含十二个输入和输出：三个用于VC-4终端功能，其余九个用于MSn到VC-4适配功能。

注 4 – 这里介绍的EFS没有表明与VC-4连接功能相关的连接性限制。如果可用，连接性限制能够用进一步分解的连接功能表示，或者借助如附录I所示连接性表予以说明。

注 5 – VC-4连接功能可以支持SNC保护倒换，这些能够用椭圆周围的圆形盒子来表示，如ITU-T G.803建议书规定的那样。

两个VC-4信号在它们内含六十三个TU-12的TUG结构的情况能够终端。所形成的126个VC-12信号被连接到VC-12连接功能，它也被连接到若干VC-12终端功能。

注 6 – 与VC-12连接功能相关的连接性限制在这个EFS表示法中没有表明。如果可用，连接性限制能够用进一步分解的连接功能表示，或者借助如附录I所示连接性表予以说明。

注 7 – VC-12连接功能可以支持SNC保护倒换。这些能够用椭圆周围的圆形盒子来表示，如ITU-T G.803建议书规定的那样。

可能的连接性例子有：

- 来自STM-4接口的VC-4能够用或不用时隙交换传递到其他STM-4。
- 来自STM-4接口的VC-4能够传递（或分支）到STM-1接口。
- 来自STM-4接口的VC-4能够终端，构成在140 Mbit/s接口上可用的140 Mbit/s净荷。
- 来自STM-4接口的VC-4能够终端，构成进一步处理可接入的TUG净荷。
- 来自STM-4接口的VC-12能够用或不用VC-4服务器信号之间的时隙交换传递到其他STM-4接口。
- 来自STM-4或STM-1接口的VC-12能够终端（在VC-4终端之后），构成在2 Mbit/s接口上可用的2 Mbit/s净荷。支持异步或字节同步映入VC-12。
- 来自STM-4接口的VC-12能够用或不用VC-4服务器信号之间的时隙交换传递（或分支）到STM-1接口（在VC-4终端之后）。
- 能够支持两个STM-4信号内两个VC-4之间或STM-4信号内VC-4与STM-1信号内VC-4之间的VC-4 SNC/I保护。
- 能够支持构成终端的VC-4信号的两个TUG之内两个VC-12之间的VC-12 SNC/I保护。这两个VC-4信号可以来自两个STM-4信号或一个STM-4信号和STM-1信号。

5.4 参考点命名

原子功能定义在固定的认为是存在着规定信息的参考点之间。这就是说，在给定的参考点，能够总是认为有特定类型的信息存在。在功能模型内有几种不同类型的参考点，包括用于下列信号的参考点：

- 传输信号；
- 管理信息；
- 定时参考；
- 远程信息；
- 保护信息；
- 复制信息。

5.4.1 传输参考点

因为它们非常多，对于功能模型它们的详细特征又是那样重要，就要使用更复杂的命名惯例表示传输参考点。传输参考点的名称的构成是：传输层的标记，后随下划线符号，后随AP或CP（按照那个参考点是接入点（AP）或连接点（CP））或FP。如ITU-T G.805建议书所述，在接入点的信息是客户信号已被映入的信号，但是它不包括给定层的整个开销信息或OAM。在连接/流点（CP/FP）的信息是包括整个开销信息或OAM的信号。接入点位于适配功能的服务器侧和终端功能的客户侧。连接/流点位于适配功能的客户侧和终端功能的服务器侧（图5-1）。因此，传输参考点的名称按下列句法构成：

<TransmissionReferencePointName> = <LayerName>_<AP or CP or FP>

<TransmissionReferencePointNameDiagnostic> = <LayerName>D_<AP>

<TransmissionReferencePointNameTandem> = <LayerName>T_<AP>

连接和流点代表两类层网络中的同一类参考点。期限连接点用于支持单方向和双方向2端口点到点，以及n端口（n>2）单方向点到多点连接的层网络。其中，位于输入端口的信息转发采用广播/向所有输出端口输入大量信息，不包括与输入端口相关的输出端口。期限流点用于支持单方向和双方向2端口点到点，以及n端口（n>2）单方向点到多点的连接，还支持双方向n端口（n>2）根到多点和n端口（n>2）多点到多点的连接层网络，其中位于输入端口的信息转发采用向单一输出端的单路广播，向输出端口子网的多路广播，或广播/向所有输出端口输入大量信息（不包括与输入端口相关的输出端口）。

5.4.2 管理参考点

管理参考点也很多，所以根据相关句法直接在相关功能名称后命名，句法如下：

<ManagementReferencePointName> = <FunctionName>_MP

例如，OS_TT 功能的管理参考点的名称是 OS_TT_MP。

5.4.3 定时参考点

定时参考点根据下列句法直接在相关层的名称之后命名：

<TimingReferencePointName> = <LayerName>_TP

例如，VC-4层的定时参考点的名称是S4_TP。

5.4.4 远端参考点

远端参考点按下列句法直接在相关功能层名称之后命名：

<RemoteReferencePointName> = <LayerName>_RP

例如，VC-12层的远端参考点的名称是S12_RP。

5.4.5 保护参考点

保护参考点根据相关句法直接在相关层的名称之后命名：

$\langle \text{ProtectionReferencePointName} \rangle = \langle \text{LayerName} \rangle_PP$

如，ODN层的保护参考点在命名为ODU_PP。在带有固有监测的复合链接子网连接组保护中（CL-SNCG/I），参考点用于在层连接功能和其服务器适应功能之间传输自动保护倒换（APS）信息。

5.4.6 复制参考点

复制参考点根据相关句法直接在相关层的名称之后命名：

$\langle \text{ReplicationReferencePointName} \rangle = \langle \text{LayerName} \rangle_PP$

5.5 参考点信息命名

通过CP的信息称为特征信息（CI），通过AP的信息称为适配信息（AI），通过MP的信息称为管理信息，而通过TP的信息称为定时信息（TI）。

5.5.1 传输参考点信息命名

在模型中，特征信息（CI）和适配信息（AI）按如下规则编码：

$\langle \text{layer} \rangle_ \langle \text{information type} \rangle_ \langle \text{signal type} \rangle[/ \langle \text{number} \rangle]$.

[...]	可选项
$\langle \text{layer} \rangle$	表示一个层的名称（例如RS1）
$\langle \text{information type} \rangle$	CI或AI
$\langle \text{signal type} \rangle$	CK（时钟），或 D（数据），或 FS（帧头），或 SSF（服务器信号失效），或 TSF（路径信号失效），或 SSD（服务器信号劣化），或 TSD（路径信号劣化） APS（自动保护倒换），或 P（优先级），或 DE（丢弃合法）
$\langle \text{number} \rangle$	指示复用/分用的数字，例如（1,1,1）表示VC-4内TU-12事例。

AI和CI的例子有：MS1_CI_D、RS16_AI_CK、P12x_AI_D、S2_AI_So_D(2,3,0)。

在网络内，每个接入/流点（CP/FP）点利用它的接入点标识符做出唯一的识别。见[ITU-T G.831]。终端连接/流点（TCP/TFP）点（见图5-1）能够用带着复用数字的扩展API做唯一的标识，如AU或TU的编号、VPI或VCI、或VLAN ID、VPI或VCI、或VLAN ID。

例子：VC12 CP（S12_CP）能够利用由TU12 TUG数字（K,L,M）扩展的S4_AP的API来标识，ETH FP（ETH_FP）可通过利用VLAN标识（VID）扩展的ETH_AP的API来标识。

5.5.2 管理参考点信息命名

MI信号按如下规则编码：

<atomic function>_MI_<MI signal type>

5.5.3 定时参考点信息命名

TI信号按如下规则编码：

<layer>_TI_<TI signal type: CK or FS>

5.5.4 远端参考点信息命名

RI信号按如下规则编码：

<layer>_RI_<RI signal type: RDI, REI, ODI or OEI>

5.5.5 保护参考点信息命名

PI信号编码遵循以下规则：

<layer>_PI_<PI signal type: APS>

5.5.6 复制参考点信息命名

PI信号编码遵循以下规则：

<layer>_PI_<PI signal type: D, DE, P>

5.6 原子功能处理配置

5.6.1 连接功能

连接功能提供层内的灵活性。网络的操作人员可以使用它，提供选路、梳理、保护和恢复。

该模型说明连接功能就像一个空分交换，在其输入和输出之间提供连接。基于通过MI接口的管理，可建立、修改或撤销连接。连接由流转发（FF）程序支持。附件9展示了多种类型的流转发程序。

连接功能的输入与输出之间的连接性会受到实现方式的限制。在附录I给出几个实例。

注 – 连接功能的灵活性处理过程按照时间透明交换（亦称为“空分交换”）模型化。在时分复用的情况下，交换矩阵的类型可以是“空分交换”或“空分或时分交换”的组合。如果包含有时分交换，实现与公共时基（时钟）同步的适配源功能必须位于交换矩阵（连接功能）的输入，而不能位于（功能模型的）输出。

对于SDH情况，连接功能（即交换矩阵）的适配源功能（即，弹性存储和指针产生器）的位置，在矩阵连接改变时（例如由于SNC保护倒换），在STM-N接口是可观察的。在适配源功能位于连接功能的输出时，产生带有“使能NDF”的指针。在适配源功能位于连接功能输入时，产生没有“使能NDF”的指针。

5.6.2 路径终端功能

路径终端功能实现该层的信号完整性监视。它包括：

- 连接性监视；
- 连续性监视；

- 信号质量监视；
- 维护信息（前向/后向指示）的处理。

在源方向，它产生和添加下列信息的全部或一部分：

- 差错检出代码或前向差错指示（例如比特间插奇偶校核（BIP）、循环冗余校核（CRC）、输入差错计数）；
- 帧或包丢失测量信息；
- 合成帧或包丢失测量信息；
- 帧或包延迟以及延迟变化的测量信息；
- 踪迹标识符（即资源地址）；
- 维护实体组标识符；
- 维护实体组终点标识符；
- 路径踪迹标识符（即，源地址）。

它返送下列远端信息：

- 远端差错指示信号（例如 REI、OEI、E 比特），包含在接收的信号中检出的差错检出代码的违例数。
- 远端缺损指示信号（例如 RDI、ODI、A 比特），表示接收信号的缺损状态。
- 远程帧或包丢失测量信息；
- 远程合成帧或包丢失测量信息；
- 远程帧或包延迟或延迟变化测量信息。

在宿方向，它监测下列部分或全部信号：

- 信号质量（例如比特差错）；
- （错误）连接；
- 近端性能；
- 远端性能；
- 服务器信号失效（即，告警指示信号（AIS）而不是数据）；
- 信号丢失（连接断开、空闲信号、未装备的信号）。

注 – 在只能监测信号丢失的物理段层终端功能内功能性降低。另外，物理段终端源功能实现逻辑的/光的或逻辑的/电的变换。另外，物理段终端宿功能实现光的/逻辑的或电的/逻辑的变换。

通过代码违例，奇偶违例或CRC违例，即差错检出代码违例能够检出比特差错。通过比较传输帧或包计数以及接收的帧或包计数信息，可以探测帧或包丢失。通过比较传输的合成帧或包标识符，以及接收的合成帧或包标识符可以探测合成帧或包丢失。通过比较传输帧或包时间标记，以及接收帧或包的时间标记可探测帧或包延迟。

为了监测在网络内配备的灵活性，接入点（AP）将被标识（命名/编号）。API由路径终端源功能插入信号中、插入路径踪迹标识符（TTI）。路径终端宿功能将收到的名称/编号和预期的（网络管理者装备的）名称/编号相核对。

为了能进行单端维护，在宿路径终端检出的缺损状态和差错检出代码违例的个数反送给源路径终端，缺损信号利用远端缺损指示（RDI）信号而差错检出代码违例利用远端差错指示（REI）信号。RDI和REI信号是路径开销的一部分。

信号的劣化产生异常和缺损的检出。作为检出某种近端缺损的相应措施，信号用全“1”（AIS）信号取代并将RDI插入返回方向。将缺损报告给故障管理处理。

每秒近端块差错¹的数目被统计。每秒远端块差错²的数目被统计。在某个秒内检测出信号失效状态时，那个秒就当做近端缺损秒指示出来。在某个秒内检测出RDI缺损时，那个秒就指示为远端缺损秒。

详细的叙述见监控处理过程的说明（第6节）。

5.6.3 适配功能

适配功能代表服务器和客户层之间的变换过程。在适配功能中具有下列处理过程的一种或几种：

- 扰码/解扰
- 编码/解码
- 定位（定帧、指针判读、FAS/PTR产生）
- 比特率适配
- 频率调整
- 时隙/波长分配/接入
- 复用/分用
- 定时恢复
- 平滑
- 净荷类型识别
- 净荷组成选择
- 管理锁定
- 前向错误更正
- 端口识别。

服务器层可以为几个并行的客户层信号（例如STM-n信号内n个VC-4）提供传送，称为复用。这些客户层信号可以是不同层网络类型（例如VC-4内的VC-11/12/2/3、DCCM、EOW、STM-N复用段内VC-4等的混合）。按照ITU-T G.805建议书，这一切在功能模型中用一个包含有对每个客户层信号做特定处理的适配功能。另外，对于全部或一组客户信号的公共处理是适配功能的一部分。对于设备功能规范，采用不同的方法提供更多的灵活性。适配功能按每个客户/服务器组合规定。这个适配功能实现对这个客户/服务器关系的特定处理，包括复用/分用需要的时隙/波长分配/接入。然后，各个适配功能连接到图5-6a所示的一个AP。在源方向，这一切能够看成每个适配功能发送它的AI在不同的时隙/波长，AP正好将这个信息组合起来。在宿方向，全部AI分布到所有的适配功能，而每个只接入它的特定时隙/波长。

1 利用差错检出代码违例监测检查出来。

2 通过REI收到。

在公共处理的情况下，在特定和公共处理之间定义中介信号。在客户和中介信号之间是特定适配功能，在服务器和中介信号之间是公共适配功能，如图5-6b所示。当子层方法用于这类模型，由于历史原因可以使用虚线内路径终端。

注意，各个适配功能按5.7.7节规定组合进复合功能。

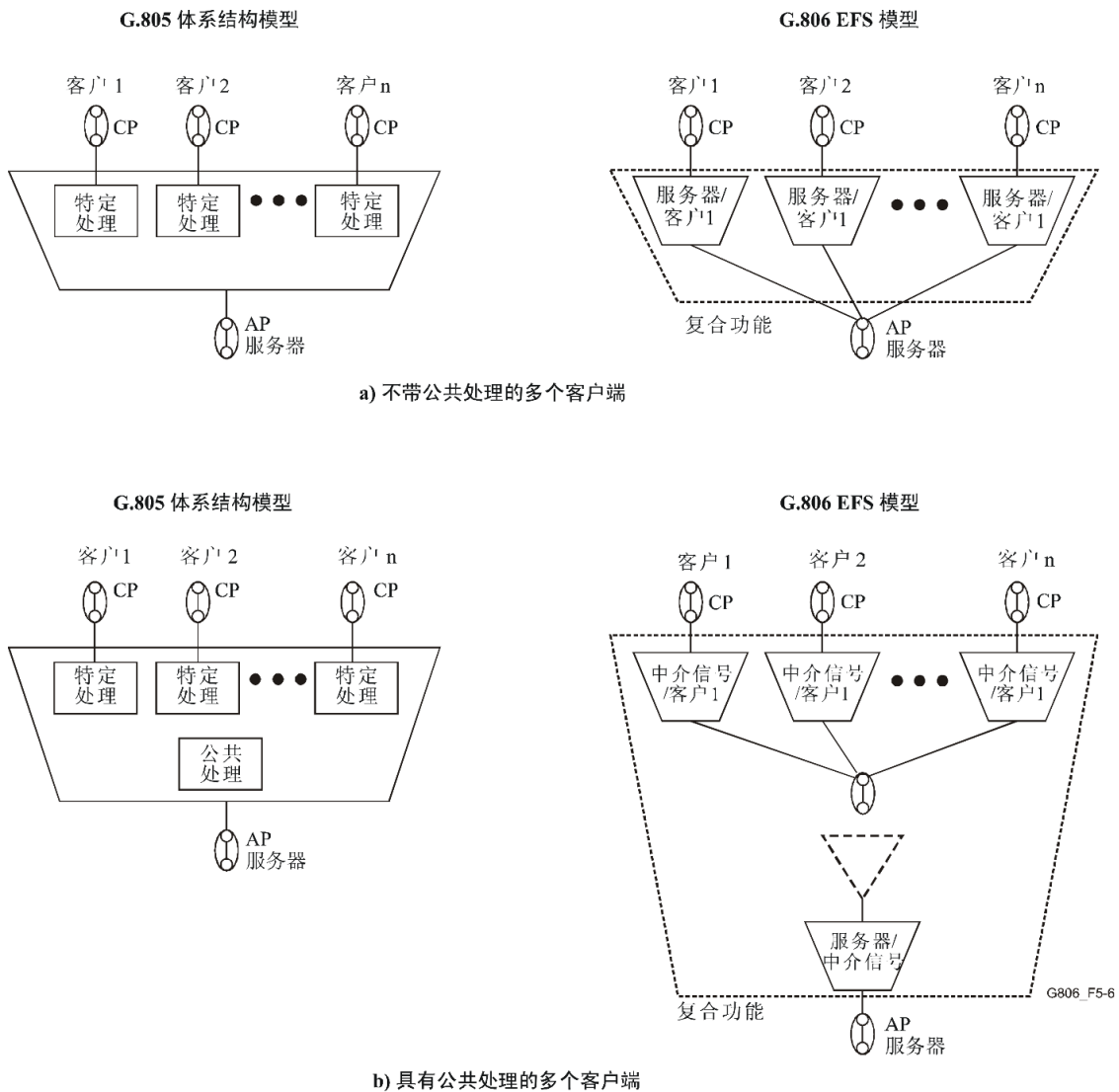


图 5-6 – 与ITU-T G.805复用模型比较

客户层信号可以通过几个服务器层信号分配，称为反复用。按照[ITU-T G.805]，这个将由具有适配功能的反复用子层产生该组服务器层完成，如图5-7所示。

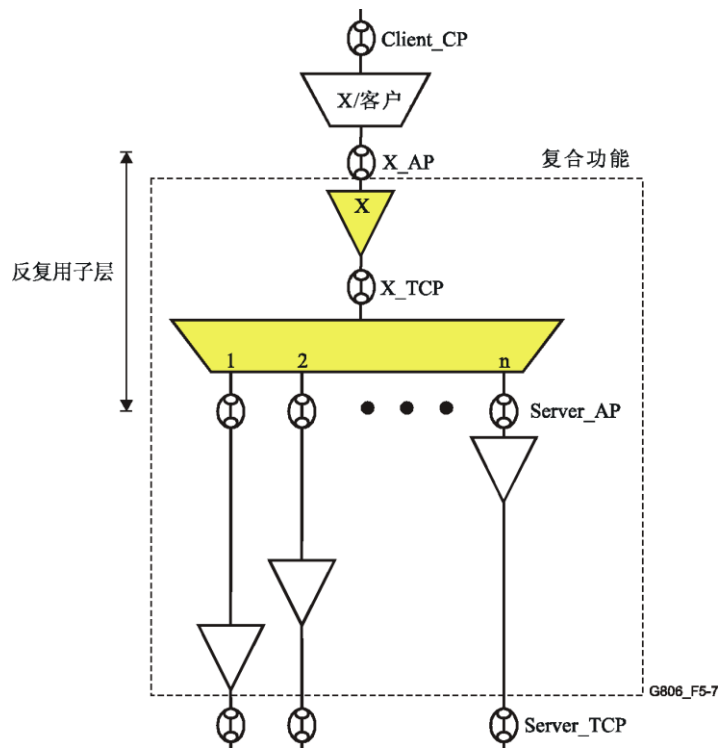


图 5-7 – 反复用

扰码处理按预定的方式改变数字数据，保证最终形成的比特流具有足够的从0到1和从1到0的过渡的密度，以便能从它恢复比特时钟。**解扰**处理从扰码的比特流恢复原始的数字数据。

注1 – 扰码/解扰处理是适配处理。按现有标准的历史定义使这个处理的配置受到妨碍，因此，通常扰码/解码处理位于路径终端功能之中。其细节见各个原子功能。

编码/解码处理使数字数据流与传送它的物理媒介的特性相适配。**解码**处理从接收的媒介特定的形式恢复原始的数字数据。

定位处理利用搜索帧定位信号（FAS）或指针的判读（PTR）找出帧信号的头一个比特（帧头（FS））。如果在特定周期内找不到FAS，或PTR有毛病，检测出定位缺损（LOF、LOP）。定位缺损可能是收到全“1”信号（AIS）引起的。如果这样，也会检出AIS缺损。该检出应报告给故障管理层/处理。

注2 – 帧定位信号的插入是A_So处理。在现有标准中许多信号的（历史）定义使这个处理的配置受到妨碍，因而，帧定位插入处理经常位于TT_So功能。细节见各个原子功能。

第二类定位处理使几个输入信号与公共的帧头对准，与反复用的情况一样。

比特率适配处理接收某种比特率的输入信息，输出不同的比特率的相同信息。在源方向，这个功能产生其他功能能够添加它们的信号在其中的间隙。一个例子是S12/P12s_A_So功能，2 Mbit/s信号输入这个功能输出更高的比特率。产生的间隙用VC-12 POH填充。

频率调整处理接收某种比特率的输入信息，输出相同的或不同频率的同一信息。在源方向，为了调节输入和输出信号之间的任何频率（和/或相位）差，这个处理在弹性存储（缓存器）上溢时可以将数据写入输出帧结构中特定的“调整”比特/字节。在弹性存储下溢时，它写入空白数据。例子是S4/S12_A_So和P4e/P31e_A_So功能。

注3 – 通常使用的术语“映射”和“解映射”涵盖了比特率适配和频率调整处理。

时隙/波长分配/接入处理在源方向将已适配的客户层信息分配到服务器层的特定时隙/波长。在宿方向，该处理提供到服务器层特定时隙/波长的接入。时隙用于TDM系统。波长用于WDM系统。特定的时隙/波长对于适配功能通常是固定的，用索引号指示。

注4 – 客户层连接功能可以提供可变的客户信号到不同时隙/波长的连接。

复用/分用处理利用如上述连接到一个AP的多个适配功能作为模型。

在多个适配功能连接到同一AP并接入同一时隙（比特/字节）的情况下，**选择**处理控制实际到AP的接入。在原子功能中，利用激活/去激活信号（MI_Active）模型化这个处理。在只有适配功能的情况下，它是选定的。控制不是必要的。

定时恢复处理抽取时钟，从输入数据信号中抽取“恢复的时钟”。定时恢复处理在物理段层的适配宿功能，例如OS16/RS16_A_Sk实施。

平滑处理过滤“间隔的输入信号”的相位跳跃，平滑处理在适配宿功能，例如，在Sm/Xm_A_Sk、Pn/Pm_A_Sk之内实施。

许多层能够传送通过各种适配功能施加的各种客户信号。为了监测配备处理，源适配在路径信号标签（TSL）中插入适当的代码。宿适配功能核对净荷的组成，将收到的TSL编号与它自己相比较。

管理锁定层序控制根据管理状态（参考[b-ITU-T X.731]）控制适配功能中特征信息信号的转发。当管理状态被**锁定时**阻止特征信息的转发，当管理状态解除锁定时允许特征信息的转发。在锁定条件下，LCK维护信号替代客户的特征信息。

前向错误更正程序是编码进程，使用预定的算法为传输特性信息增加冗余，从而使编码增加的冗余允许解码，探测、更正有限的误码。

端口识别程序为适配特征信息增加资源和目的地端口标识符（一般指地址），以控制该信息传输至预期的多点连接上的端口子网。

5.6.4 层网络互通功能

层网络互通功能代表在两个层网络之间特征信息的语义上的透明变换。变换处理过程维持端到端监控信息的完整性。适配信息变换可能也是必要的。在这个情况维持了客户层特征信息的完整性。互通功能可能仅限于指定的客户层信号。

该处理特定用于互通层，且可能包含属于适配和终端功能的处理。

5.7 组合规则

5.7.1 总则

通常，共用相同特征或适配信息的任何功能都可以组合。

5.7.2 在连接点结合

适配功能的连接/流点输入（输出）可以和连接功能，层网络互通功能或适配功能的连接/流点输出（输入）结合起来。层网络互通功能的连接/流点可以和连接功能或适配功能的连接/流点结合在一起，如图5-8示。

例子：S12_C功能的S12_CP可以和S4/S12_A功能的S12_CP相结合。

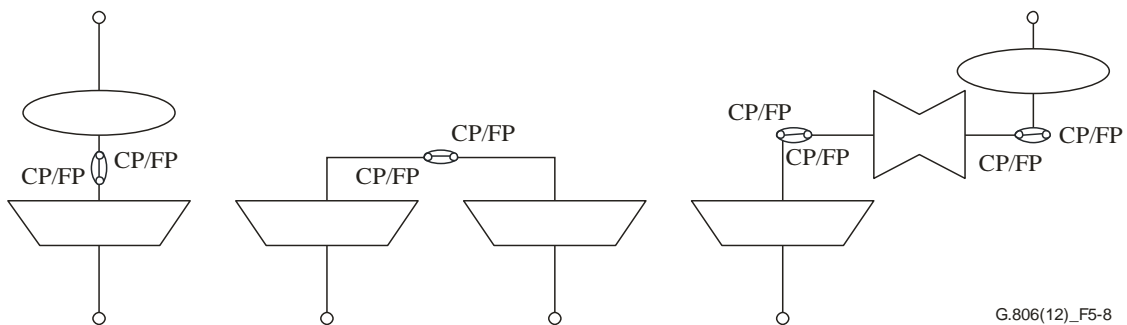


图5-8 – 连接/流点的结合（CP-CP结合）

5.7.3 在（终端）连接点的结合

路径终端功能的终端连接/流点输出（输入）可以和适配功能、层网络互通功能或连接功能的连接/流点输入（输出），或者路径终端功能的终端连接/流点输入（输出）相结合，如图5-9示。

注 – 一旦结合，CP/FP和TCP/TFP就称为终端连接/流点。

例子：S12_TT功能的S12_TCP可以连接到S12_C功能的S12_CP。

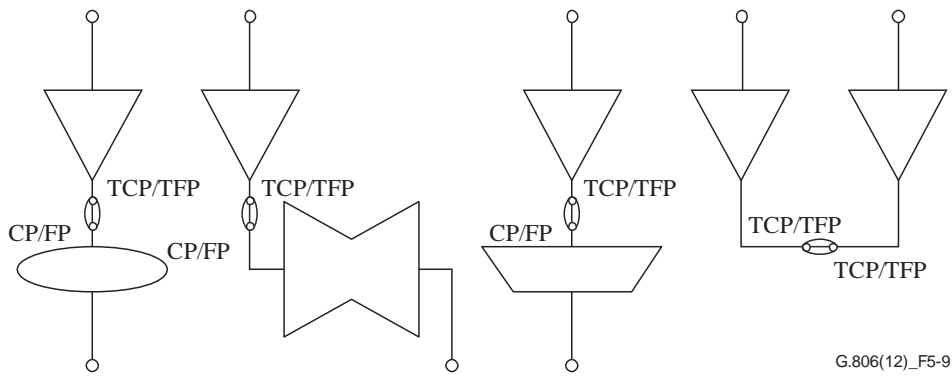


图 5-9 – 涉及连接/流点终端的结合
(TCP-CP/TFP-FP和TCP-TCP/TFP-FP结合)

5.7.4 在接入点结合

路径终端功能的AP输入（输出）可以和适配功能的AP输出（输入）相结合，如图 5-10。

例子：S4/S12_A功能的S4_AP可以连接到S4_TT功能的S4_AP。

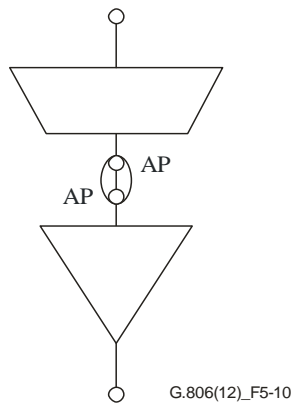


图 5-10 – 接入点的结合 (AP-AP结合)

5.7.5 替代的结合表示法

按上述规则，在参考点的结合能够持续并生成一个如图5-4和图5-5内示出那种通道。

注 – 在参考点的结合也可以按图5-11那样表示。在设备的功能规范内，如果原子功能有名称，就不必明确指明参考点。在这种情况下，参考点的名称显而易见。

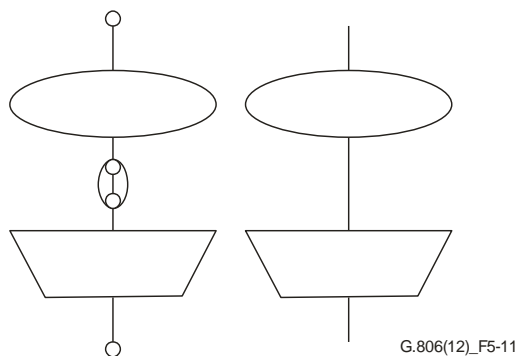


图 5-11 – 替代的结合表示法

5.7.6 方向性

除了某些连接功能之外，原子功能通常按单向功能定义。路径终端和适配功能的方向性用方向标识符宿/源来识别。层网络互通功能的方向性用箭头记号 (>) 的方向识别。

具有相反方向的两个单向原子功能可以联合成一个双向对（当功能不用方向性限定符指示时，它能够当做双向的）。在路径终端功能状态，它的远端信息参考点在这种情况下是连接在一起的。

双向服务器可能支持双向或单向客户，但是，单向服务器只能支持单向客户。

5.7.7 复合功能

在一层或多层内原子功能的组合可以用特定的符号标识复合功能。在图5-12、图5-13和图5-14示出三个例子。

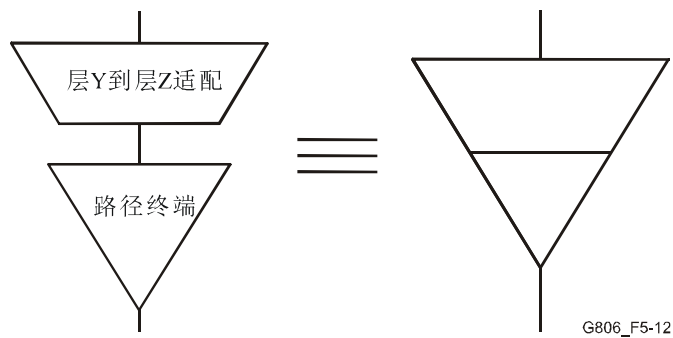


图 5-12—复合的终端/适配功能

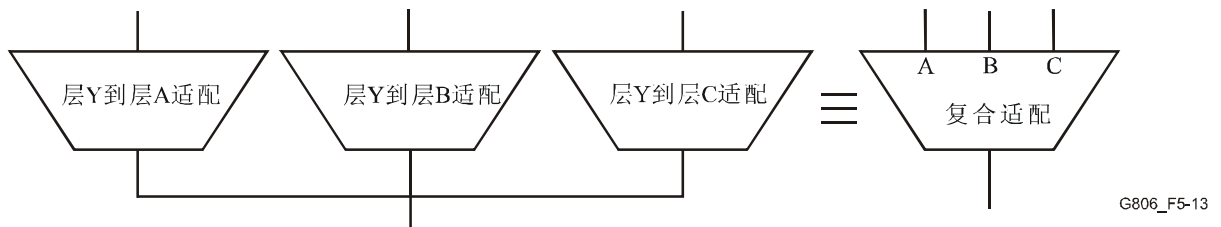


图 5-13 — 复合的适配功能

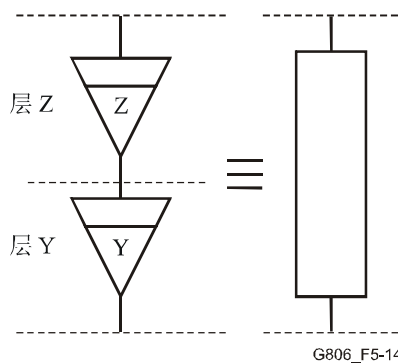
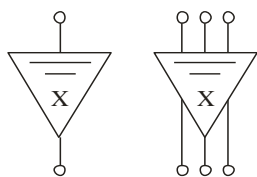


图 5-14 — 复合的跨越多层的功能

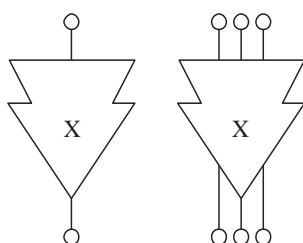
图5-15显示了NCM MEG终点（NCM MEP）复合功能的图形惯例。NCM MEP功能可拥有一个单一的终止连接/流端口和接入端口（左），或者拥有多个终止连接/流端口和多接入端口（右）。



G.806(12)_F5-15

图5-15 – NCM MEG复合功能的图形惯例

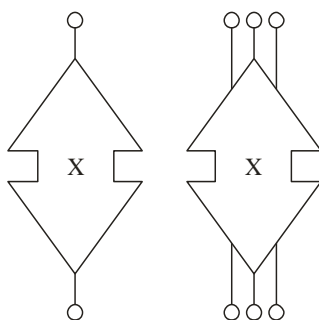
图5-16显示了TCM MEG终点（TCM MEP）复合功能的图形惯例。TCM MEP功能可拥有单一的终止连接/流端口和接入端口（左），或者拥有多个终止连接/流端口和多接入端口（右）。



G.806(12)_F5-16

图5-16 – TCM MEG复合功能的图形惯例。

图5-17显示了MEG中间节点（MIP）复合功能的图形惯例。MIP复合功能包括两对 诊断适配和路径/流终止功能，每对面对相反的方向。MIP功能可拥有单一连接/流端口（左）或多个连接/流端口（右）。



G.806(12)_F5-17

图5-17 – MEG中间节点（MIP）复合功能的图形惯例

MIP复合功能的一种变体是一半的MIP复合功能，其中包括一对诊断适配和路径/流终止功能（图5-18）。一半的MIP功能可拥有单一连接/流端口（左）或多个连接/流端口（右）。

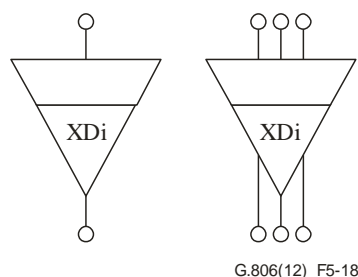


图5-18 – 一半的MIP复合功能。

5.8 故障管理和性能监测命名

监视变量的命名（见图6-1和图6-2）如下：

监视的变量按“yZZZ”定义，使用：

y	缺损：	y = d
	故障原因（即，相关缺损）：	y = c
	要求的相应措施：	y = a
	性能参数：	y = p
	异常：	y = n

ZZZ 缺损、故障原因、失效、相应措施、性能参数或指令的类别

dZZZ和cZZZ表示状态是“真”或“伪”的布尔变量。pZZZ表示整数变量，aZZZ（除了aREI）表示布尔变量，aREI表示整数变量。

5.9 故障管理和性能监测规范技术

缺损相关和相应措施的规范引发下列监视公式技术的使用：

aX ← A或B或C

cY ← D与（非E）与（非F）与G

pZ ← H或J

“aX”表示控制相应措施“X”。如果布尔公式的“A或B或C”是“真”就实施相关的相应措施。反之，如公式是“伪”，就不实行相应措施。相应措施有：例如插入全“1”信号、插入RDI信号、插入REI信号、激活信号失效或信号劣化等信号。

“cY”表示故障原因“Y”，如果布尔表达式“D与（非E）与（非F）与G”为“真”就宣告它。反之（代表式为“伪”），就消除该故障原因。通常MON是这个公式中的一项（见6.1款）。

“pZ”表示性能监测原语“Z”，它在一秒周期末尾的值代表在该秒内差错块（或差错检出代码违例）的数目或出现缺损的数目。

“A”到“J”表示缺损（例如dLOS），报告的控制参数（例如AIS_报告），相应措施（例如aTSF）或一秒周期上差错块的数目（例如 Σ nN_B）。

注 — 引起信号传送中断的硬件故障用“dEQ”表示。这样的故障影响到性能监测原语pN_DS。

6 监视

传输和设备监视处理关系到网络内传输资源的管理,它们只关注网元(NE)提供的功能性。它们需要与实现方式无关的NE功能表示式。

监视处理描述一种方法,用这个方法对实际出现的中断或故障进行分析,用于向维护人员给出性能和/或检出的故障情况的适当指示。下列术语用于描述监视处理过程。异常、缺损、相应措施、故障原因、失效和告警。

任何设备故障用受影响功能的不可用性表示,因为传输管理不像这样认识设备。大部分功能监测处理某些特征的信号,并根据这些特征给出性能信息或告警状态。因而,传输监视处理在由NE处理的外部接口信号上提供信息。

规定了下列基本监视功能:

- 连续性监视(路径终端);
- 连接性监视(路径终端);
- 信号质量监视(路径终端);
- 净荷类型监视(适配);
- 定位监视(适配);
- 维护信号处理(路径终端、适配);
- 协议监视(连接)。

监视处理和它们在原子功能内的相互关系,在图6-1和图6-2中说明。在原子能功能内监视过程之间的相互关系和设备管理功能规定在ITU-T G.7710/Y.1701建议书和相应的专门的技术建议书中。

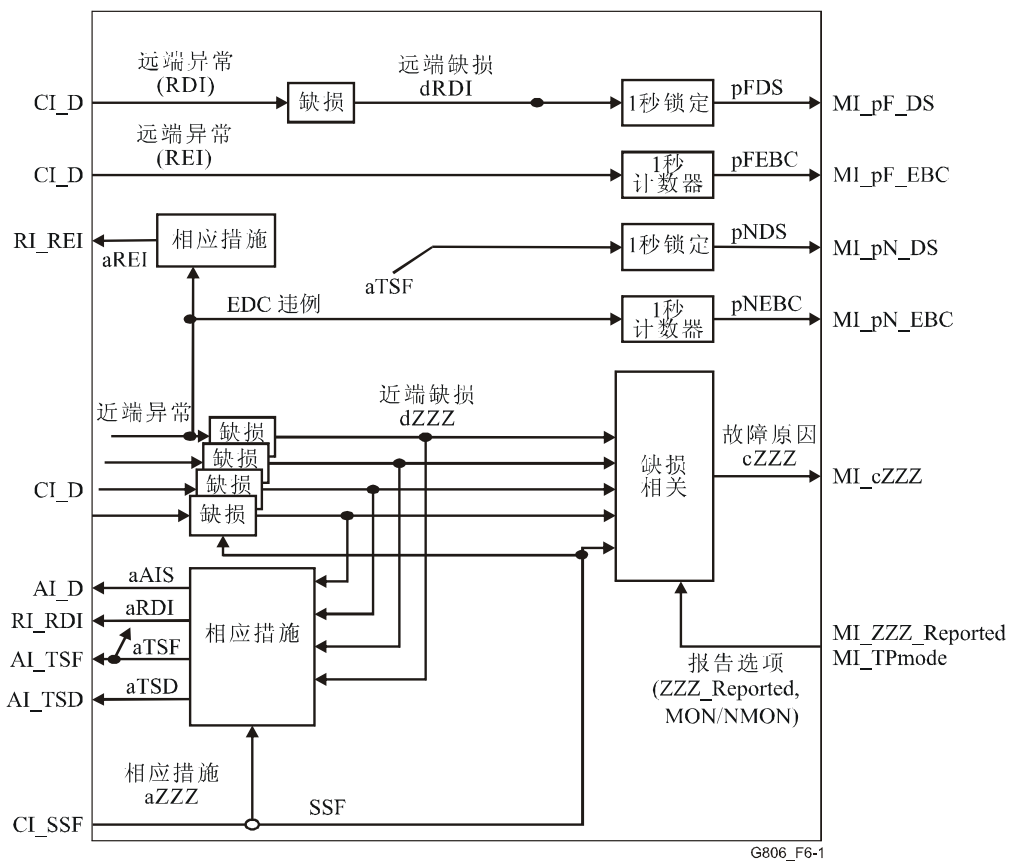


图 6-1 – 路径终端功能内监视过程

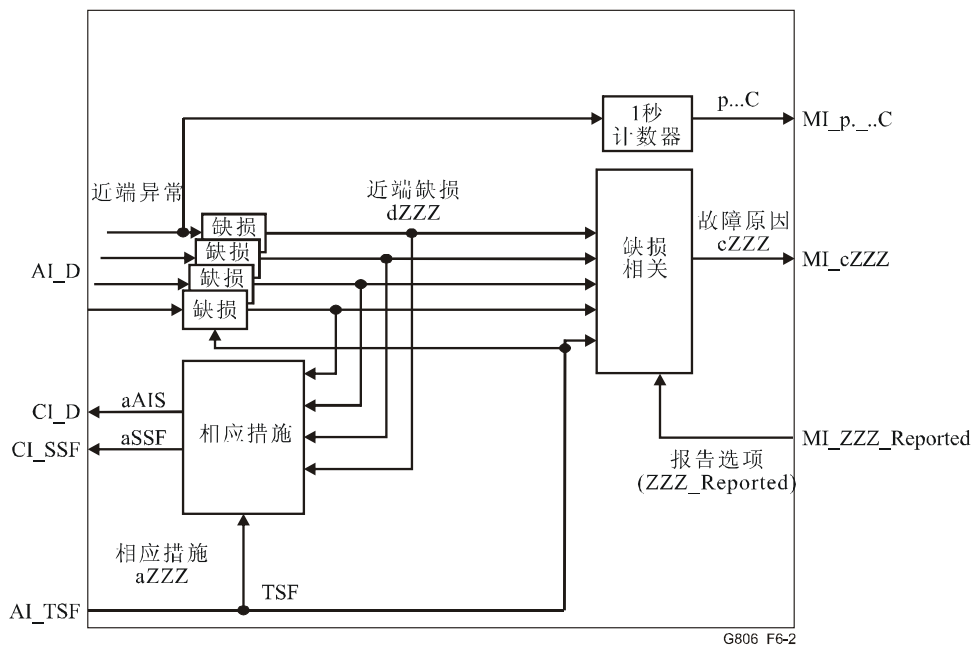


图 6-2 – 适配功能内监视过程

过滤功能提供在送给XXX_MP参考点之前在原子功能内对异常和缺损的数据降低的机制。技术上能够分类成四种类型：

- 路径终端点和端口模式；
- 一秒求积；

- 缺损检出；
- 故障管理和性能监测矫正。

6.1 路径终端点模式和端口模式

为了避免在路径配备动作期间告警增多和报告失效，路径终端功能必须具有使能和禁止故障原因宣告的能力。这就必须利用它们的终端点模式或端口模式进行控制。

终端点模式（见图6-3）必须是“监测”（MON）或“未监测”（NMON）。如果终端功能是路径的一部分并提供服务，该状态必须是MON；如果路径终端功能不是路径的一部分或者是建立、拆开或再安排处理内路径的一部分，状态就必须是NMON。

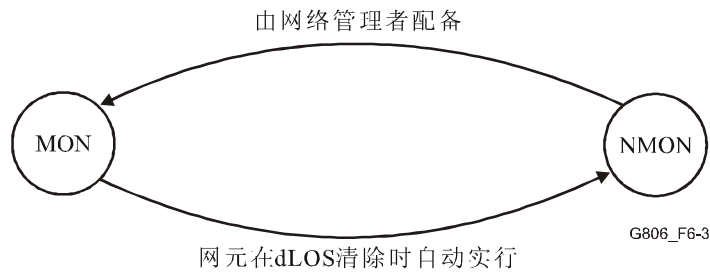


图 6-3 – 路径终端点模式

在物理段层，终端点模式称为端口模式。它有三种模式（图6-4）：MON、AUTO和NMON。AUTO模式类似NMON模式除去一种例外情况：如果LOS缺损清除，端口模式自动改变为MON。这样就能使无告警设备免除了利用管理系统来改变监测模式的负担。AUTO模式是任选的。在支持它时，它必须是默认模式；除此之外，NMON必须是默认模式。

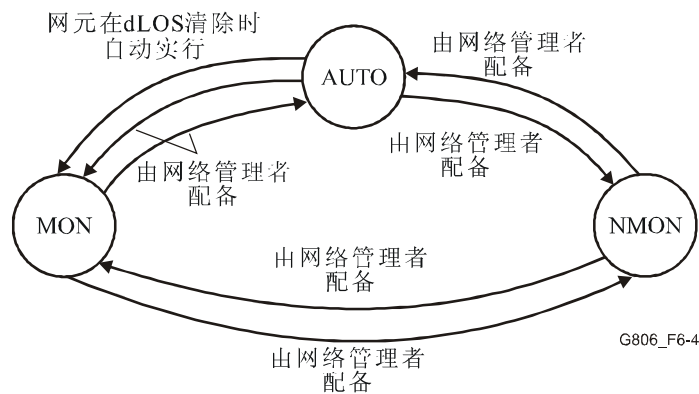


图 6-4 – 端口模式

6.2 缺损过滤器

（异常到）缺损过滤器提供对数据流通过时检出的异常持续时间是否达到检出缺损的检验。

通用缺损过滤器规定如下。在特殊体系的建议书中能够查到特殊缺损过滤器的定义。

6.2.1 连续性监视

6.2.1.1 总性能

连续性监视监测整个路径的连续性。利用监测CI存在/不存在来做到这一切。监测处理过程能够核查全部的CI（例如在物理层的LOS）或它的特定必须的部分（例如SDM TCM的复帧指示）。在通道层网络，由开放的连接矩阵（例如SDH的未装备信号）产生替代信号。然后，检出这个替代信号指示连续性丢失。

注意，服务器缺损会引起客户层连续性丢失。通常，通过客户层维护信号（AIS, SSF, TSF）检出并作为客户层的SSF告警报告（见6.3款）。

6.2.1.2 信号丢失缺损（dLOS）

在物理层使用LOS信号监视。对于特殊的检出处理过程见特定体系的建议书（ITU-T G.783、ITU-T G.705和ITU-T G.781、ITU-T G.798和ITU-T G.8021建议书）。

6.2.1.3 未装备的缺损（dUNEQ）

基本功能宿方向

从CP恢复未装备的开销。

当z个连续的帧在未装备开销内含有未装备的有效脉型，必须检出未装备的缺损（dUNEQ）。如果在z个连续帧内在未装备开销内检出未装备的无效脉型，dUNEQ缺损必须清除。UNEQ缺损的细节在表6-1给出。

在SSF状态必须清除dUNEQ。在SSF清除后必须开始新的dUNEQ评估周期。

注 – 某些地区标准要求UNEQ缺损的突发试验算法。

表 6-1 – UNEQ缺损的细节

体系	层	未装备开销	未装备的有效脉型	未装备的无效脉型	z (注)
SDH	S3/4 (VC-3/4)	C2 比特	“00000000”	≠ “00000000”	5
	S11/12/2 (VC-11/12/2)	V5, 比特 5 到 7	“000”	≠ “000”	5
	S3D/S4D (VC-3/4 TCM 选项 2)	N1	“00000000”	≠ “00000000”	5
	S11D/S12D/S2D (VC-11/12/2 TCM)	N2	“00000000”	≠ “00000000”	5
具有 SDH 帧的 PDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	MA, 比特 3 到 5	“000”	≠ “000”	3 到 5
	P4sD/P3sD (140/34 Mbit/s TCM)	NR	“00000000”	≠ “00000000”	5

注 – z 是不能配置的。

6.2.1.4 串联连接丢失缺损 (dLTC)

该功能必须利用评估TCM复帧开销内复帧定位信号检出TCM开销内串联连接开销存在/不存在。当复帧定位处理过程处于OOM状态时，必须检出串联连接丢失缺损 (dLTC)。当复帧定位处理过程处于IM状态时，dLTC必须清除。定位处理过程的细节见表6-2、第8.2节和特定设备功能建议书 (ITU-T G.783和ITU-T G.705建议书)。

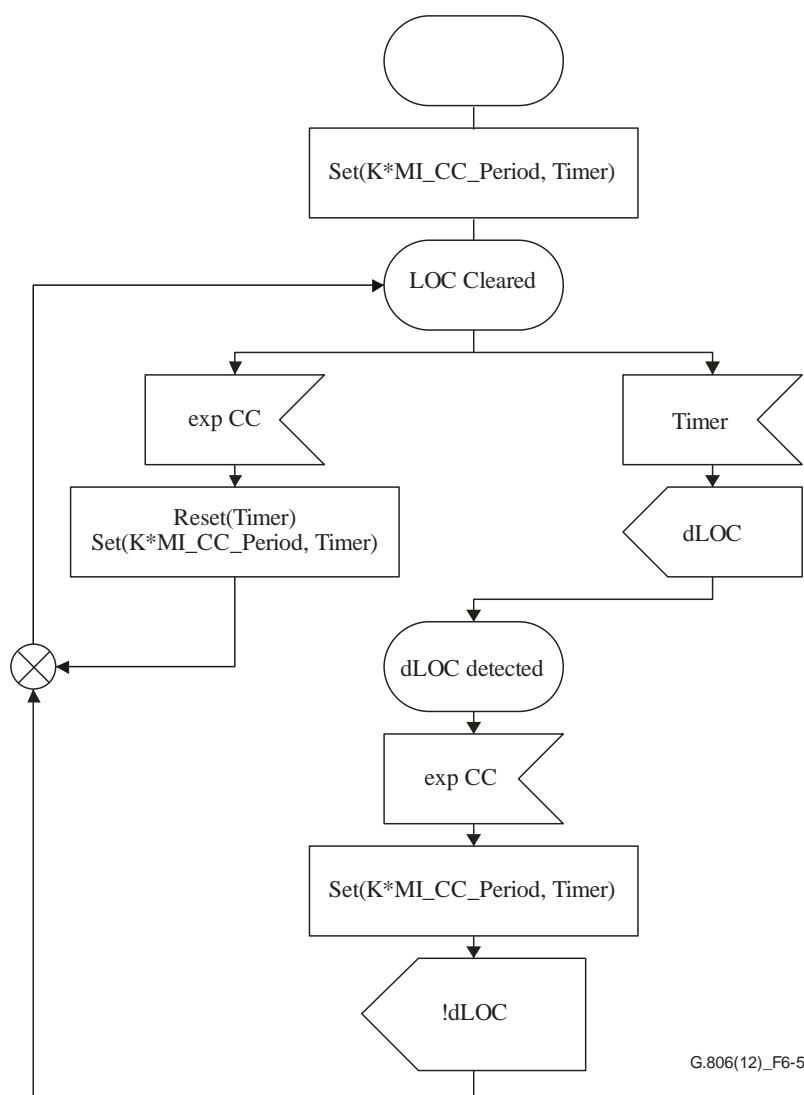
表 6-2 – LTC缺损的细节

体系	层	TCM复帧开销
SDH	S3D/S4D (VC-3/4 TCM 选项 2)	N1, 比特 7 到 8
	S11D/S12D/S2D (VC-11/12/2 TCM)	N2, 比特 7 到 8
具有 SDH 帧 的 PDH	P4sD/3sD (140/34 Mbit/s TCM)	NR, 比特 7 到 8

6.2.1.5 连续性缺陷丢失 (dLOC)

连续性缺陷丢失在网络层进行计算，用于检测路径中连续性的存在状态。

其探测和清除程序见图6-5。图6-5中的“周期”为CC（连续性检验）帧中承载的周期，触发expCC事件，即接收CC帧。



G.806(12)_F6-5

图6-5 – dLOC探测和通关流程

6.2.2 连接性监视

6.2.2.1 总性能

连接性监视监测宿和源之间路径的完整性。如果层自动地（例如TMN控制的交叉连接）或人工地（例如光纤分布帧）提供灵活的连接性，通常只要求连接性。利用在源处附加一个唯一的标识符，监视连接性。如果接收到的标识符与这个预期的标识符不一致，就发现连接性缺损。

6.2.2.2 路径踪迹标识符处理和踪迹标识符失配缺损（dTIM）

基本功能源方向

是否产生路径踪迹标识符（TTI）是任选的，由地区标准规定。

如果不要求产生TTI，TTI开销的内容是不配置的。

如果要求产生TTI，从设置TTI开销状态的管理参考点（MI_TxTI）导出TTI信息。

基本功能宿方向

TTI开销从CP恢复。

路径标识符失配（dTIM）是否检出是任选的，由地区标准规定。

在不要求dTIM检出的情况下，接收器必须能够忽略接收的TTI开销值，dTIM看成是“伪”。

在要求dTIM检出的情况下，有下列措施：根据比较预期的TTI（它是由管理参考点（MI_ExtI）配置的）和认可的TTI（AcTI），检出dTIM，如果利用在管理参考点输入（“设定”）指令（MI_TIMdis）禁止dTIM检出，dTIM就被看成“伪”。

注 1 – 为了保证TIM的完整性和差错的耐受力，TTI的可接受准则和缺损规范有待研究。

注 2 – CRC-7或16字节踪迹标识符TFAS信号失配引发dTIM缺损检出。

认可的TTI必须通过管理点（MI_AcTI）报告给EMF。ACTI的质询必须与dTIM检出处理无关。

注 3 – 在ITU-T G.783建议书04/97版之前开发的某些设备可能不支持在踪迹标识符失配检出被禁止时这种质询。

dTIM在SSF状态必须清除。在SSF清除后，必须开始dTIM的新评估周期。

在表6-3给出了TIM缺损的细节。

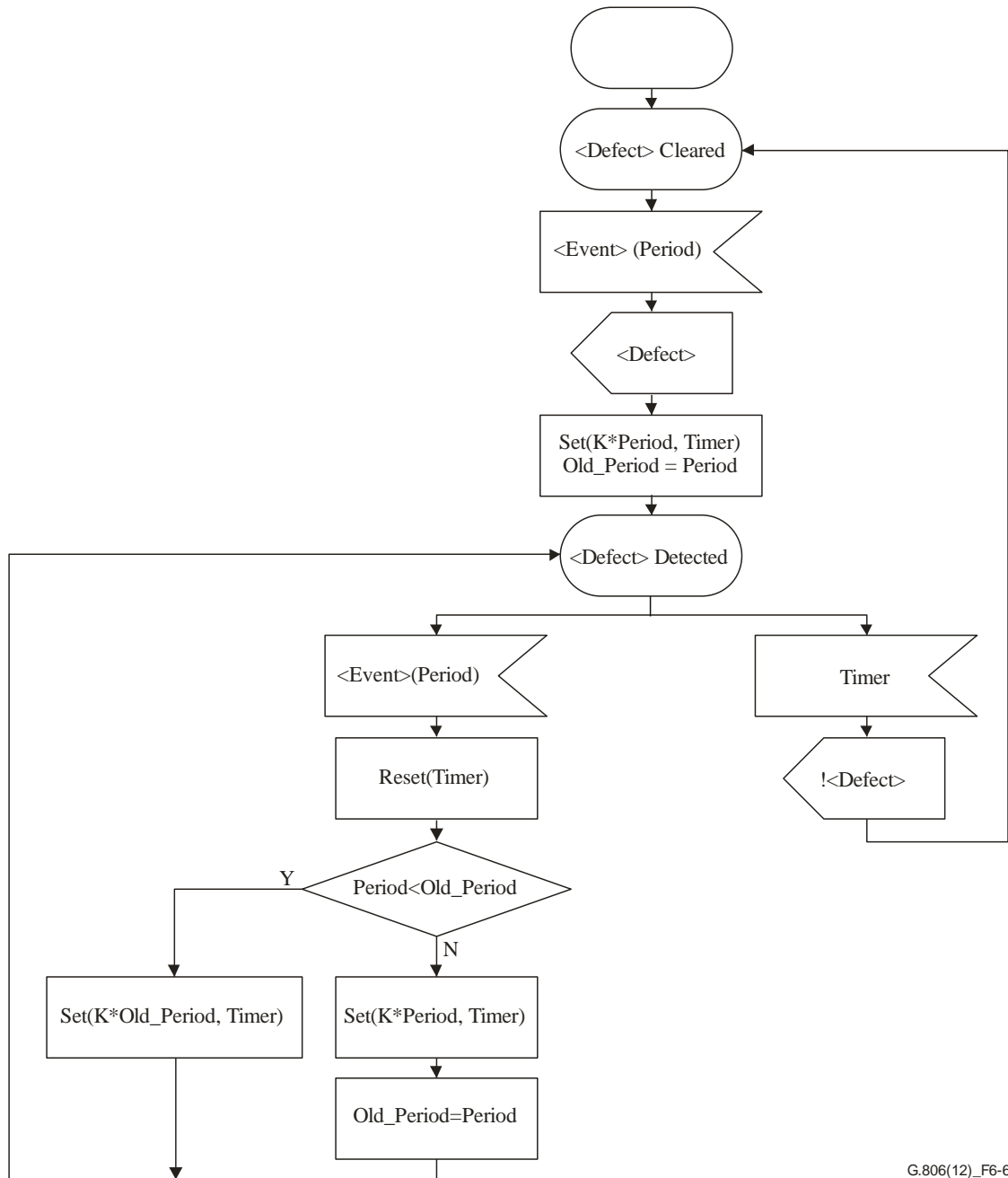
表 6-3 – TIM缺损细节

体系	层	TTI开销	TTI格式
SDH	R _{Sn}	J0 字节	1/16 字节 (见[ITU-T G.707])
	S3/4 (VC-3/4) (见注)	J1 字节	16/64 字节 (见[ITU-T G.707])
	S3D/S4D (VC-3/4 TCM 选项 2)	N1, 比特 7 到 8, 帧 9 到 72	16 字节 (见[ITU-T G.707])
	S11/12/2 (VC-11/12/2) (见注)	J2	16 字节 (见[ITU-T G.707])
	S11D/S12D/S2D (VC-11/12/2 TCM)	N2, 比特 7 到 8, 帧 9 到 72	16 字节 (见[ITU-T G.707])
具有 SDH 帧的 PDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	TR	16 字节 (见[ITU-T G.831]和[ITU-T G.832])
	P4sD/3sD (140/34 Mbit/s TCM)	NR, 比特 7 到 8, 帧 9 到 72	16 字节 (见[ITU-T G.831]和[ITU-T G.832])
注 – 为了区分未装备的和监视未装备的，在监视未装备终端源功能内应不使用 J1/J2 内固定代码 00000000。			

6.2.2.3 错误合并缺陷 (dMMG)

错误合并缺陷在定义MEG（维护实体组）和MEP（MEP终点）的层计算，用于检测维护实体组的连接性。

其探测和清除定义见图6-6。图6-6中的<缺陷> 为dMMG。图6-6中的 <Event> 为连续检查帧接收进程中产生的合并缺陷事件，周期为触发事件的帧承载的周期，除非更早的连续性检查帧触发承载更大周期的MMG事件。



G.806(12)_F6-6

图6-6 – 缺陷探测和清除程序

6.2.2.4 意外的MEP缺陷 (dUNM)

意外MEP (维护实体组 (MEG) 终点) 缺陷在定义MEG和MEP的层计算, 用于检测维护实体组的连接。

其探测和清除见图6-6。图6-6中的<缺陷> 是dUNM。图6-6中的 <Event> 为意外MEP事件 (由连续检测帧接收程序产生), 周期为触发事件的帧承载的周期, 除非更早的连续性检查帧触发承载更大周期的意外MEP事件。

6.2.2.5 劣化信号缺陷 (dDEG)

见第6.2.3.1.款

6.2.3 信号质量监视

6.2.3.1 总性能

通常, 信号质量监视监测路径的性能。如果性能掉到某个门限之下, 这就会激活缺损。关于总的性能监测处理过程见8.3。

对于网络操作者认为差错是泊松分布的网络, 检出过大差错缺损和劣化信号缺损。

对于网络操作者认为差错是突发分布的网络, 检出劣化信号缺损。

对于网络操作者认为帧计算存在坏秒的网络, 仅检出劣化信号缺陷。

这两种采用哪一种由地区标准规定。

6.2.3.1.1 假定差错按泊松分布的过大差错 (dEXC) 和劣化信号缺损 (dDEG)

按下列处理过程检出过大差错和劣化信号缺损:

当等效BER超过预定门限 10^{-x} ($x = 3, 4$ 或 5) 时, 必须检出过大差错缺损 (dEXC)。当等效BER优于 $10^{-(x+1)}$ 时, 必须清除过大差错缺损。

对于 $BER \geq 10^{-x}$, 在测量时间内检出缺损的概率必须 ≥ 0.99 。

对于 $BER \leq 10^{-(x+1)}$, 在测量时间内检出缺损的概率必须 $\leq 10^{-6}$ 。

对于 $BER \geq 10^{-x}$, 在测量时间内清除缺损的概率必须 $\leq 10^{-6}$ 。

对于 $BER \leq 10^{-(x+1)}$, 在测量时间内清除缺损的概率必须 ≥ 0.99 。

当等效BER超过预定门限 10^{-x} ($x = 5, 6, 7, 8$ 或 9) 时, 必须检出劣化信号缺损 (dDEG)。当等效BER优于 $10^{-(x+1)}$ 时, 必须清除劣化信号缺损。

对于 $BER \geq 10^{-x}$, 在测量时间内检出缺损的概率必须 ≥ 0.99 。

对于 $BER \leq 10^{-(x+1)}$, 在测量时间内检出缺损的概率必须 $\leq 10^{-6}$ 。

对于 $BER \geq 10^{-x}$, 在测量时间内清除缺损的概率必须 $\leq 10^{-6}$ 。

对于 $BER \leq 10^{-(x+1)}$, 在测量时间内清除缺损的概率必须 ≥ 0.99 。

在表6-4、表6-5和表6-6列出对SDH计算的BER最大检出和清除时间要求。对于所有其他信号, 这些值有待研究。

注 – 在表6-7列出在ITU-T G.783建议书01/94版内规范的说明。

dEXC和dDEG在SSF状态务必清除。在SSF清除后，dEXC和dDEG的新的评估周期必须开始。

表 6-4 – 复用段VC-4-Xc、VC-4和VC-3的最大检出时间要求

检出门限	实际的BER						
	$\geq 10^{-3}$	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
10^{-3} (见注 1)	10 ms						
10^{-4} (见注 2)	10 ms	100 ms					
10^{-5} (见注 3)	10 ms	100 ms	1 s				
10^{-6} (见注 4)	10 ms	100 ms	1 s	10 s			
10^{-7}	10 ms	100 ms	1 s	10 s	100 s		
10^{-8}	10 ms	100 ms	1 s	10 s	100 s	1000 s	
10^{-9}	10 ms	100 ms	1 s	10 s	100 s	1000 s	10 000 s

注 1 – 对于 VC-4、VC-4-4c、VC-4-16c、VC-4-64c、VC-4-256c，BIP 已饱和，检出不可靠（详细说明见附录 VI）。

注 2 – 对于 VC-4-4c、VC-4-16c、VC-4-64c、VC-4-256c，BIP 已饱和，检出不可靠（详细说明见附录 VI）。

注 3 – 对于 VC-4-64c、VC-4-256c，BIP 已饱和，检出不可靠（详细说明见附录 VI）。

注 4 – 对于 VC-4-256c，BIP 已饱和，检出不可靠（详细说明见附录 VI）。

表 6-5 – VC-2、VC-12和VC-11的最大检出时间要求

检出门限	实际的BER					
	$\geq 10^{-3}$	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
10^{-3} (见注)	40 ms					
10^{-4}	40 ms	400 ms				
10^{-5}	40 ms	400 ms	4 s			
10^{-6}	40 ms	400 ms	4 s	40 s		
10^{-7}	40 ms	400 ms	4 s	40 s	400 s	
10^{-8}	40 ms	400 ms	4 s	40 s	400 s	4 000 s

注 – 对于 VC-2，BIP 已饱和，检出不可靠（详细说明见附录 VI）。

表 6-6 – 清除时间要求

检出门限	与检出门限相关的 设定/清除值	STM-N复用段 VC-4-Xc VC-4 VC-3	VC-2 VC-12 VC-11
10^{-3}	$10^{-3}/10^{-4}$	10 ms	40 ms
10^{-4}	$10^{-4}/10^{-5}$	100 ms	400 ms
10^{-5}	$10^{-5}/10^{-6}$	1 s	4 s
10^{-6}	$10^{-6}/10^{-7}$	10 s	40 s
10^{-7}	$10^{-7}/10^{-8}$	100 s	400 s
10^{-8}	$10^{-8}/10^{-9}$	1 000 s	4000 s
10^{-9}	$10^{-9}/10^{-10}$	10 000 s	

注 – 在这个表内，清除时间之值是上限。对于 STM-N 和 VC-4-Xc，第 3 列的最大清除时间可能分别减少一个系数（对 STM-N 复用段）是 1 和 N 之间，（对 VC-4-Xc）是 1 和 X 之间，（但要注意，不建议清除时间小于 10 ms）。

表 6-7 – 在1994版的ITU-T G.783建议书内最大检出
和清除时间要求的替代说明

检出门限	复用段 VC-4 VC-3	VC-2 VC-12 VC-11
10^{-3}	10 ms	40 ms
10^{-4}	100 ms	400 ms
10^{-5}	1 s	4 s
10^{-6}	10 s	40 s
10^{-7}	100 s	400 s
10^{-8}	1 000 s	4000 s
10^{-9}	10 000 s	

6.2.3.1.2 假定差错按突发分布的过大差错（dEXC）和劣化信号缺损（dDEG）

不定义过大差错缺损，并假定dEXC为“伪”。

如DEGM连续的坏间隔被检出（对于性能监测采用的坏间隔周期是一秒），必须宣告劣化信号缺损（dDEG）。如果在某个间隔内检出的差错块的百分比、或在那个间隔内差错块的数目 \geq 劣化门限（DEGTHR），则宣告该间隔是坏的。

注 1 – 对于MSn层内dDEG的情况，差错块等于BIP违例。

如果检出DEGM连续是好间隔，必须清除劣化信号缺损。如果在某个间隔内检出的差错块的百分比、或在那个间隔内差错块的数目 $<$ DEGTHR，则宣告该间隔是良好的。

参数DEGM必须能在2到10的范围内配置。

参数DEGTHR必须按百分比或差错块的数目规定。在按百分比时，其范围必须 $0 < \text{DEGTHR} \leq 100\%$ 。在按差错块数时，它必须处于范围： $0 < \text{DEGTHR} \leq$ 间隔内块的数目。

注 2 – 使用百分比时，对于较高比特率接口，百分之一等于很大的块数。例如，在STM-16接口，1%等于该复用段的30720块。

在SSF状态期间，必须清除dDEG。在SSF清除后必须开始dDEG的新评估周期。

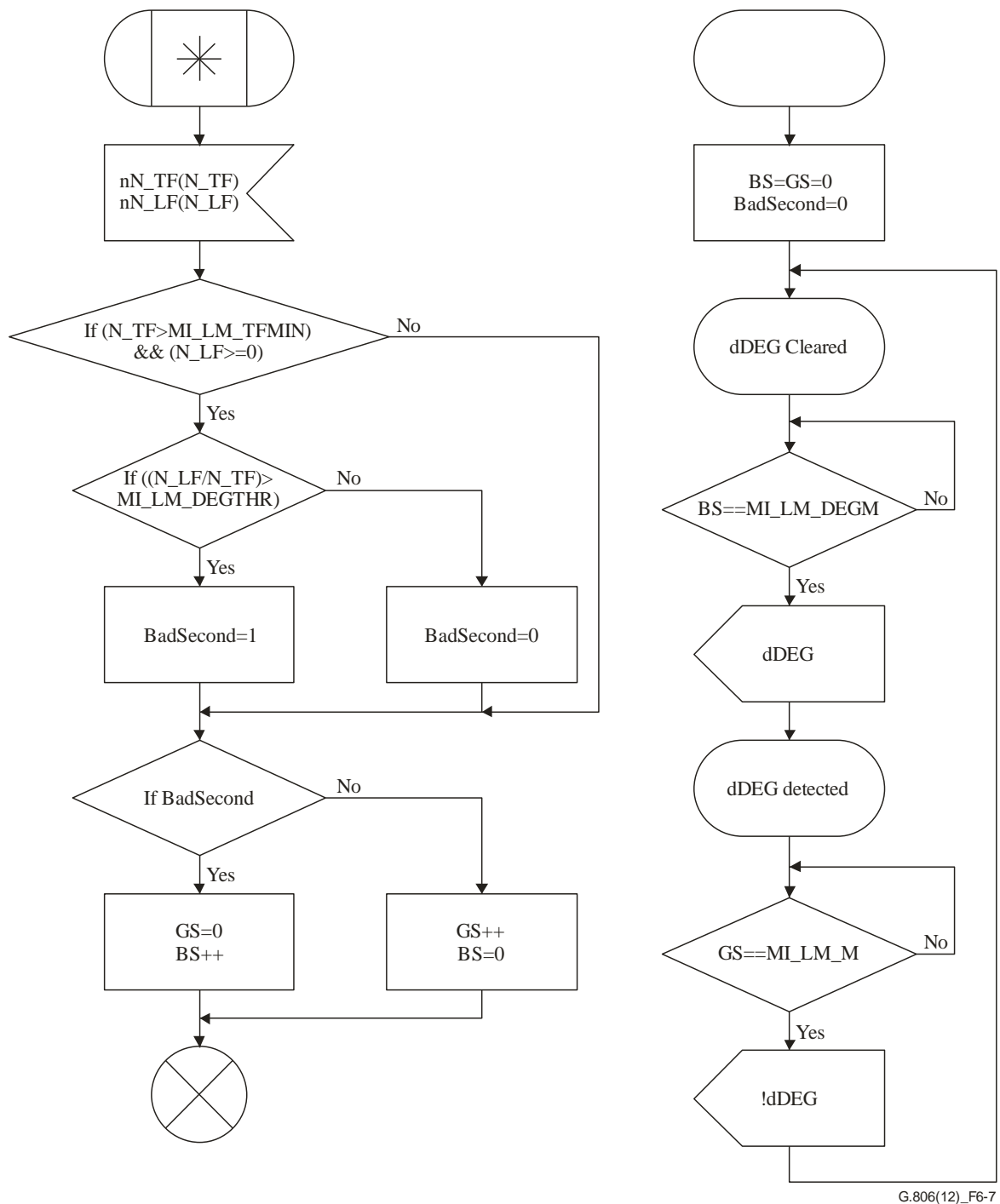
6.2.3.1.3 假设帧计算存在坏秒的劣化信号缺陷 (dDEG)

在层网络上通过帧丢失测量机制计算劣化信号缺陷，用于检测路径上的连接性。

其检测和清除见图6-7。

状态机器每秒接收近端接收和传输的帧的单秒计数器，确定这一秒是否为坏秒。若存在连续MI_LM_DEGM坏秒，则检出缺陷，若存在MI_LM_M连续好秒，则确定清除缺陷。

若要宣布存在坏秒，传输的帧的数量必须超过阈值 (MI_LM_TFMIN)。此外，若帧丢失率 (丢失帧/传输帧) 大于MI_LM_DEGTHR，宣布出现坏秒。



G.806(12)_F6-7

图6-7 – dDEG检测和清除程序

6.2.4 净荷类型监视

6.2.4.1 总性能

净荷类型监视核查在源和宿所用的相容适配功能。通常，实现核查的做法是在源适配功能添加信号类型标识符并用它与在宿的预期标识符相比较。如果它们不匹配，就检出净荷失配。

净荷类型的指定见附件A。

6.2.4.2 净荷的组成和净荷失配缺损 (dPLM)

信号标签标识净荷的存在和净荷内承载的信号类型。

基本功能源方向

需要产生信号标签内的净荷类型。其值有一个范围，表示选定的（有效的）适配功能。

净荷标识符插入信号标签的开销。

基本功能宿方向

从AP中恢复信号标签开销 (TSL)。

根据比较预期的TSL（表示选定的/有效的适配功能）和认可的TSL的结果检出dPLM。

如果在m个连续的（复）帧（ $3 \leq m \leq 10$ ），信号标签开销载送相同的代码值，就必须认可新的信号标签代码值。

如果“认可的TSL”代码与“预期的TSL”代码不匹配，必须检出净荷标签失配缺损 (dPLM)。如果“认可的TSL”是“装备的非特定的”，就不检出失配。

在PLM状态的情况下，如“认可的TSL”代码和“预期的SL”代码匹配，或“认可的TSL”代码是“装备的非特定的”，必须清除dPLM缺损。

在不存在比特差错时，必须在最大100 ms时间内检出dPLM。

在不存在比特差错时，必须在最大100 ms时间内清除dPLM。

在TSF状态期间，必须清除dPLM。在TSF清除后，必须开始新的dPLM评估周期。

传到管理系统的信号标签值应该是认可的值而不是接收的值。

在表6-8给出PLM缺损的详情。

注 – 按照ITU-T G.707 “装备的非特定”的“预期的TSL”代码不能再使用。

表 6-8 – PLM缺损的细节

体系	层	信号标签开销	信号标签值
SDH	S3/4 (VC-3/4) (见注 1)	C2 字节	见[ITU-T G.707]
	S11/12/2 (VC-11/12/2) (见注 1)	V5, 比特 5 到 7 K4, bit 1 (见注 2)	见[ITU-T G.707]
具有 SDH 帧的 PDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	MA, 比特 3 到 5	见[ITU-T G.832]

注 1 – 为了区分未装备的和监视未装备的，在监视未装备终端源功能内应不在 J1/J2 内使用固定代码 00000000。

注 2 – 在复帧状态内，K4、比特 1 用于扩展的信号标签。信号标签开销位于复帧的帧 12 到 19（见 [ITU-T G.707]）。如复帧不能恢复，就引发 PLM 缺损。

6.2.4.3 GFP用户净荷失配缺损 (dUPM)

当认可的UPI (AcUPI, 见8.5.1.4) 与预期的UPI不一样时, 产生GFP用户净荷失配 (dUPM)。当AcUPI与预期的UPI匹配时, 清除dUPM。

6.2.4.4 GFP扩展信头失配缺损 (dEXM)

当认可的EXI (AcEXI, 见8.5.1.3) 与预期的EXI不一样时, 产生GFP扩展信头失配 (dEXM)。当AcEXI与预期的EXI匹配时, 清除dEXM。

6.2.5 定位监视

6.2.5.1 总性能

定位监视核对客户层帧和帧头能否正确地恢复。按照信号/帧结构确定特定的处理过程, 可能包括:

- (复) 帧定位;
- 指针处理;
- 在反过来复用的情况下, 几个独立的帧与公共帧头定位。

如果这些处理之一失效, 必须激活相关的定位丢失缺损 (dLOA)。缺损检出处理过程通常必须容忍信号帧滑动, 但是应检出连续的帧滑动。

注 — dLOA是通用的缺损术语。特定的缺损有: 帧丢失 (dLOF)、复帧丢失 (dLOM) 或指针丢失 (dLOP)。

对于通用的定位处理过程见8.2。对于特定的检出处理过程, 见特定的设备功能建议书 (ITU-T G.783和G.705) 或以下那些说明。

6.2.5.2 GFP帧描述丢失缺损 (dLFD)

当帧描述过程 (6.3.1/G.7041/Y.1303) 不在“SYNC”状态时, 产生GFP帧描述丢失 (dLFD)。当帧描述处理处在“SYNC”状态, 就清除dLFD。

6.2.5.3 帧丢失缺损(dLOF)

若帧同步程序处于失帧 (OOF) 状态持续一段时间, 则宣布出现帧丢失(LOF)缺损。当帧同步程序处于帧同步 (IF) 状态持续一段时间, 则宣布dLOF。

在SDH和OTUk, 若IF状态持续3 ms, 则宣布dLOF (见 [ITU-T G.783] 和 [ITU-T G.798]。)

6.2.5.4 复帧丢失缺损(dLOM)

若复帧同步程序处于失帧 (OOF) 状态持续一段时间, 则宣布出现复帧丢失 (LOM)。若复帧同步程序处于复帧同步 (IM) 状态, 则宣布dLOM。

6.2.6 维护信号监视

6.2.6.1 总性能

维护信号监视涉及检出信号中的维护指示。维护信号的用途和产生见6.3款。

6.2.6.2 告警指示信号缺损 (dAIS)

告警指示信号缺损(AIS) 在网络层计算，用于检测AIS维护信号的存在状态。对于AIS的产生见6.3.1款。

基本功能宿方向

如果z个连续的帧在AIS开销内含有AIS有效脉型或帧预示接收了AIS，必须检出AIS缺损。如果z个连续的帧在AIS开销内含有AIS无效脉型，必须清除AIS缺损。

表6-9通过激活/撤销，给出了AIS缺损的细节。

表 6-9 – AIS缺损的细节

体系	层	类型	AIS 开销	AIS 有效脉型	AIS 无效脉型	z (注1)
SDH	MSn	MS-AIS	K2, 比特 6 到 8	“111”	≠ “111”	3
	S3/4 (VC-3/4)	AU-AIS	H1, H2	见[ITU-T G.783]的附件 A		
		VC-AIS (注 2, 3)	C2 字节	“1111111”	≠ “1111111”	5
	S3D/4D (VC-3/4 TCM)	IncAIS	N1, 比特 1 到 4	“1110”	≠ “1110”	5
	S11/12/2 (VC-11/12/2)	TU-AIS	V1, V2	见[ITU-T G.783]的附件 A		
		VC-AIS (注 2, 3)	V5, 比特 5 到 7	“111”	≠ “111”	5
S11D/12D/2D (VC-11/12/2 TCM)	IncAIS	N2, 比特 4	“1”	“0”	5	
具有 SDH 帧的 PDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	AIS	MA, 比特 3 到 5	“111”	≠ “111”	5
	P4sD/3sD (140/34 Mbit/s TCM)	IncAIS	NR, 比特 1 到 4	“1110”	≠ “1110”	5
PDH	P11s, P12s, P22e, P31e, P32e, P4e, P4a	AIS	见[ITU-T G.775]			

注 1 – z 是不可配置的。

注 2 – 在这个建议书之前设计的设备可能不能够按上述规定那样，用“抽样（不一定是帧）”取代“帧”，或者比较认可的信号标签和全“1”，实现 VC-AIS 检出。如果认可的信号标签不等于全“1”，清除 VC-AIS 缺损。

注 3 – 在不支持/允许用串联连接开销传送 VC-n/VC-m 信号的网络，不定义 VC-AIS 缺损并认为 VC-AIS 缺损为“伪”。

6.2.6.2.1 CBR1客户信号的 dAIS（通用AIS）

对于CBR dAIS检测，反向PN-11程序适用于图6-8显示的数据信号。若输入数据（IN）为PN-11通用序列，在本程序（OUT）的输出端将产生全零的模式。注意，在全零输入模式中还会出现全零输出模式。在8192-比特的间隔下持续检查输出（OUT）和输入（IN）信号，以检查非零比特的数量（= 1比特）。若3个间隔内，OUT处每个间隔的1比特数量小于256，IN处每个间隔的1比特数量大于或等于256，则出现dAIS。若3个间隔内，OUT处的1比特数量大于或等于256，或IN处的1比特数量低于256，则清除dAIS。

注 – 向SDH接口转发的通用AIS将产生无法检测该AIS信号的OSn/RSn_A_Sk功能中的LOF。若SDH输入接口与网元的STM-N输出信号相连，其中网元终止OTN传输中插入AIS信号，则认为dLOF 缺损为AIS指示。

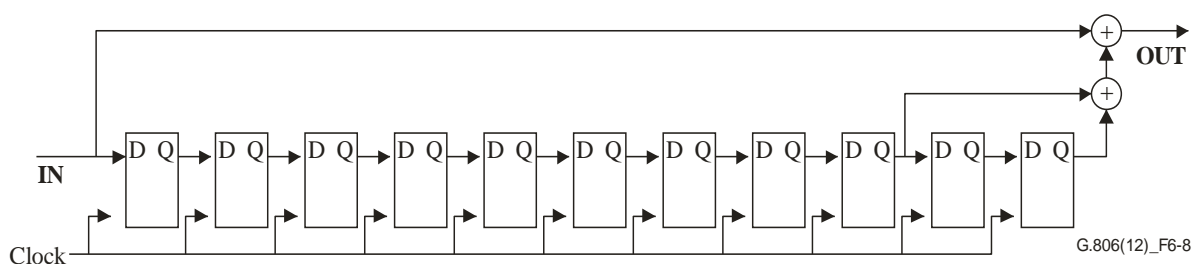


图6-8 – 通用AIS检测的反向PN-11程序

表 6-10 – 通用 AIS缺损细节

层级	层	类型
SDH	STM-N	STM-AIS

6.2.6.3 远端/输出缺损指示缺损（dRDI/ODI）

基本功能源方向

对于双向路径/flow终端功能，要求产生RDI/ODI。关于RDI/ODI的产生，见clause 6.3.2。插入的值是通过RI_RDI/ODI从有关基本宿功能接收的值。RDI/ODI值被插入RDI/ODI开销或帧显示RDI/ODI。

注 – 对于不和终端宿功能成对的单向路径终端功能，RDI/ODI信号输出应是无效的，但是在不明确支持单向传送的老式设备能够不定义。

基本功能宿方向

从CP恢复RDI/ODI开销或帧。

如果z个连续的帧在RDI/ODI开销内含有RDI/ODI有效脉型，或帧显示接收了RDI/ODI，必须检出dRDI/ODI缺损。如果z个连续的帧在dRDI/ODI开销内含有RDI/ODI无效脉型，或帧显示一段时间内为收到RDI/ODI，必须清除RDI/ODI。

在SSF状态，必须清除dRDI/ODI。在SSF清除后，必须开始新的dRDI/ODI评估周期。

表6-11通过激活/撤销显示RDI/ODI缺损的细节。

表 6-11 – RDI/ODI缺损的细节

体系	层	类型	RDI/ODI 开销	RDI/ODI 有效脉型	RDI/ODI 无效脉型	z (注 1)
SDH	MSn	RDI	K2, 比特 6 到 8	“110”	≠ “110”	3 到 5
	S3/4 (VC-3/4) (注 2)	RDI	G1, 比特 5	“1”	“0”	3, 5 或 10
	S3D/4D (VC-3/4 TCM 选项 2)	RDI	N1, 比特 8, 帧 73	“1”	“0”	5
		ODI	N1, 比特 7, 帧 74	“1”	“0”	5
	S11/12/2 (VC-11/12/2)	RDI	V5, 比特 8	“1”	“0”	3, 5 或 10
	S11D/12D/2D (VC-11/12/2 TCM)	RDI	N2, 比特 8, 帧 73	“1”	“0”	5
ODI		N2, 比特 7, 帧 74	“1”	“0”	5	
具有 SDH 帧的 PDH	P4s/3s (140/34 Mbit/s)	RDI	MA, 比特 1	“1”	“0”	5
	P4sD/3sD (140/34 Mbit/s TCM)	RDI	NR, 比特 8, 帧 73	“1”	“0”	5
		ODI	NR, 比特 7, 帧 74	“1”	“0”	5
PDH	P12s	RDI	见 ITU-T G.775 建议书			
	P22e,31e,4e	RDI	见 ITU-T G.775 建议书			
	P32e	RDI	X	“11”	“00”	1
注 1 – z 不能配置。						
注 2 – 增强的 RDI 处理过程有待研究。						

6.2.6.4 客户信号失效缺损 (dCSF)

当收到确认客户信号失效的信号，则认为客户信号失效(dCSF)。CSF定义了以下缺陷：

- dCSF-LOS (客户丢失信号)
- dCSF-FDI (客户转发缺损指示)
- dCSF-RDI (客户反向缺损指示)

当帧显示接收了dCSF，则提出dCSF。以下情况中则清除了dCSF

- 在一定时间段内没有收到此类帧；或
- 接收到显示CSF缺损已清除的帧。

6.2.6.4.1 GFP客户信号失效缺损

当GFP帧具有正确的tHEC，PTI = “100” 而且接收到有效、具有支持性的UPI代码时，产生GFP客户信号失效 (dCSF)。在以下情况下中则清除了dCSF：

- 当在N × 1000 ms内接收的不是这种GFP客户管理帧(建议N值为3)或

- 收到有效的GFP客户数据帧，或
- 接收到GFP[cmf]，且UPI = DCI。

6.2.6.4.2 OPU客户信号失效缺损

若X连续的256帧复帧在OPU_k PSI开销中CSF比特为“1”，则宣布dCSF。若连续256帧复帧的GSF比特为“0”，则清除了dCSF。X应为3。

6.2.6.5 锁定缺陷 (dLCK)

在网络层计算锁定缺陷，用于监测锁定维护信号的存在状态。

如果z个连续的帧在AIS开销内含有AIS有效脉型，必须检出AIS缺损。如果z个连续的帧在AIS开销内含有AIS无效脉型，必须清除AIS缺损。

若z个连续的帧包含LCK开销中的LCK激活状态或显示LCK已收到的帧，应检出AIS缺损。若z个连续的帧包含LCK开销中的LCK撤销状态或显示一段时间内未收到LCK的帧，则应清除dLCK。

6.2.7 协议监视

6.2.7.1 总性能

在协议序列改变时，协议监视检出失效。

6.2.7.2 协议失效缺损 (dFOP)

dFOP缺损指示自动保护倒换协议内失效。在特定的原子功能内规定它的详细性能。

6.2.7.2.1 协议供应不匹配缺损失效 (dFOP-PM)

协议供应不匹配缺损失效在网络层中计算，用于监测传输和接收的APS协议供应不匹配。

6.2.7.2.2 协议无响应缺损失效 (dFOP-NR)

协议无响应缺损失效在网络层中计算，通过比较APS协议中传输“请求信号”值和接收“请求信号”值，监测保护倒转的不完整性。

6.2.7.2.3 协议配置不匹配缺损失效 (dFOP-CM)

协议配置不匹配缺损失效在网络层计算，通过从工作传输实体监测APS协议的接收情况监测工作和保护配置。

6.2.7.2.4 协议超时缺损失效 (dFOP-TO)

协议超时缺损失效在层网络计算，通过检测预期APS协议信息的持续缺失监测超时缺损。

6.2.7.3 意外周期性缺损 (dUNP)

意外周期性缺损 在定义MEG和MEP的网络层计算，用于在同一MEG的不同MEP处，检测连续检测帧的不同周期配置。

其检测和清除见图6-6。图6-6中的 <Defect> 为dUNP， <Event> 为连续检查帧接收程序产生的意外周期事件，周期为激发事件的连续检查帧承载的周期，除非更早的连续性检查帧激发了承载更大周期的意外周期事件。

6.2.7.4 意外优先级缺损 (dUNPr)

意外优先级缺损在网络层计算，用于在同一MEG的不同MEP处，检测不同优先级连续检测帧的配置。

其检测和清除见图6-6。图6-6中的 <Defect> 为dUNPr， <Event> 为连续检查帧接收程序产生的意外周期事件，周期为激发事件的连续检查帧承载的周期，除非更早的连续性检查帧激发了承载更大周期的意外周期事件。

6.3 相应措施

本节给出产生和控制一系列相应措施的通用事项。在每个原子功能给出特定的细节。

在检出缺损或异常之后，可能会请求下列相应措施之一或几个：

- 全“1”（AIS）插入；
- RDI插入；
- REI插入；
- ODI插入；
- OEI插入；
- 未装备信号插入；
- 产生“服务器信号失效（SSF）”信号；
- 产生“路径信号失效（TSF）”信号；
- 产生“路径信号劣化（TSD）”信号。

图6-5示出aAIS、aRDI和aREI相应措施的请求信号如何控制相关的相应措施：插入全“1”，插入RDI代码和插入REI值。图6-5还示出aSSF、aTSF和aTSD相应措施请求的位置。

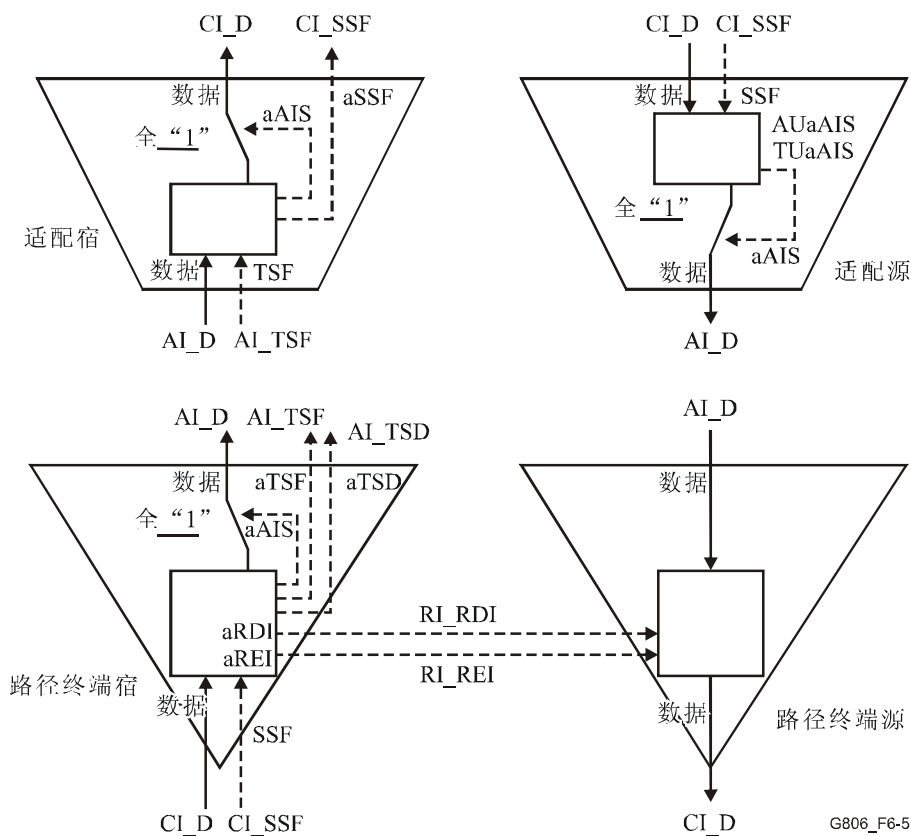


图 6-9 – 相应措施控制：AIS、RDI和REI

某些检出的近端缺损在路径终端宿功能内引发全“1”信号插入。检出缺损在适配宿功能内引发全“1”信号插入。收到服务器信号失效（SSF）指示在适配源内引发全“1”插入。

在全“1”信号插入的场合，在路径终端宿内或在先前的适配宿功能内，RDI代码被插入有关的路径终端源信号中。即当检出缺损或收到路径终端宿功能内的SSF指示（aRDI）时，插入RDI代码。

每帧路径终端宿功能内检出的EDC违例数（aREI）插入有关路径终端源信号的REI比特之中。

如果连接功能的输出口之一没有连接到它的输入口之一，连接功能就在那个输出口插入未装备VC信号。

6.3.1 告警指示信号（AIS）

在检出某种近端缺损的情况下，为了防止下游宣告失效并产生告警，就用全“1”信号（AIS）取代接收的信号。对于该应用和插入控制的说明见附录III。

在各个原子功能中规定对于全“1”（AIS）插入的特定细节。一般地，全“1”（aAIS）插入请求的逻辑公式和时间条件是：

适配宿功能： $aAIS \leftarrow dPLM$ 或 $dAIS/AI_TSF$ 或 $dLOA$

注 1 – dLOA代表可应用在原子功能的dLOF或dLOM或dLOP的任何一个。

注 2 – 某些适配宿功能不检出AIS。为了保证该适配宿功能察觉接收到全“1”信号，（当检出缺损状态就插入全“1”的）终端宿功能利用AI_TSF信号将这个状态通知适配功能。在这种情况下，在dAIS表达式中用AI_TSF代替dAIS项。

注 3 – 在45 Mbit/s接口的情况下，AIS信号规定在[ITU-T M.20]和[ITU-T G.704建议书]。

终端宿功能： $aAIS \leftarrow dAIS$ 或 $dUNEQ/dLOS$ 或 $(dTIM$ 或非 $TIM AISdis)$

某些国内网络允许在检出dTIM时使能/禁止AIS/TSF激活，而其他却是在检出dTIM时总是激活AIS/TSF。在后一种情况下，TIMAISdis总是“伪”，且不能通过管理接口配置。

注 4 – dAIS项可应用于MS_TT功能。dLOS项可应用于物理段层终端功能，而dUNEQ代表（SDH）通道层的类似状态。

适配源功能： $aAIS \leftarrow CI_SSF$

在AIS请求产生（aAIS）之后，终端宿和适配宿和源功能必须将全“1”（AIS）信号插入两个（复）帧；在AIS请求清除后，停止插入两个（复）帧。

6.3.1.1 通用 AIS创建和检测

包括OTUk AIS和STM-AIS的通用AIS是[ITU-T G.709]定义的PN-11伪随机模式。该模式由伪随机生成器。对于通用AIS检测，使用图6-10的反向程序。由于探测器电路的触发器获得的数据与发生器电路的触发器相同，D1点的数据与G1点的数据相同，延迟为11个时钟周期。当G1数据出现在发生器（G_{out}）输出端以及探测器（D_{in}）输入端，延迟为11个时钟周期，在每个时钟周期内，D1和D_{in} 数据相同。因此，探测器（D_{in}）输入端的PN-11通用AIS模式应在D2点产生全零模式。将在D2点产生全零模式的另一个仅有的输入模式为全零输入模式。

D2的全零模式和D_{in} 的非全零模式检测是通用AIS缺损的标准。具体监测程序见第6.2.6.2.1. 款。

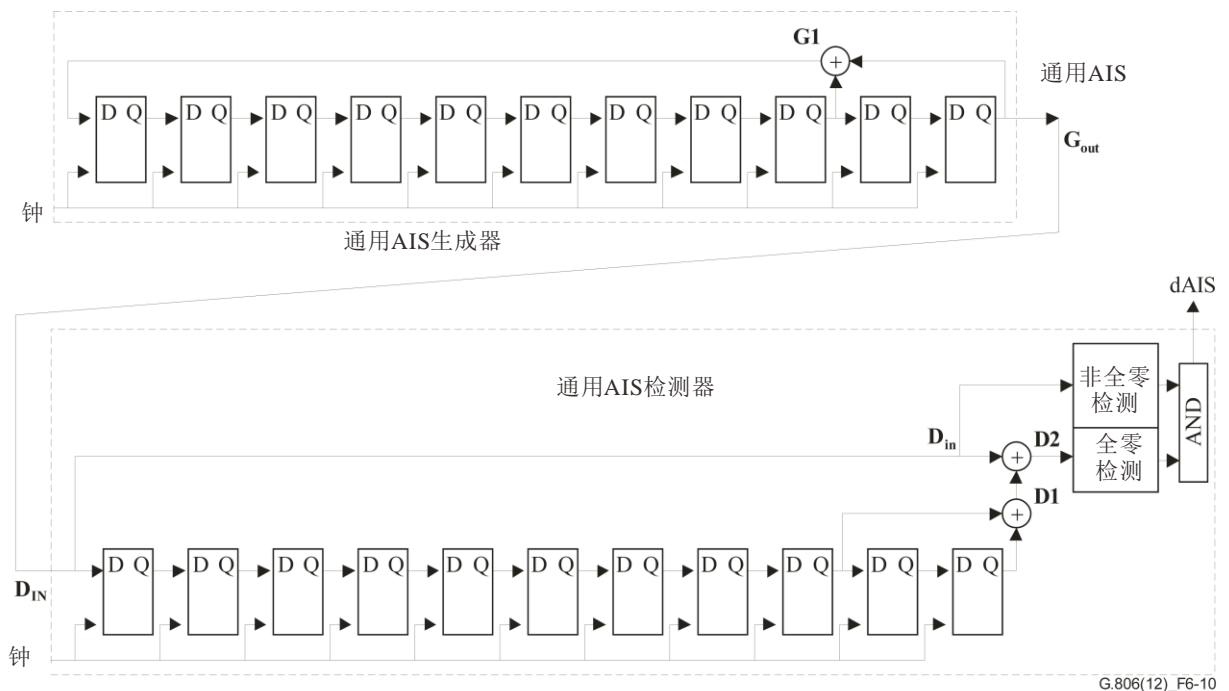


图6-10 – 通用 AIS创建和检测

6.3.2 远端缺损指示 (RDI)

如果全“1”信号被插入路径终端宿或先前的适配宿功能，RDI代码被插入有关的路径终端源信号。见附录II关于RDI的应用和插入控制说明。

在各个原子功能规定了关于RDI插入的特定细节。一般地，RDI插入的逻辑公式和时间条件是：

终端宿功能： $aRDI \leftarrow dAIS/CI_SSF$ 或 $dUNEQ$ 或 $dTIM$

监视终端宿功能： $aRDI \leftarrow CI_SSF$ 或 $dTIM$

注 1 – 某些路径终端功能不检出dAIS。为了保证该路径终端功能觉察接收到全“1”信号，（当检出缺损状态就插入全“1”的）服务器层利用CI_SSF信号将这种状态通知客户层。在这种情况下，在aRDI表达式中用CI_SSF替换dAIS项。

注 2 – 在监视未装备的终端功能，dUNEQ不能用于激活aRDI，预期的监视未装备VC信号会具有设置为全“0”的信号标签，产生dUNEQ的连续检出。如果收到未装备VC信号，dTIM会被激活并能够用做取代dUNEQ的aRDI触发器。

在终端宿功能宣告/清除aRDI时，路径终端源功能必须在下列时间限度内插入/清除RDI代码：

- MSn_TT: 1 ms
- S4_TT, S3_TT, S4s_TT, S3s_TT: 1 ms
- S2_TT, S12_TT, S11_TT, S2s_TT, S12s_TT, S11s_TT: 4 ms
- S4D_TT, S3D_TT: 20 ms
- S2D_TT, S12D_TT, S11D_TT: 80 ms

注 3 – 在单向路径的情况下，不定义RDI，接收器 (TT_Sk) 应该不理睬它。

6.3.3 远端差错指示 (REI)

在每一个帧，路径终端宿功能内检出的EDC违例数被插入相关路径终端产生的信号内REI比特。见附录II关于REI应用和插入控制的说明。

在各个原子功能规定关于REI插入的特定细节。一般地，REI插入的逻辑公式及时间要求是：

终端宿功能： $aREI \leftarrow$ “差错检出代码违例数”

在终端宿功能检出差错数时，路径终端源功能必须在下列时限内将那个值插入REI比特：

- MSn_TT: 1 ms
- S4_TT, S3_TT, S4s_TT, S3s_TT: 1 ms
- S2_TT, S12_TT, S11_TT, S2s_TT, S12s_TT, S11s_TT: 4 ms
- S4D_TT, S3D_TT: 20 ms
- S2D_TT, S12D_TT, S11D_TT: 80 ms

注 – 在单向路径的情况下，不规定REI，接收器 (TT_Sk) 应不理睬它。

6.3.4 服务器信号失效 (SSF)

SSF信号用于将服务器的缺损状态传递给下一个(子)层内客户, 目的是:

- 在路径终端宿功能(例如 S4_TT、S12_TT)内没有输入 AIS 检测器的层内阻止缺损检出;
- 在路径终端宿功能内没有输入 AIS 检测器的层内报告服务器信号失效情况;
- 控制链路连接 AIS(例如 AU-AIS)插入适配源功能;
- 启动(保护-)连接功能内保护倒换/恢复。

在各个原子功能规定关于SSF产生的特定细节。一般地, SSF产生的逻辑公式及时间要求是:

适配宿功能: $aSSF \leftarrow dPDM \text{ 或 } dAIS/AI_TSF \text{ 或 } dLOA$

注 1 - 在适配功能不检出AIS缺损的情况下, 将用先前的TT_Sk产生的AI_TSF代替dAIS项。

注 2 - dLOA项是dLOF、dLOM或dLOP任何一个的通用指示。

在aSSF检出时, 该功能必须激活CI_SSF (CI_SSF = true), 并在SSF请求清除之后激活CI_SSF (CI_SSF = false)。

6.3.5 路径信号失效 (TSF)

TSF信号用于将路径的缺损状态传送到:

- 适配宿功能, 在该功能不实行 AIS 缺损检出时, 控制全“1”(AIS)插入该功能; 例如在 S12/P12x_A_Sk 之内。

在各个原子功能规定关于TSF产生的特定细节。一般地, TSF产生的逻辑公式及时间要求是:

终端宿功能: $aTSF \leftarrow dAIS/CI_SSF \text{ 或 } dUNEQ/dLOS \text{ 或 } (dTIM \text{ 与非 } TIMAISdis)$

监视终端宿功能: $aTSF \leftarrow CI_SSF \text{ 或 } (dTIM \text{ 与非 } TIMAISdis)$

某些国内网络允许在检出dTIM时使能/禁止AIS/TSF激活, 而其他的总是在检出dTIM时激活AIS/TSF。在后一种情况下, TIMAISdis总是“伪”, 而不能通过管理接口配置。

注 1 - 某些路径终端功能不检出dAIS。为了保证路径终端功能察觉接收到全“1”信号,(在检出缺损状态时插入全“1”信号的)服务器层利用SSF信号将这个状态通知客户层。在这种情况下, aTSF表达式中dAIS项用CI_SSF取代。

注 2 - 在监视未装备终端功能的情况下, dUNEQ不能用于激活, 预期的监视未装备VC信号具有设置为全“0”的信号标签, 引起dUNEQ的连续检出。如果收到未装备的VC信号, 将激活dTIM, 并能当做aTSF激活触发器取代dUNEQ。

宣告aTSF时, 该功能必须激活AI_TSF (AI_TSF = true), 在TSF请求清除后去活AI_TSF (AI_TSF = false)。

6.3.6 路径信号失效保护 (TSFprot)

TSFprot信号用于将该路径的缺损状态传送给:

- 在路径保护子层内保护连接功能, 启动那个功能内路径保护倒换;
- 在实现不介入监测 SNC (SNC/N) 保护方案的相同子层内连接功能, 启动那个功能内 SNC 保护倒换。

在各个原子功能内规定关于TSFprot产生的特定细节。一般地, TSF产生的逻辑公式和时间要求是:

终端宿功能: $aTSFprot \leftarrow aTSF$ 或 $dEXC$

注 - 对于支持假定差错是突发分布的差错缺损的网元, $aTSFprot$ 和 $aTSF$ 是相同的。对于这些网络, $dEXC$ 被认为永远是“伪”(见6.2.3.1.2)

在宣告TSFprot时, 该功能必须激活AI_TSFprot ($AI_TSFprot = true$), 在清除了TSFprot请求之后, 去活AI_TSFprot ($AI_TSFprot = false$)。

6.3.7 路径信号劣化 (TSD)

TSD信号用于将路径的信号劣化检出状态传送给:

- 路径保护子层内保护连接功能, 启动那个功能内路径保护倒换;
- 该层内连接功能, 启动在那个功能内在不介入监测 SNC (SNC/N) 保护方案情况子网连接保护倒换。

在各个原子功能规定关于TSD产生的特定细节。一般地, TSD产生的逻辑公式和时间要求是:

终端宿功能: $aTSD \leftarrow dDEG$

在宣告TSD时, 该功能必须激活AI_TSD ($AI_TSD = true$), 清除TSD请求之后去活AI_TSD ($AI_TSD = false$)。

6.3.8 输出缺损指示 (ODI)

在各个原子功能规定关于ODI插入的特定细节。一般地, 插入ODI的逻辑公式和时间要求是:

终端宿功能: $aODI \leftarrow CI_SSF$ 或 $dUNEQ$ 或 $dTIM$ 或 $dIncAIS$ 或 $dLTC$

在终端宿功能宣告/清除 $aODI$ 时, 路径终端源功能必须在以下时限内插入/去除ODI代码:

- $S4D_TT, S3D_TT$: 20 ms
- $S2D_TT, S12D_TT, S11D_TT$: 80 ms

注 - 在单向TC路径情况下, 不定义ODI, 接收器 (TT_Sk) 应该不理睬它。

6.3.9 输出差错指示 (OEI)

每个帧, 在TC路径终端宿功能内检出的VC信号的EDC违例数插入相关TC路径终端产生的信号的OEI比特。

在各个原子功能规定关于OEI插入的特定细节。一般地, OEI插入的逻辑公式和时间要求是:

TC终端宿功能: $aOEI \leftarrow VC$ 内差错检出代码违例数”

在终端宿功能检出差错数时，路径终端源功能必须在下列时限内将那个值插入OEI比特：

- S4D_TT, S3D_TT: 20 ms
- S2D_TT, S12D_TT, S11D_TT: 80 ms

注 – 在单向TC路径情况下，OEI不定义，接收器（TT_Sk）必须不理睬它。

6.3.10 未装备信号

未装备指示信号由连接功能产生。

如果连接功能输出没有连接到那个连接功能的输入，在那个连接功能产生CI。在这种情况下，未装备CI必须由连接功能产生。

6.4 缺损相关

本节在概念上说明路径终端，适配功能和连接功能之内缺损的关连。在每个原子功能内给出特定的细节。见5.9款关于所采用的规范技术说明。

因为在缺损相关过滤器（图6-1和图6-2）的输入会呈现全部缺损，过滤器使它们之间相互关连以便降低送给EMF的信息量。

故障可能引起多个缺损检测器激活。为了从激活的缺损决定发出哪一种故障，使激活的缺损相互关连找出故障原因。

如果表达式为“真”，必须激活cZZZ故障原因（相互关连的缺损）。如果表达式为“伪”，必须去活cZZZ。

6.4.1 终端宿功能

路径终端宿： cUNEQ ← dUNEQ 与 MON
监视路径终端宿： cUNEQ ← dUNEQ 与 dTIM 与
(AcTI = 全“0”) 与MON
路径终端宿： cTIM ← dTIM 与 (非 dUNEQ) 与 MON
监视路径终端宿： cTIM ← dTIM 与非 (dUNEQ 与 AcTI =
全“0”) 与MON

cDEG ← dDEG 与 (非 dTIM) 与 MON

cRDI ← dRDI 与 (非 dUNEQ/LTC) 与 (非 dTIM) 与 RDI_Reported 与 MON

cODI ← dODI 与 (非 dUNEQ/LTC) 与 (非 dTIM) 与 ODI_Reported 与 MON

cSSF ← CI_SSF/dAIS 和 MON 与 SSF_Reported

cLOS ← dLOS 与 MON

cAIS ← dAIS 与 AIS_Reported 与 MON

对如下缺损做出报告是能够配备的：AIS、SSF、RDI、ODI。这些缺损是“第二级缺损”，它们是其他网元的“第一级缺损”的相应措施产生的。

例如，单个STM-16 LOS缺损（dLOS）可能引发几千个AIS缺损（例如AU4dAIS、TU12dAIS）在网络内检出，和大约一千个RDI缺损（例如MS16dRDI、VC4dRDI、VC12dRDI）。

因而，必须能配备将AIS、SSF、RDI或ODI当做故障原因报告的机制。这就是分别利用参数AIS_Reported、SSF_Reported、RDI_Reported和ODI_Reported加以控制。这些参数的故障是“伪”。

注1 – 在SSF/TSF状态期间，清除dUNEQ、dTIM、dDEG、dEXC、dPLM和dRDI/ODI。

注2 – 在MS_TT功能内，服务器层的缺损由来自K2字节的dAIS而不通过SSF检出。

注3 – 故障AIS本身不报告。替代地，如果路径终端接收到全“1”（AIS）信号，它必须报告（作为选项）服务器（层）失去了通过信号的能力（服务器信号失效）。这就降低了在路径终端将“AIS失效”宣告为一种失效（SSF）的情况。在该（长）路径的中介节点不产生失效。

注4 – 关于MON的说明见6.1款。

注5 – 尽管监视未装备VC信号和未装备VC信号都具有信号标签代码“0”，在终端监视宿功能还是有可能检出未装备VC信号。随着认可的踪迹标识符是全“0”将检出踪迹标识符失配。这个组合是收到未装备VC的特征。

6.4.2 适配宿功能

cPLM ← dPLM与（非 AI_TSF）

cAIS ← dAIS与（非 AI_TSF）与（非 dPLM）与AIS_Reported

cLOA ← dLOA与（非 dAIS）与（非 dPLM）

把AIS当做故障原因报告必须是可配备的。利用参数AIS_Reported控制这一点。故障必须是AIS_Reported = “伪”。

注1 – dLOA代表dLOF、dLOP或dLOM之一。

注2 – 因为指针判读算法规范的规定，可以宣告dAIS或dLOP，却不能同时宣告两者。见附件A/G.783。

注3 – 在TSF状态期间宣告dPLM。

6.4.3 连接功能

cFOP ← dFOP与（非 CI_SSF）

6.5 一秒性能监测过滤器

一秒过滤器在一秒间隔内计数实现对报告的异常和缺损的简单累计。在每个一秒间隔的结尾，计数器的内容形成可供下一步处理利用的EMF内性能监测的处理（[见ITU-T G.7710]）。一般地，将提供如下（预设的）计数器输出：

- 近端/远端差错或丢失块计数
- 近端/远端传输块计数
- 近端/远端缺损秒
- 指针调整计数（[见 ITU-T G.783]）。

本节在概念上说明原子功能内性能监测原语的产生。在每个原子功能内说明特定的细节。

注 – 近端/远端处理还包括输出近端/远端处理。

6.5.1 近端差错块计数（pN_EBC）和近端丢失块计数（PN_LBC）

每秒内，差错的近端块（N_Bs）的数目要当做电路层的近端差错块计数（pN_EBC）统计。对于分组层，在那个秒内近端丢失块计数的数目要当做近端丢失块计数（pN_LBC）。

在表6-12定义差错的近端块（N_Bs）。

表 6-12 – 近端差错块的定义

体系	层	差错块定义
SDH	RS1	用 BIP-8 检出的 STM-1 帧内一个或多个差错
	RSn (n≥4)	有待研究
	MS1/4/16/64	用 BIP-24 × n 检出的 STM-n 帧内差错数
	MSn (n≥256)	有待研究
	S4/3	用 BIP-8 检出的在 VC 帧内一个或多个差错（见注 2）
	S2/12/11	用 BIP-2 检出的在 VC 帧内一个或多个差错（见注 2）
	S4D/3D	用 IEC 检出的在 VC 帧内一个或多个差错
	S2D/12D/11D	用 BIP-2 检出的在 VC 帧内一个或多个差错
具有 SDH 帧的 PDH	S4T/3T	用 IEC 检出的在 VC 帧内一个或多个差错
	P4s/3s	帧内一个或多个差错
PDH	P12s	用 CRC-4 检出的帧内一个或多个差错，或者在帧定位码语内检出的一个或多个差错
	P4e/31e/32e/22e	在帧定位码语内检出的一个或多个差错
注 1 – 关于差错检测见 8.3 节和特定的设备功能建议书（[ITU-T G.783]和[ITU-T G.705]）。		
注 2 – 为了后向兼容，规范如下：按附件 C of [ITU-T G.826]，每秒对差错的数目计数并“转译”为 pN_EBC。		

6.5.2 近端缺损秒（pN_DS）

每秒中内，至少出现一次的aTSF（例如CI_SSF、dAIS、dTIM、dUNEQ）或dEQ必须当做近端缺损秒（pN_DS）指出。

$$pN_DS \leftarrow aTSF \text{ 或 } dEQ$$

6.5.3 远端差错秒计数（pF_EBC）和远端丢失块计数（pF-LBC）

每秒中内，差错的远端块（F_Bs）的数目作为电路层的远端差错块计数（pF_EBC）。对于分组层，那秒的近端丢失块数目当做远端丢失块计数(pF_LBC)。

在表6-13定义差错远端块（F_Bs）。

表 6-13 – 远端差错块的定义

体系	层	差错块定义
SDH	MS1/4/16	STM-n 帧内 REI 指示的差错数
	MSn (n≥64)	有待研究
	S4/3/2/12/11	VC 帧内 REI 指示的一个或多个差错（见注 1）
	S4D/3D/2D/12D/11D	VC 帧内 REI 指示的一个或多个差错
	S4T/3T	VC 帧内 REI 指示的一个或多个差错
具有 SDH 帧的 PDH	P4s/3s	VC 帧内 REI 指示的一个或多个差错
PDH	P12s（见注 2）	VC 帧内 REI 指示的一个或多个差错
注 1 – 为了后向兼容，规范如下：按附件 C of [ITU-T G.826]，每秒对差错数计数并“转译”为 pF_EBC。		
注 2 – 如使用 CRC EDC，只支持 REI 和远端差错块。		

6.5.4 远端缺损秒 (pF_DS)

每秒中至少出现一次的dRDI必须当做远端缺损秒 (pF_DS) 指出。

$pF_DS \leftarrow dRDI$

6.5.5 近端传输块计数(pN_TBC)

每一秒中近端传输块的数量 (N_TB_s) 作为近端传输块计数(pN_TBC)。

6.5.6 远端传输块计数 (pF_TBC)

每秒内，远端传输块的数量作为远端传输块计数(pF_TBC)。

7 穿过XXX_MP参考点的信息流 (XXX_MI)

表7-1归纳了穿过三种类型原子功能的XXX_MP参考点一般的（预设的）配置和报告的信息 (MI)。列在这个表内输入（“设定”）栏之下的信息称为配置和从EMF向其他功能块传送的配置数据。列在输出（“取出”）栏下的信息称为从原子功能向EMF报告的（自主）状态。

注 – 关于特定原子功能的配置，配备和报告信息列在原子功能说明本身的I/O表。

作为例子，我们考虑SDH高阶通道踪迹。可以针对从管理者收到“MI_ExTI”指令期望的HO通道踪迹应该是怎么样的，对SDH高阶通道宿功能进行配置。如果接收的HO通道踪迹与期望的HO通道踪迹不符，这就会产生穿过Sn_TT_MP参考点 (MI_cTIM) 的HO通道踪迹失配报告。收到这个失配指示，相关的被管理对象就会决定请求从“MI_AcTI”报告已收到的HO通道踪迹ID的报告。

表 7-1 – 通过XXX_MP参考点的一般的指令，配置、配备和报告信息流

管理点	原子功能内处理	输入（“设定”）	输出（“取出”）	
TT_So_MP	路径标识符	发送的路径踪迹标识符 (MI_TxTI) value		
TT_Sk_MP	终端点/端口模式	终端点模式控制(MI_TPmode: MON, <u>NMON</u>) 端口模式控制 (MI_Portmode: MON, (<u>AUTO</u>), <u>NMON</u>)		
	连续性监视		信号丢失故障原因(MI_cLOS, MI_cUNEQ, MI_cLTC)	
	连接性监视	预期的路径踪迹标识符 (MI_ExTI) value 错连的业务流缺损检测控制 (MI_TIMdis: <u>true</u> , false) 在 dTIM 检出时使能/禁止 AIS 插 入 (MI_TIMAISdis: “真” “ <u>伪</u> ”)	认可的（接收）路径踪迹标识符值 (MI_AcTI) 错连的业务流故障原因 (MI_cTIM)	
	信号质量监视	基于泊松分布的过大缺损门限选 择 (MI_EXC_X: <u>10⁻³</u> , 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵) 基于泊松分布的缺损门限选择 (MI_DEG_X: 10 ⁻⁵ , <u>10⁻⁶</u> , 10 ⁻⁷ , 10 ⁻⁸ , 10 ⁻⁹)		基于泊松分布的过大差错故障原因 (MI_cEXC) 基于泊松分布的劣化差错故障原因 (MI_cDEG)
		基于突发分布的劣化缺损间隔门 限选择(MI_DEGTHR: 0..(30)..100% or 0...N) 基于突发分布的劣化缺损监测周 期选择 (MI_DEGM: 2.. <u>10</u>)		基于突发分布的劣化差错故障 原因(MI_cDEG)
	维护信号处理	AIS 故障原因报告控制 (MI_AIS_Reported: “真” “ <u>伪</u> ”)		AIS 故障原因 (MI_cAIS, MI_cIncAIS)
		SSF 故障原因报告控制 (MI_SSF_Reported: “真” “ <u>伪</u> ”)		SSF 故障原因(MI_cSSF)
		RDI 故障原因报告控制 (MI_RDI_Reported: “真” “ <u>伪</u> ”)		RDI 故障原因(MI_cRDI)
		ODI 故障原因报告控制 (MI_ODI_Reported: “真” “ <u>伪</u> ”)		ODI 故障原因(MI_cODI)
	性能监测	一秒周期指示 (MI_1second)	性能监测原语 (MI_pN_EBC, MI_pN_DS, MI_pF_EBC, MI_pF_DS, ...)	
A_So_MP	选择	净荷成分选择(MI_Active: “真” “ <u>伪</u> ”)		
	性能监测		性能监测调整动作 (MI_pPJC+, MI_pPJC-)	

表 7-1 – 通过XXX_MP参考点的一般的指令，配置、配备和报告信息流

管理点	原子功能内处理	输入（“设定”）	输出（“取出”）
A_Sk_MP	选择	净荷组成选择 (MI_Active: “真” “ <u>伪</u> ”)	
	维护信号处理	AIS 故障原因报告控制 (MI_AIS_Reported: “真” “ <u>伪</u> ”)	AIS 故障原因 (MI_cAIS)
	净荷类型监视		认可的（接收）净荷类型值 (MI_AcSL) 组成错误的业务流故障原因 (MI_cPLM)
	定位监视		定位丢失故障原因 (MI_cLOF, MI_cLOM, MI_cLOP)
C_MP	连接管理	矩阵连接选择	
	保护	保护组选择（设定连接点，保护方案： 1+1/1:n/m:n, 倒换类型：单向/双向， 操作类型：恢复/不恢复，APS用法：“真” “ <u>伪</u> ”，） 外部倒换指令 (MI_ExtCmd: LO, FS, MS, EXER, CLR) 外部控制指令 (LOW) 失步时间值 (MI_HOtime) 等待恢复值 (MI_WTRtime: 0.. <u>5</u>)..12 minutes)	保护故障原因 (MI_cFOP) 保护状态（待研究）
注 – 下划线的值是建议的默认值。			

8 通用处理

8.1 线路编码和扰码处理

为了通过物理媒介传输数字信号，需要对信号进行特定的编码，以便：

- 具有对时钟恢复足够的信号变化；
- 避免传输的 DC 电平。

对于这个任务能够采用线路编码或扰码。详情见特定的设备功能建议书（[ITU-T G.783] 和[ITU-T G.705]）。

8.2 定位处理

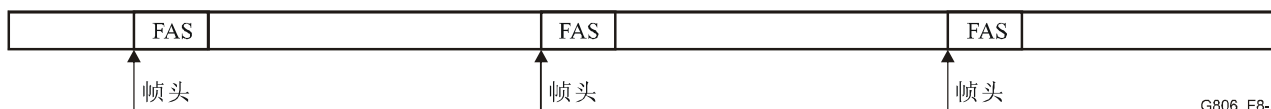
定位处理：

- 恢复服务器信号内客户信号的（复）帧头；
- 恢复开销信息的（复）帧头；
- 将各个信号定位到公共的帧相位上。

对于（复）帧头恢复能够使用两个不同的处理：帧定位信号处理和指针处理。

在帧定位信号处理的情况下，特殊的比特脉型（帧定位信号）是要恢复的帧的一部分，如图8-1示。FAS指出帧内帧头的位置。注意，该脉型会在整个帧内分布。FAS在源插入。在宿搜索FAS脉型，根据它恢复帧头。如果帧定位不能建立，就用帧失步（OOF）状态指示。如果帧定位建立了，就用帧同步（IF）状态指示。根据这些状态，产生定位丢失缺损（LOA）。详细说明见特定的设备功能建议书（[ITU-T G.783]和[ITU-T G.705]）。

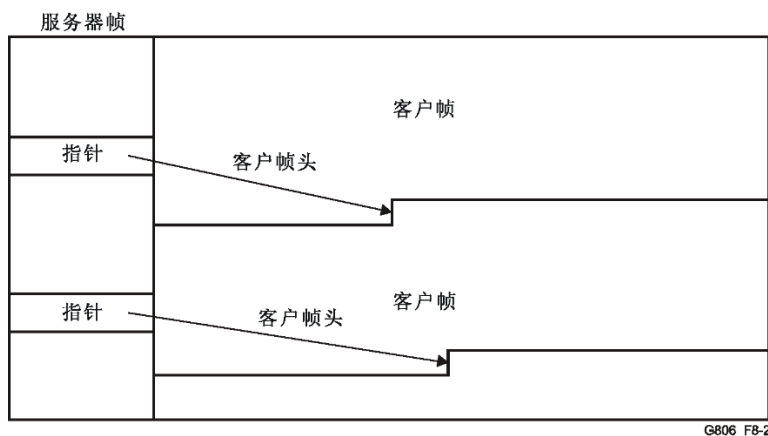
注 – 在复帧定位情况下，使用复帧失步（OOM）和复帧同步（IM）这样的术语。



G806_F8-1

图 8-1 – 帧定位信号

在指针处理的情况下，服务层开销的一个部分的位置指示符（指针）指示出服务器层帧内客户层帧头的位置，如图8-2所示。源按照服务器帧内客户信号的位置产生指针。如果指针不能正确恢复，必须宣告指针丢失缺损（LOP）。详细说明见特定的设备功能建议书（[ITU-T G.783]）。



G806_F8-2

图 8-2 – 指针

关于其他的特定定位处理，见特定的设备功能建议书（[ITU-T G.783]和[ITU-T G.705]）。

8.3 性能监视处理

性能监视处理监测源和宿之间路径的质量。对于数字信号，该处理过程将给出比特差错信息和依据的某类差错检测代码（EDC）。可能有各种类型的监视处理方式。

图8-3示出基于脉型的信号质量监视。在源处插入一个已知的脉型（例如帧定位脉型）。宿抽出这个脉型并将它与预期的脉型相比对。预期的和接收的脉型之间的任何差异就是差错的指示。注意，这类差错监测检出的只是监视脉型的差错而不是整个信号的差错。假定差错对信号其余部分的影响是和对被监视脉型的影响是一样的。

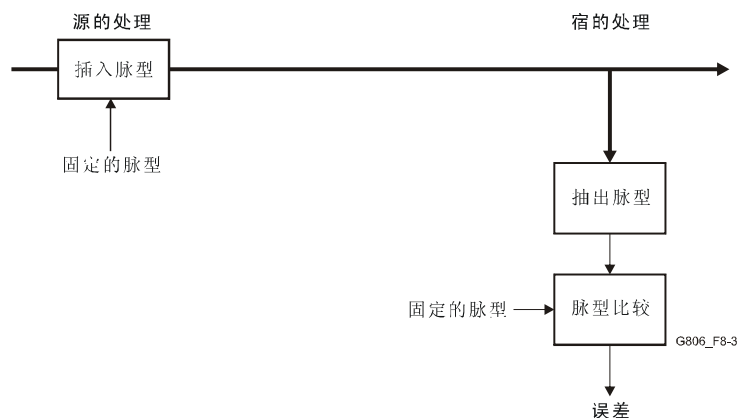


图 8-3 – 基于脉型的信号质量监视

图8-4示出基于标记的信号质量监视。该标记是在源处在整个信号或部分信号上计算出来并插入信号。在宿处再次计算出标记和接收的标记对比。计算的和接收的标记之间的任何差异指示差错。普通的标记是循环冗余校核（CRC）和比特间插奇偶校核（BIP）。注意，标记自身或许是下一个标记计算的一部分，如图8-4虚线示。标记在信号帧上计算并在下一个帧传输，如图8-5示。根据特定的层网络决定帧的哪个部分包括在计算之内。

关于BIP-N的定义，见[ITU-T G.707]。

关于CRC-4的定义，见[ITU-T G.704]。

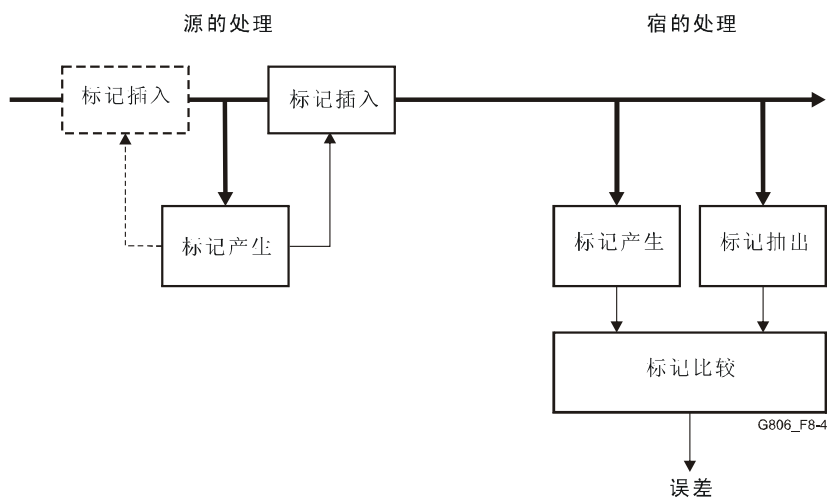


图 8-4 – 基于标记的信号质量监视

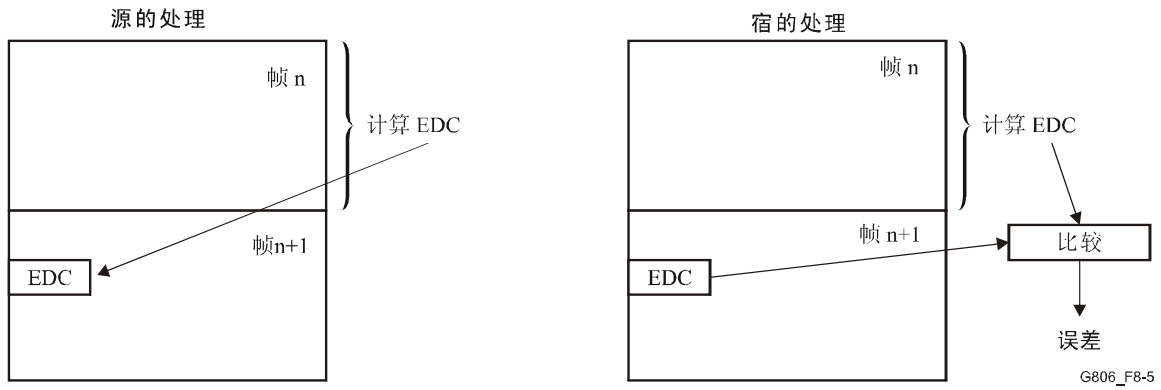


图 8-5 – 基于标记的信号质量监视的例子

如果在信号中已经存在EDC（例如子层监视），由于不同的差错量，它会有差别的，它能够用于差错监视，如图8-6示。在源处，根据存在的DEC计算出差错。其结果输入发往宿的差错计数（IEC）。在宿处，根据存在的EDC再次计算差错并和接收的IEC相对比。本地的差错与接收的IEC之间的任何差异指示源和宿之间的差错。图8-7示出基于IEC的利用BIP EDC进行信号质量监视的例子。因为这类监视取决于输入的EDC，需要小心地规定该输入EDC丢失情况下的性能。

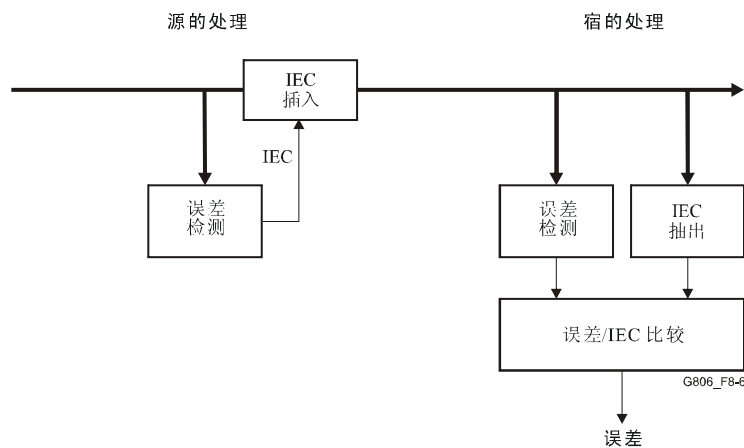


图 8-6 – 基于IEC的信号质量监视

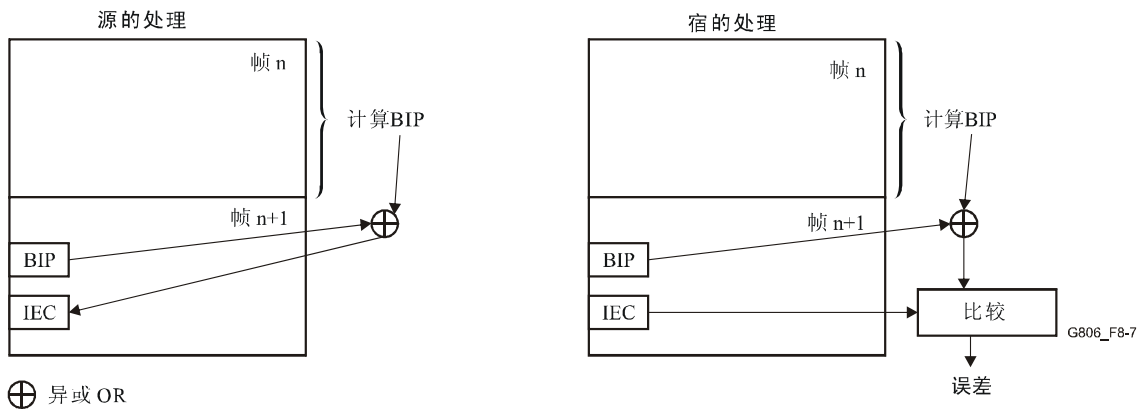


图 8-7 – 基于IEC的信号质量监视的例子

8.4 BIP校正

在某些情况下，信号的开销沿着路径被重写。（例如子层监视）如这个开销是EDC标记计算的一部分，为了避免在宿处检出差错，该标记需要做相应的校正。对于BIP类型标记，能够如图8-8所示那样完成校正。在开销插入之前和之后计算BIP。结果和相关的输入BIP开销（通常，这个开销在下一帧内传送）通过异或门组合在一起，形成输出信号的新的开销。在图8-9示出相关的处理过程。

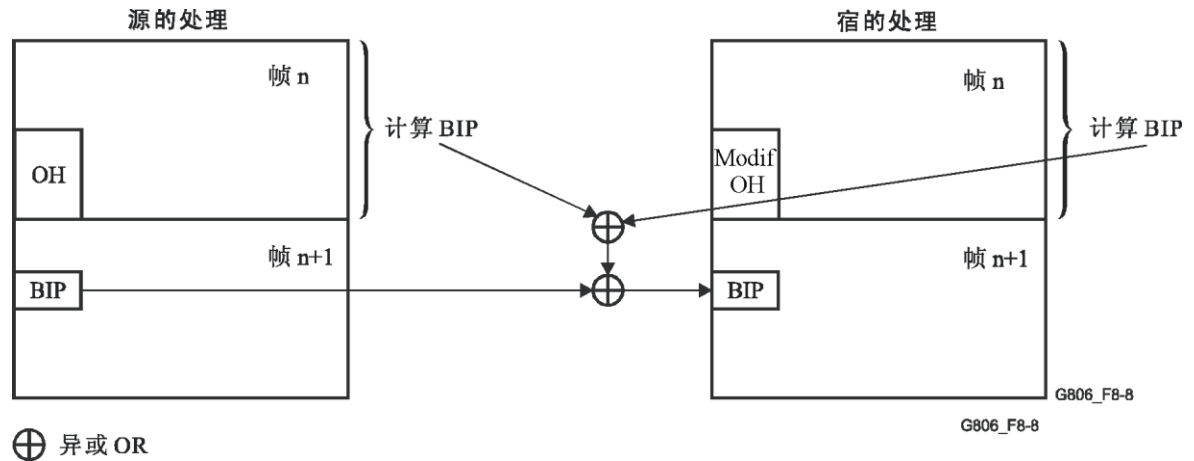


图 8-8 – BIP校正；功能

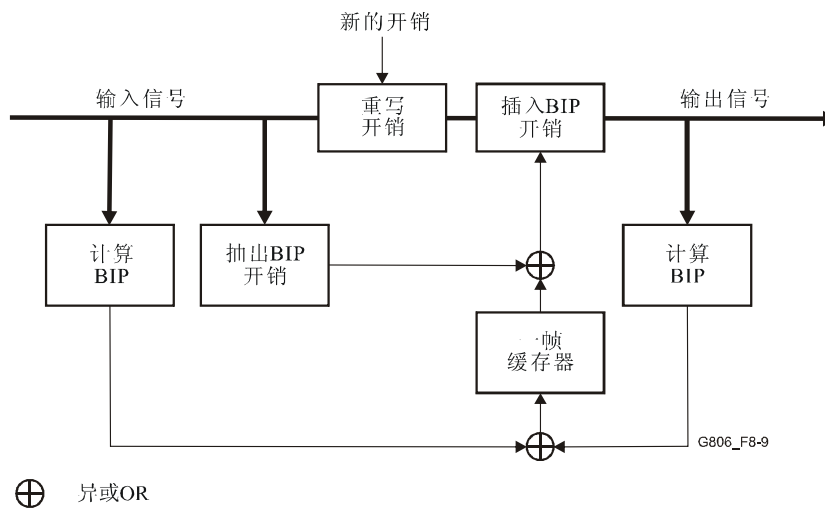


图 8-9 – BIP校正；处理

8.5 GFP处理

通用成帧程序（GFP）给出了将数据客户信号适配进SDH和OTN通道层网络的一个通用机制，如[ITU-T G.7041]的规定。GFP处理是SDH VC或OTN ODN服务器层与数据客户层适配处理的一部分。适配处理能够分成三个通用的方框，如图8-10示，具有GFP部分的服务器层特定处理，公共的GFP处理和具有GFP部分的客户特定处理的一个或几个实例。本节只规定与GFP相关的适配功能的功能性。在专门的设备技术建议书说明适配功能本身。

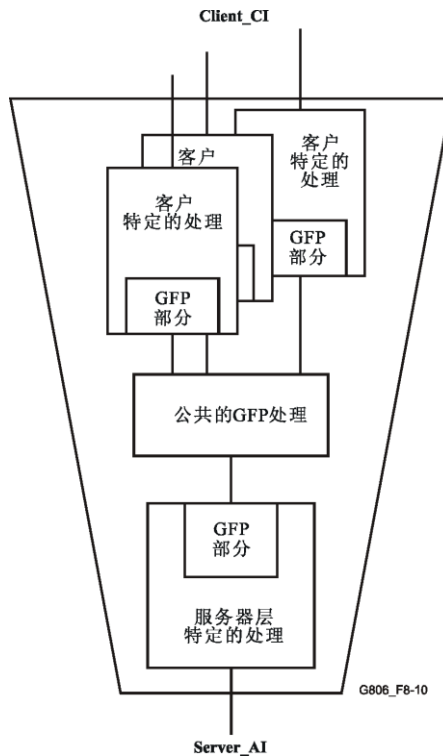


图 8-10 – 基于GFP的服务器层/客户适配通用方框图

8.5.1 认可处理

8.5.1.1 PTI认可处理

当收到具有正确的tHEC的GFP帧时，PTI值被认可（AcPTI）。AcPTI设置为这个帧的类型信头的PTI字段的值。

8.5.1.2 PFI认可处理

当收到具有正确的tHEC的GFP帧时，PFI值被认可（AcPFI）。AcPFI设置为这个帧的类型信头的PFI字段的值。

8.5.1.3 EXI认可处理

当收到具有正确的tHEC的GFP时，EXI值被认可（AcEXI）。AcEXI设置为这个帧的类型信头的EXI字段的值。

8.5.1.4 UPI认可处理

当收到具有正确的tHEC的GFP时，UPI值被认可（AcUPI）。AcUPI设置为这个帧的类型信头的UPI字段的值。

8.5.1.5 CID认可处理

当收到具有线性扩展信头和正确的eHEC时，CID值被认可（AcCID）。AcCID设置为这个帧的线性扩展信头的CID字段的值。

8.5.2 服务器层特定的GFP处理

8.5.2.1 服务器层特定的GFP源处理

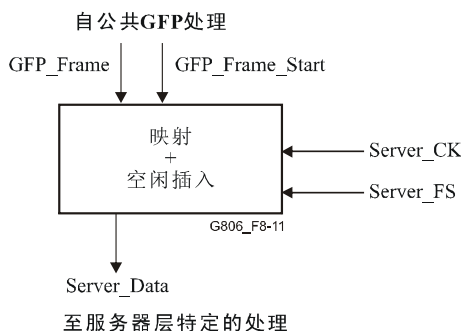


图 8-11 – 服务器层特定的GFP源处理

图8-11示出服务器层特定的GFP源处理。处理的输入是GFP帧（GFP_Frame）和指示新的GFP帧可用性的GFP帧头（GFP_Frame_Start）。另外，服务器层时钟（Server_CK）和帧头（Server_FS）规定了服务器帧。

以下说明基本的功能。服务器层特定的处理的偏移和扩展规定在特定的设备技术建议书的适配功能之内。

映射和空闲插入：映射处理将GFP帧（如可用）映入服务器帧（Server_Data）的净荷区。如果没有GFP帧可用，如6.2.1款of [ITU-T G.7041]规定GFP空闲帧被插入。如果GFP帧的速率超过服务器净荷容量，GFP帧就被放弃。实行八比特组映射。

注 – 在正常的操作中，应该不会发生GFP帧的速率超过服务器层净荷容量的情形。客户层或客户层特定的处理应该实现防止这种情形的合适的措施（例如业务流管制、业务流整形）。

缺损： 无

相应措施： 无

缺损的关连： 无

性能监测： 无

8.5.2.2 服务器层特定的GFP宿处理

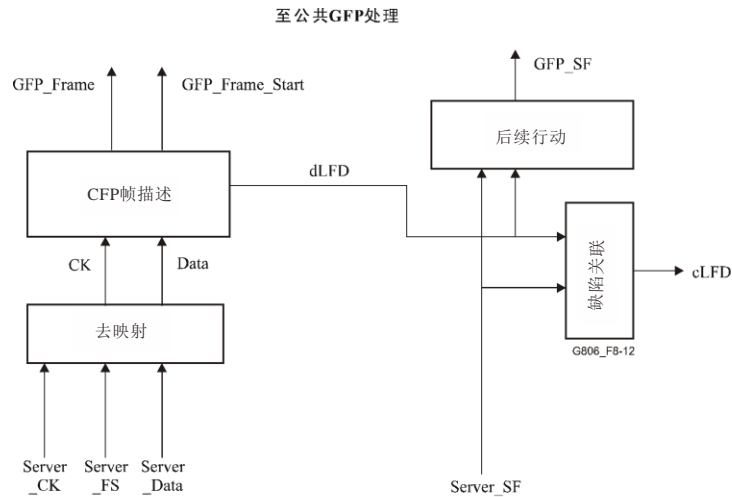


图 8-12 – 服务器层特定的GFP宿处理

图8-12示出服务器层特定的GFP宿处理。处理的输入是服务器层数据（Server_Data）、时钟（Server_CK）和帧头（Server_FS）。

以下说明基本的功能。服务器层特定处理的偏移和扩展规定在特定的设备技术建议书的适配功能之内。

去映射：去映射处理从服务器层帧（Server_Data）的净荷区抽出GFP数据。服务器层帧由服务器层时钟（Server_CK）和帧头（Server_FS）确定。实行八比特组去映射。

帧描述：按 [ITU-T G.7041]第6.3.1款实现GFP帧的描述。当处理处在“SYNC”状态时，就认为获得了帧描述。当处理不处在在“SYNC”状态时，认为帧描述被丢失。空闲GFP帧参与描述处理，然后被丢弃。

在“HUNT”状态，搜索正确格式化的核心信头包括核心信头解扰（ [ITU-T G.7041]第6.1.1.3款）。在“PRESYNC”和“SNYC”状态核心信头解扰施加在假定的核心信头位置。

缺损：

该功能应检出dLFD缺损。

dLFD：见6.2.5.2款。

相应措施：

该功能应实现下列相应措施：

$aGFP_SF \leftarrow Server_SF \text{ 或 } dLFD$

注 – 服务器_SF是服务器_AI_TSF和服务器层特定的适配缺损（例如dPLM）的组合。

缺损的关连：

该功能应实现下列缺损的关连，确定最有可能的故障原因。这个故障原因将报告给EMF：

$cLFD \leftarrow dLFD \text{ 与 (非 } Server_SF)$

性能监测：

在LFD缺损情况产生PM数据的办法有待研究。

8.5.3 公共GFP处理

8.5.3.1 公共GFP源处理

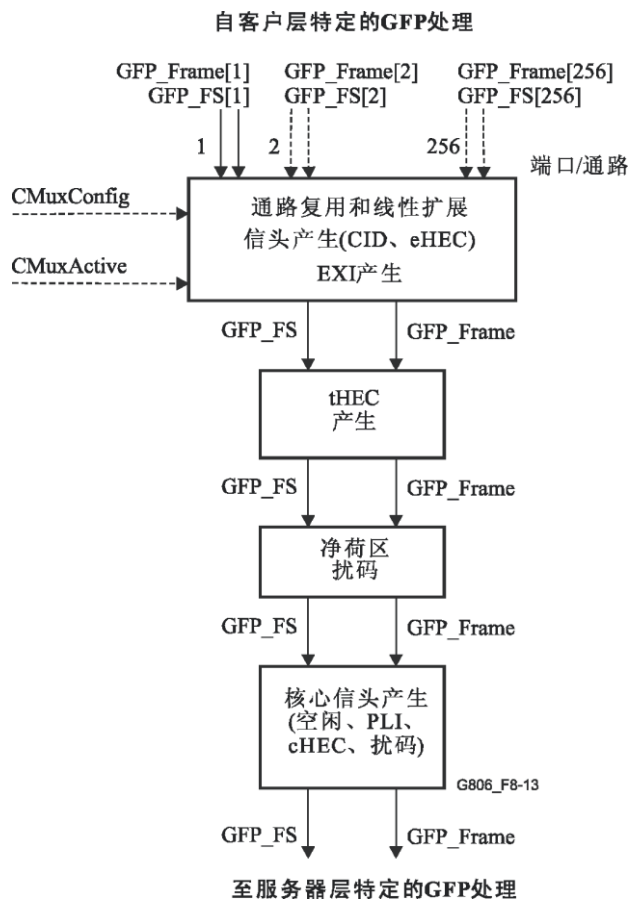


图 8-13 – 公共GFP源处理

图8-13示出公共GFP源处理。该处理在逐帧的基础上完成。

通路复用、线路扩展信头产生、EXI产生：在GFP通路复用受到支持并且是活化的（CMuxActive= true）时，则从1路直到256路的各个帧都用线性扩展信头扩展，在逐帧的基础上复用在一起。如何选择预定的算法不在本建议书的范围内。线性扩展信头的CID字段（见 [ITU-T G.7041]第6.1.2.1.3.2.1款）设置为（通路编号-1），通路编号相当于接收该帧的端口之处。剩余的字段设为全“0”并按 [ITU-T G.7041]第6.1.2.1.4款规定产生eHEC。该类型信头的EXI字段设为“0001”，如 [ITU-T G.7041]第6.1.2.1.1.3款的规定。被支持的通路号是特定的实现手段。它可以是固定的或是可配置的（CMuxConfig）。

在不支持GFP通路复用或者没有活化（CMuxActive= false）的情况下，传送来自单个通路（通路1）的GFP帧。不添加扩展信头和类型信头的EXI字段设为“0000”，如 [ITU-T G.7041]建议书6.1.2.1.1.3款的规定。

对GFP通路复用的支持是任选的。

tHEC产生：按 [ITU-T G.7041]第6.1.2.1.2款的规定产生净荷信头的tHEC。

净荷区扰码：按 [ITU-T G.7041]第6.1.2.3款的的规定对GFP净荷区扰码。

核心信头产生：GFP净荷区的长度按八比特组计算，该值插入核心信头的PLI字段，如 [ITU-T G.7041]第6.1.1.1款的规定。按6.1.1.2/G.7041/Y.1303的规定产生核心信头的cHEC，并按 [ITU-T G.7041]第6.1.1.3款的规定对核心信头扰码。如果GFP净荷区的长度超过65535八比特组，丢弃该帧。

注 – 在正常的操作中，GFP净荷区的长度应该不会超过65535八比特组。客户层应该实现防止这种情况的合适措施（例如，调整最大传输单元，MTU）。

缺损： 无

相应措施： 无

缺损相关： 无

性能监测： 无

8.5.3.2 公共GFP宿处理

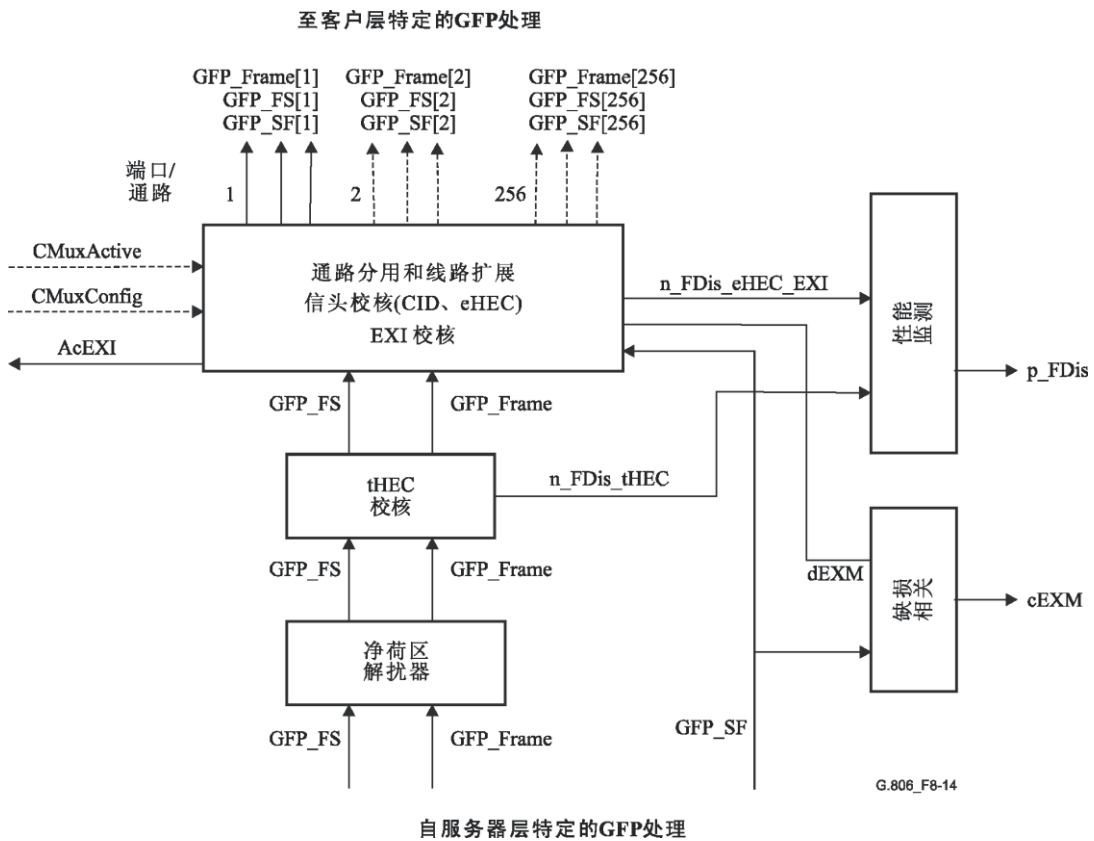


图 8-14 – 公共GFP宿处理

图 8-14 示出公共 GFP 宿处理。该处理在逐帧的基础上实现。

净荷区解扰：按 [ITU-T G.7041]第 6.1.2.3 款，对 GFP 净荷区解扰。

tHEC校核：按 [ITU-T G.7041]第6.1.2.1.2款对tHEC校核。在tHEC（类型字段）保护的所有字段上必须实现单个比较差错矫正。在多个差错的情况下，抛弃该帧并用n_FDis_tHEC指示它。

通路分用、线路扩展信头校核、EXI校核：在GFP通路复用受到支持活化（CMuxActive= true）的情况下，认可的EXI（AcEXI，见8.5.1.3款）与值“0001”相比较。如果它具有不同的值，该帧被丢弃。除此之外，校核线性扩展信头的eHEC，如[ITU-T G.7041]第6.1.2.1.4款的规定。在扩展信头上单个比特差错可以实现矫正。在多个差错的情况下，或差错矫正不使用时有单个差错，该帧被丢弃。所有丢弃的帧用n_FDis_eHEC_EXI指示。

按照线性扩展信头认可的CID值（AcCID）分用该帧。该帧被安排进通路号（AcCID+1），在那里通路号相当于在它上面传输的帧。具有没有活化的通路号的帧被丢弃。活化的通路号数是特定的实现手段。它可以是固定的或可配置的（CMuxConfig）。在具有不是预期的通路号的帧的情形，缺损的产生有待研究。

线性扩展的备用字段被忽略。

在不支持GFP通路复用或不活化（CMuxActive= false）的情况下，认可的EXI（AcEXI）与值“0000”相比较。如果它有不同的值，该帧被放弃。所有放弃的帧用n_FDis_eHEC_EXI指示。

认可的EXI（AcEXI）报告给管理（AcEXI）。

对GFP通路复用支持与否是任选的。

缺损：

该功能必须检出dEXM缺损。

dEXM：见6.2.4.4款。

注1 – 具有非预期的通路号的帧的情况缺损的产生有待研究。

相应措施：

该功能必须实现下列相应措施：

$aGFP_SF[x] \leftarrow aGFP_SF$ 与（根据ChannelMuxConfig通路x活化） or dEXM

缺损相关：

$cEXM \leftarrow dEXM$ 与（非 GFP_SF）

注2 – 非预期的通路号的缺损有待研究。

性能监测：

该功能必须实现下列性能监测原语处理。性能检测原语必须报告给EMF。

$p_FDis \leftarrow \sum (n_FDis_tHEC + n_FDis_eHEC_EXI)$

8.5.4 客户特定的GFP处理

客户特定的GFP处理实现客户数据和GFP帧之间的映射。基本处理不同于帧映射GFP（GFP-F）8B/10B客户映入股（GFP-T）和透明映射。更详细的说明在客户特定的适配功能定义之中。

8.5.4.1 客户特定的GFP-F处理

8.5.4.1.1 客户特定的GFP-F源处理

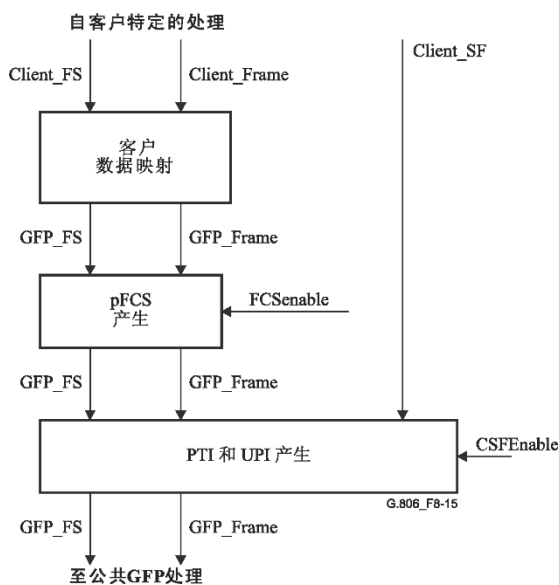


图 8-15 – 客户特定的GFP-F源处理

图8-15示出客户特定的GFP-F源处理。该处理是在逐帧的基础上完成的。

以下说明基本功能。客户层特定处理的偏移和扩展在适配功能的设备专门技术建议书规定。

客户数据映射：客户帧被插入GFP帧的客户净荷信息字段。一个客户帧产生一个GFP的客户净荷信息字段。一个客户帧产生一个GFP帧。在 [ITU-T G.7041]第7节规定了不同客户信号的映射。

pFCS产生：在pFCS产生被使能（FCSenable= true）的情况下，在帧的净荷信息字段上计算FCS并插入帧的pFCS字段，如 [ITU-T G.7041]第6.1.2.2.1规定。类型信头的PFI字段设置为“1”。

在pFCS产生被禁止（FCSenable= false）的情况下，没有pFCS字段添加进帧。类型信头的PFI字段设置为“0”。

注 1 – 对于有些客户信号，不支持FCS产生。在客户特定适配功能中会规定这个。

PTI和UPI产生：输入GFP客户数据帧的GFP类型信头的PTI字段设为“000”。GFP数据帧类型信头的UPI字段按照特定的客户信号和映射做出设定。[ITU-T G.7041]表6-3规定了UPI代码。

在客户_SF和CSFenable为“真”的情况下，插入GFP客户管理帧取代GFP客户帧。GFP客户管理帧的GFP类型信头的PTI字段设为“100”。UPI字段设为 [ITU-T G.7041]表6-4定义的根据UPI代码。这些GFP客户管理帧没有净荷信息字段。它们按 [ITU-T G.7041]建议书第6.3.3款的规定产生。

缺损： 无

相应措施： 无

缺损相关： 无

性能监测： 无

8.5.4.1.2 客户特定的GFP-F宿处理

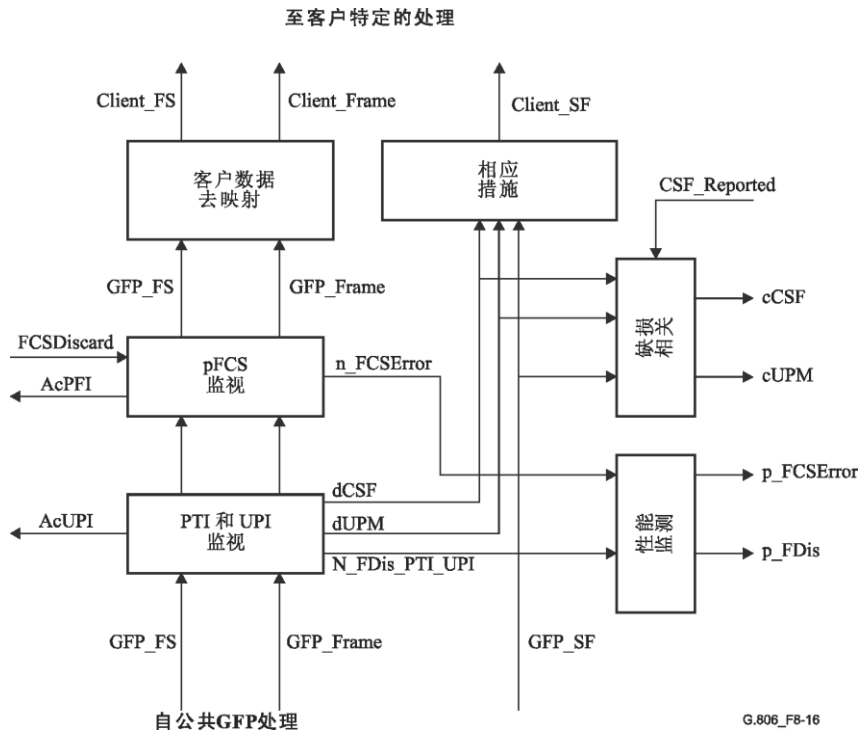


图 8-16 – 客户特定的GFP-F宿处理

图8-16示出特定的GFP-F宿处理。该处理在逐帧的基础上实施。

以下说明基本的功能。客户层特定处理的偏移或扩展在适配功能的设备专门技术建议书规定。

PTI和UPI监视：具有认可的PTI（AcPTI，见8.5.1.1款）为“000”的GFP帧是客户数据帧。如果这些客户数据帧的认可UPI值（AcUPI，见8.5.1.4款）等于该特定客户信号和映射的预期值，将它们传送给去映射处理，否则就丢弃它们。表6-3 of [ITU-T G.7041]规定了UPI代码。

具有认可的 PTI（AcPTI，见 8.5.1.1 款）值为“100”的 GFP 帧是客户管理帧（CMF）。核对接收 CMF 的有效和支持 UPI 值核，以[ITU-T G.7041]表 6-4 定义的 UPI 代码为根据，在 UPI 基础上进行处理，然后丢弃。不是其他缺损明确指示（0000 0011），而是 UPI 值使 dCSF 可以被检测。UPI 值客户缺损明确指示（0000 0011）使现有 dCSF 得以清除（见第 6.2.6.4 款），然后就丢弃。

注 1 – 对于不利用CMF的应用情况，应用特定的CMF处理是丢弃所接收的任何CMF。

认可的PTI（AcPTI，见8.5.1.1款）之值是“000”或“100”以外值的所有GFP帧必须丢弃。所有丢弃的帧用n_FDis_PTI_UPI指示。

客户数据帧的认可的UPI（AcUPI）报告给管理（AcUPI）。

pFCS 监视：在认可的PFI值（AcPFI，见8.5.1.2款设为“1”的情况下，按 [ITU-T G.7041]第6.1.2.2.1款规定检查帧的pFCS。在检出差错且FCSDiscard是“真”的情况下，丢弃该帧。用n_FCSError指示差错的帧。认可的PFI（AcPFI）可用于管理。

注 2 – 可以根据客户信号确定将FCS有差错的帧丢弃（例如，禁止将有差错矫正能力的帧丢弃）或者是根据管理能否配置来确定。在客户特定的设备功能规定这个特定的性能。

注 3 – 对于某些客户信号，不支持FCS校核。在客户特定的适配功能中会对这些做出规定。但是，为了能从有和没有FCS的GFP帧正确地抽出客户数据，应该总是能支持PFI认可处理。

客户数据去映射： 客户数据帧从GFP帧的客户净荷信息字段抽出。一个GFP帧产生一个客户帧。在第7节of [ITU-T G.7041]规定各种客户信号的映射情况。

缺损：

该功能必须检测dUPM缺损。

dUPM： 见6.2.4.3款。

dCSF： 见6.2.6.4款。

相应措施：

该功能必须实现下列相应措施：

$aClient_SF \leftarrow GFP_SF \text{ 或 } dUPM \text{ 或 } dCSF$

缺损相关：

该功能必须实现下列缺损相关，确定最可能的故障原因。这个故障原因必须报告给EMF。

$cUPM \leftarrow dUPM \text{ 与 } (\text{非 } GFP_SF)$

$cCSF \leftarrow dCSF \text{ 与 } (\text{非 } dUPM) \text{ 与 } (\text{非 } GFP_SF) \text{ 与 } CSF_Reported$

性能监测：

该功能必须实现下列性能监测原语处理。性能监测原语必须报告给EMF。

$p_FDis \leftarrow \sum n_FDis_PTI_UPI$

$p_FCSError \leftarrow \sum n_FCSError$

8.5.4.2 客户特定的GFP-T处理

8.5.4.2.1 客户特定的GFP-T源处理

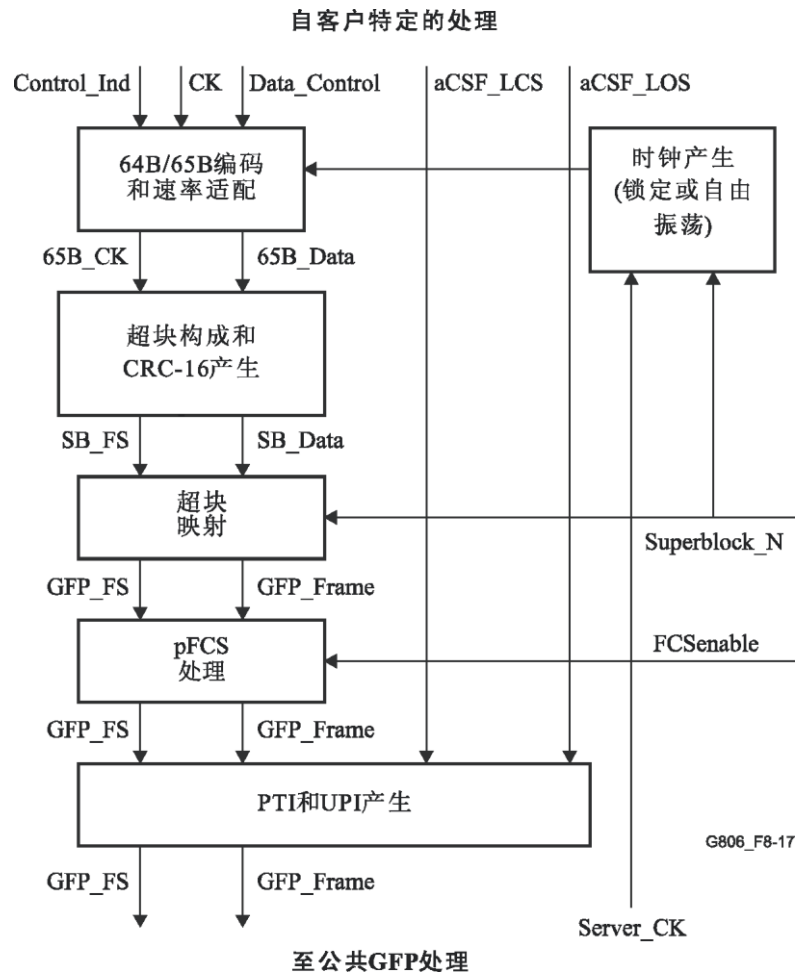


图 8-17 – 客户特定的GFP-T源处理

图 8-17 示出客户特定的 GFP-T 源处理。处理的输入是数据和控制八比特组（Data_Control）信号流，当前八比特组的指示是来自服务器层的控制八比特组（Control_Ind），时钟（CK）和信号丢失（CSF_LOS）及字符同步丢失（CSF_LCS）等指示。以下说明基本功能。客户层特定处理的偏移或扩展在适配功能的设备专门技术建议书规定。

时钟产生：该处理产生生成 GFP 帧的时钟。该时钟的速率需要能适应最大速率的客户数据。该时钟锁定在服务器层时钟（Server_CK）。也可以选择使用自由振荡时钟。在后一种情况下，在采用 GFP-空闲帧的服务器层特定的 GFP 处理中要实现对服务器层的附加速率适配。

64B/65B 编码和速率适配：该处理将八个连续收到的数据和控制码构成 64B/65B 码语，如 [ITU-T G.7041] 第 8.1.1 款的规定。如果没有数据或控制码语可用，且速率适配启用 (RAdisable= false)，插入 65B_PAD 字符代替，如 [ITU-T G.7041] 第 8.1.1.2 款的规定。

注 – 在为本建议书早期版本设计的设备中，RAdisable 被隐含设为假。

超块构成和CRC-16产生：该处理将八个收到的65B数据码语构成GFP-T超块，如 [ITU-T G.7041]第8.1.1.2款规定。每个65B码语的首位标志比特在8x8八比特组数据或控制字段的末尾群集在一起。在整个超块上计算CRC-16插在超块的末尾，如 [ITU-T G.7041]第8.1.2.1款的规定。

超块映射：在GFP帧的客户净荷信息字段内群集N个超块。N取决于客户比特率和服务器层容量。它可以是固定的或是可配置的（Superblock_N）。

pFCS产生：在pFCS产生使能的情况（FCSenable= true），在帧的净荷信息字段上计算FCS并插入该帧的pFCS字段，如 [ITU-T G.7041]第6.1.2.2.1款的规定。类型信头的PFI字段设为“1”。

在pFCS产生被禁止的情况（FCSenable= false），没有pFCS字段添加进帧中。类型信头的PFI字段设为“0”。

注 1 – 对于某些客户信号，不支持FCS产生。将在客户特定的适配功能中规定。

注 2 – 对于当前规定的客户管理帧，不产生FCS。

PTI和UPI产生：输入GFP客户数据帧的GFP类型信头的PTI字段设为“000”。按照特定的客户信号和映射设定GFP类型信头的UPI字段。UPI代码规定见[ITU-T G.7041]表6-3。在aCSF_LOS或aCSF_LCS有效的情况下，插入GFP客户管理帧取代GFP客户数据帧。GFP客户管理帧的GFP类型信头的PTI字段设为“100”。在aCSF_LOS有效的情况下，UPI设为“0000 0001”，在aCSF_LCS有效的情况下，UPI设为“0000 0010”。这些GFP客户管理帧没有净荷信息字段。它们按 [ITU-T G.7041]建议书第6.3.3款产生。

缺损： 无

相应措施： 无

缺损相关： 无

性能监测： 无

8.5.4.2.2 客户特定的GFP-T宿处理

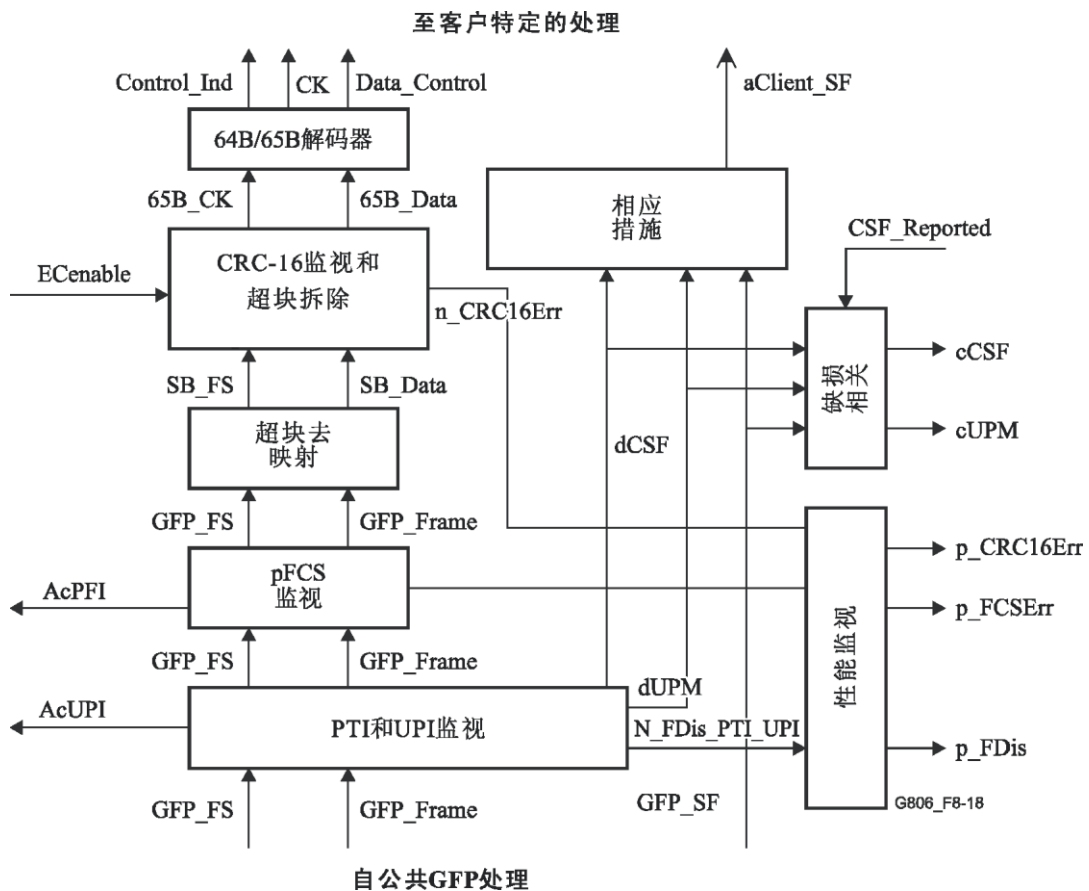


图 8-18 – 客户特定的GFP-T宿处理

图 8-18 示出客户特定的 GFP-T 宿处理。

以下说明基本功能。客户层特定处理的偏移或扩展在适配功能的设备专门技术建议书规定。该功能的输出是数据和控制八比特组（Data_Control）信号流，当前八比特组的指示是控制八比特组（Control_Ind）和（间隔的）时钟（CK）。

PTI和UPI监视： 认可的PTI值（AcPTI，见8.5.1.1款）为“000”的GFP帧是客户数据帧。如果这些帧的认可的UPI值（AcUPI，见8.5.1.4款）等于特定的客户信号和映射的预期值，传送它们到去映射处理。UPI代码定义见 [ITU-T G.7041]表6-3。AcPTI值为“100”的GFP帧是客户管理帧。核查这些帧的UPI值是“0000 0001”还是“0000 0010”检出dCSF缺损，然后丢弃。丢弃所有其余的帧。

所有被丢弃的帧，除了丢弃的管理帧，以n_FDis_PTI_UPI指示。

客户数据帧的认可UPI（AcUPI）报告给管理（AcUPI）。

pFCS监视： 在认可的PFI值（AcPFI，见8.5.1.2款）设为“1”的情况下，检查客户帧的pFCS，如 [ITU-T G.7041]第6.1.2.2.1款的规定。用n_FCSErr指示差错的帧。认可的PFI（AcPFI）可用于管理。

注 1 – 在GFP-T超块的CRC-16能够矫正单个比特差错的GFP-T映射的情况（见下述），不丢弃有FCS差错的帧。

注 2 – 对于当前规定的客户管理帧不实行FCS监视。

注 3 – 对于某些客户信号，不支持FCS校核。这一点会规定在客户特定的适配功能。但是，为了从有或没有FCS的GFP帧正确地抽出客户数据，应该总是支持PFI认可处理。

超块去映射：从GFP帧的客户净荷信息字段抽出N个超块。N由GFP帧的大小规定。

CRC-16监视和超块分拆：这个处理核查接收的超块的CRC-16有没有差错。在每个超块可以实现单个比特差错校正（ECenable）。如果差错校正没有使能并检出单个差错，或者如果检出多个差错，就用10B_ERR控制码语取代超块的全部64个数据八比特组，并用n_CRC16Err指示该块是差错块。

注 4 – 因为宿适配处理在完成净荷解扰之后实行CRC-16校核，差错校正电路应该报告单个比特差错和距扰码器输出43比特的双差错。

从超块抽出八个65B数据码语，如8.1.2.1/G.7041的规定。

64B/65B解码：该处理按ITU-T G.7041]8.1.1款规定从65B码语中抽出8个数据或控制码语。用有效的Control_Ind指示控制码语。按 [ITU-T G.7041]8.1.1.2款规定，从数据流中分出65B_PAD字符。

注 – 在为本建议书中的早期版本设计的设备中，RAdisable 被隐含设为假。

缺损：

该功能必须检测dUPM和dCSF缺损。

dUPM：见6.2.4.3款。

dCSF：见6.2.6.4款。

相应措施：

该功能必须实现下列措施：

aClient_SF ← GFP_SF 或 dUPM 或 dCSF

缺损相关：

该功能必须实现以下的缺损相关，确定最可能的故障原因。这个故障原因必须报告给EMF。

cUPM ← dUPM 与 (非 GFP_SF)

cCSF ← dCSF 与 (非 dUPM) 与 (非 GFP_SF) 与 CSF_Reported

性能监测：

该功能必须实现下列监测原语处理。该性能监测原语必须报告给EMF。

p_FDis ← $\sum n_FDis_PTI_UPI$

p_FCSError ← $\sum n_FCSError$

p_CRC16Err ← $\sum n_CRC16Err$

9 性能和可靠性

9.1 传送延迟

为了导出信号经过网元的总延迟，对延迟有不可忽视贡献的所有处理都必须考虑进去。因为只可能从NNI到NNI测量传送延迟，那个值只是一个必须导出的值。

目前已确认有贡献的处理有：

- 指针缓存处理。（在指针缓存门限间隔和指针调整处理之间产生的差异）
- 固定的填充处理。开销就被作为实际信号的固有堵塞。
- 与实现方式有关的处理，例如内部接口处理。
- 连接处理。
- 映射处理。
- 去映射处理。

按照NNI和处理的级别，上述处理中的某几个必须予以考虑。然后，按所涉及处理的和计算总延迟。按正常操作状态或最坏失效情况，给出这些值的最小值、平均值或最大值。

与延迟相关的另外的参数是同一服务器路径内通道信号的不同传送延迟。

注 – 传送延迟的规范和各种传送延迟不属于本建议书的范围。

9.2 响应时间

最大的建立延迟是从EMF内原语的产生到在NNI改变传送信息所渡过的时间。按照执行的原语和常规的设定，在预设的配置之间做出区分可能是必要的。

消息处理延迟是在Q处消息的末尾直到在EMF内产生原语的时间，即消息已被解码到能起作用程度的时间。

注 – 响应时间的规范不属于本建议书的范围。

9.3 可用性和可靠性

对于网络提供商，网元可靠性的重要概念是它直接影响连接的可用性。但是，连接的可用性不仅取决于网元自身的可靠性，还取决于网络冗余的程度。再者，它取决于所涉及设备的恢复时间。恢复时间很大程度上与网络提供商的操作、和管理维护（OAM）的哲理有关系。

在大部分情况下，制造商要考虑从几个运营商提出的要求。某些网络提供商的要求取决于有关国家的经济发展水平、市场竞争的程度、客户的要求、网络冗余程度、维护支持的水平等。

确定网元可用性的基础应该是如[ITU-T E.862]叙述的可靠性分析方法。

分析方法的要点是将可靠性当做一个经济因素方面来考虑。从而，要根据利润分析而不是预先定下的目标对可用性水平做出衡量。

在[b-ITU-T的“手册”]中示出该方法在网络构成部分上的应用。

[ITU-T G.911]规定可靠性和可用性的参数和计算方法。

注 – 网元和路径/连接的可靠性和可用性规范不属于本建议书的范围。

9.4 激光器安全措施

从安全性考虑，在光纤断裂的情况有必要提供自动电源关闭（APSD）或自动激光器关闭（ALS）手段。见ITU-T G.664建议书。

10 通用设备功能

本节的内容是某些与传送网所采用技术（例如SDH、OTN）无关的某些传送网功能的定义。凡是在这些功能的定义中需要特定的技术概念之处，就在定义中注明这一点。

为实际传送网技术规定任何的这些功能时，特定的设备技术建议书（例如ITU-T为SDH的[ITU-T G.783]和为OTN的[ITU-T G.798]）必须包括它的定义，还必须包含任何特定的技术概念。

10.1 LCAS能力虚并接通道层功能P-Xv-L ($X \geq 1$)

在本节的设备功能定义中，前缀“P”用于指明这些功能已例示在其中的实际（网络技术规定的）通道层。例如，对于SDH，“P”代表VC-3/4通道层的“Sn”和VC-1/2的“Sm”。对于OTN，通常“P”代表OPUk通道层。

10.1.1 LCAS能力虚并接通道层路径终端功能P-Xv-L_TT

对P-Xv-L_TT功能详细的分解如ITU-T G.805建议书的定义，如图10-1所示。

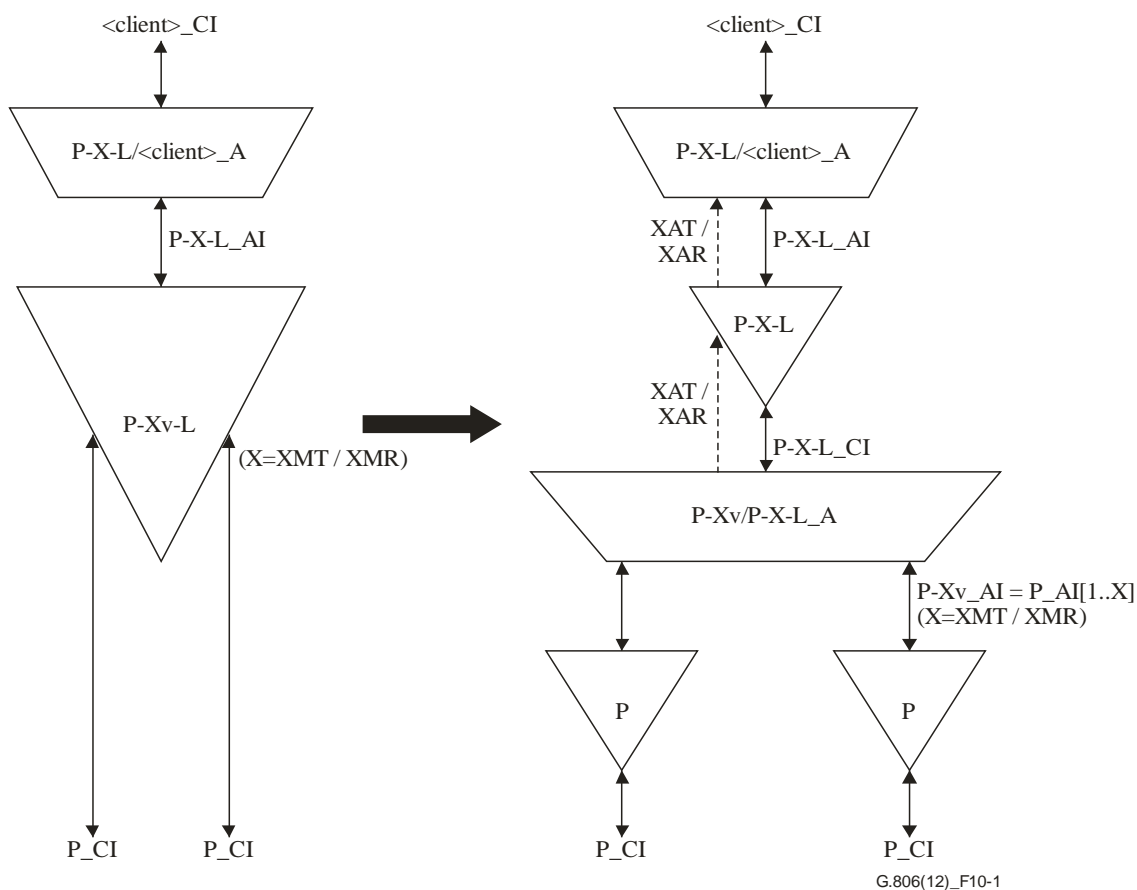


图 10-1 – P-Xv-L_TT功能的分解

如专门的技术建议书的规定，P_TT功能是常规通道层路径终端功能。

10.1.1.1 LCAS能力虚并接通道层适配源功能P-Xv/P-X-L_A_So

符号:

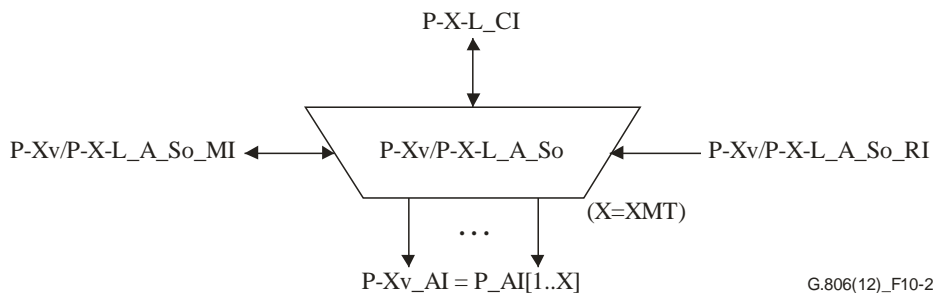


图 10-2 – P-Xv/P-X-L_A_So的符号

接口：

表 10-1 – P-Xv/P-X-L_A_So输入和输出信号

输入	输出
P-X-L_CP: P-X-L_CI_D P-X-L_CI_CK P-X-L_CI_FS P-Xv/P-X-L_A_So_MP: P-Xv/P-X-L_A_So_MI_LCSEnable P-Xv/P-X-L_A_So_MI_ProvM[1..X _{MT}] P-Xv/P-X-L_A_So_MI_PLCTThr P-Xv/P-X-L_A_So_RP: P-Xv/P-X-L_A_So_RI_RS_Ack_rec P-Xv/P-X-L_A_So_RI_RS_Ack_gen P-Xv/P-X-L_A_So_RI_MST_rec[0..MST_Range] P-Xv/P-X-L_A_So_RI_MST_gen[0..MST_Range]	P-Xv_AP: P-Xv_AI_D = P_AI[1.. X _{MT}] _D P-Xv_AI_CK = P_AI[1.. X _{MT}] _{CK} P-Xv_AI_FS = P_AI[1.. X _{MT}] _{FS} P-X-L_CP: P-X-L_CI_X _{AT} P-Xv/P-X-L_A_So_MP: P-Xv/P-X-L_A_So_MI_X _{AT} P-Xv/P-X-L_A_So_MI_X _{MT} P-Xv/P-X-L_A_So_MI_TxSQ[1..X _{MT}] P-Xv/P-X-L_A_So_MI_cPLCT P-Xv/P-X-L_A_So_MI_cTLCT P-Xv/P-X-L_A_So_MI_cFOPT

处理过程：

该功能必须实现将输入P-X-L_CI分配到形成P-Xv_AI (= P_AI[1..X_{MT}]) 的输出通道层信号。这个功能能够以两种模式运行，即LCAS功能使能的或禁止的模式。

如果LCAS功能使能，LCAS协议控制VCG (X_{AT}) 真实成员的数目，并在P-X-L_CP获得可用性。0 ≤ X_{AT} ≤ X_{PT}之中的任何值都可以。如果LCAS功能被禁止，该功能的行为等同于X=X_{PT}的P-X/P-Xv_A_So功能（见以下的详细说明）。

MI_LCSEnable输入控制LCAS功能对源功能使能 (MI_LCSEnable = true) 或禁止 (MI_LCSEnable = false) 。

MI_ProvM[1..X_{MT}]输入控制P[i]_AP在P-Xv_AP提供给VCG的成员 (MI_ProvM[i] = 1) ，还是不提供 (MI_ProvM[i] = 0) 。注意，如以上规定，X_{PT}由下列给定：

$$X_{PT} = \sum_{i=1}^{X_{MT}} ProvM[i]$$

满足条件0 ≤ X_{PT} ≤ X_{MT}的任何X_{PT}和X_{MT}之值都可以。

这个功能的处理过程图在图10-3和10-4。

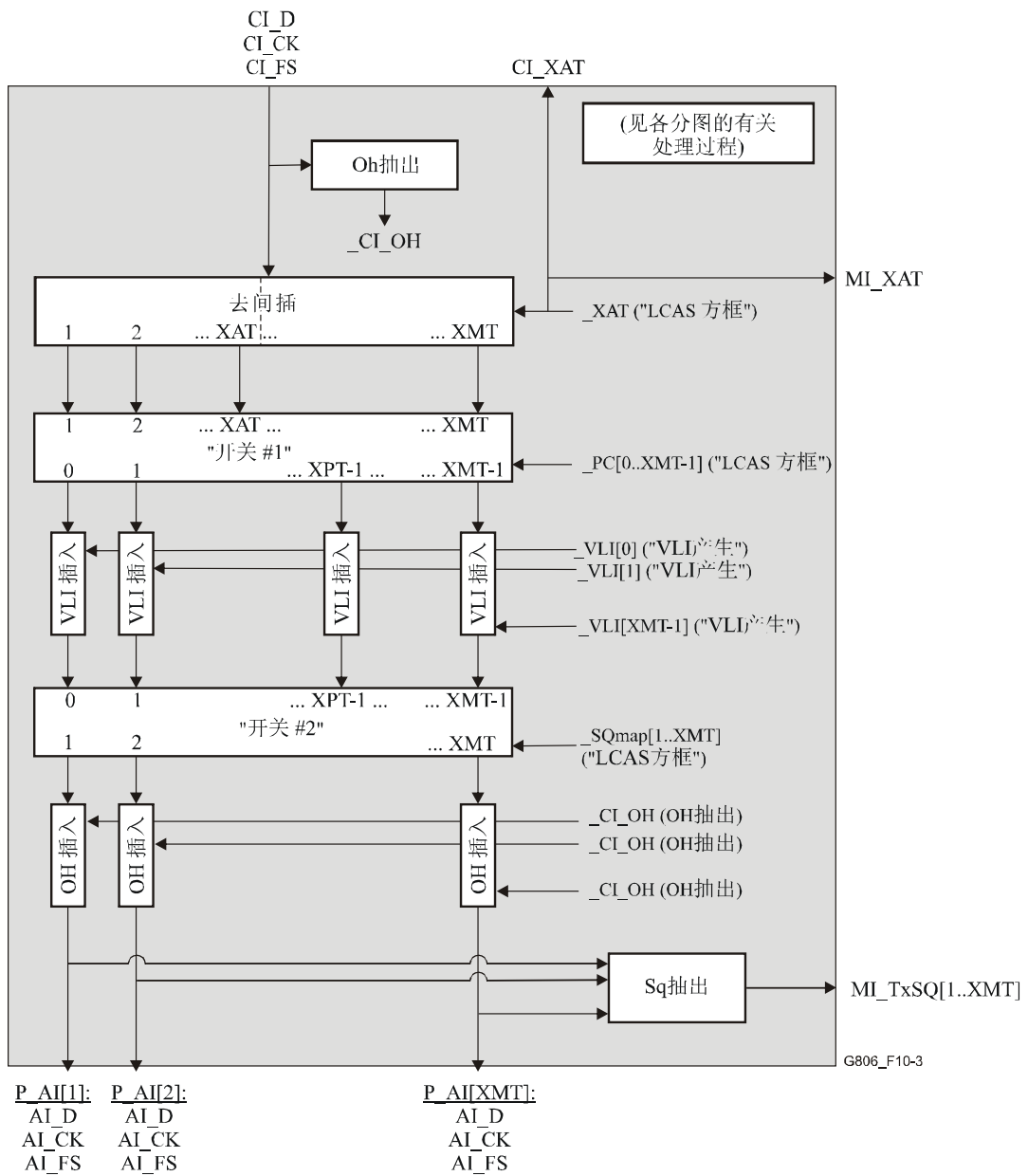
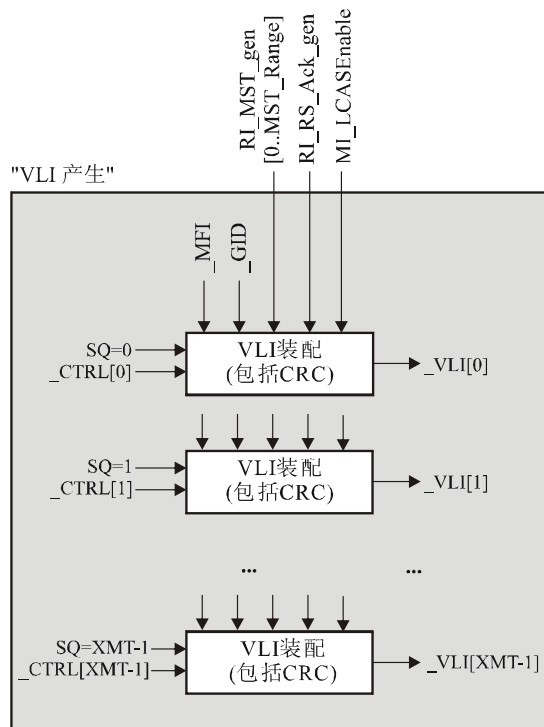
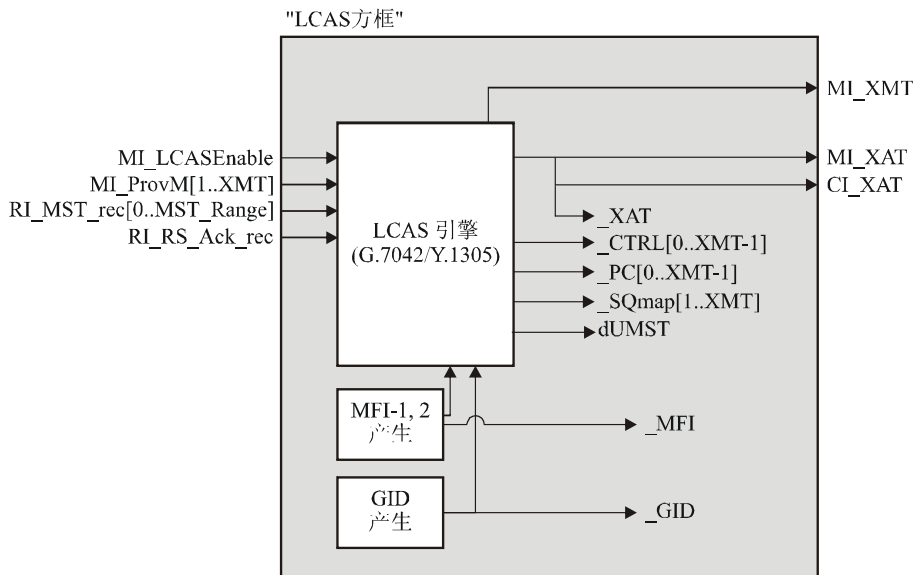
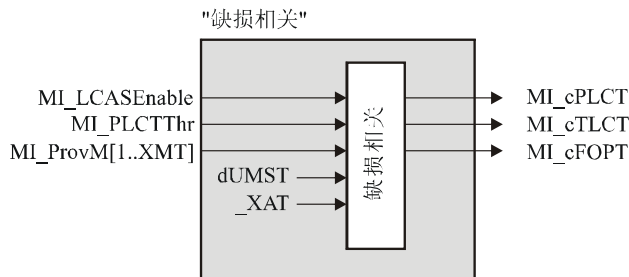


图 10-3 – P-Xv/P-X-L_A_So处理 (总图)



注一内部输入_GID、_MFI、_CTRL[k]由"LCAS方框"产生。



注一内部输入dUMST和_XAT由"LCAS方框"产生。

G.806_F10-4

图 10-4 – P-Xv/P-X-L_A_So处理 (子图)

OH 抽出 (图 10-3):

这个处理从CI_D信号中抽出一组技术上特定的通道层开销字节 (_CI_OH) 并使它们可用于OH插入处理的重新插入 (见下述OH插入)。

去间插(分配处理) (图 10-3):

这个处理将P-X-L_CI_D信号分配给在其输出的编号为1..X_{AT}的各个X_{AT}通道或信号。X_{AT}之值由输入_X_{AT}给定, 它由LCAS协议本身控制 (见下述)。

这个处理的每个X_{MT}输出是全速率P_AI信号且包含P_AI_D、P_AI_CK和P_AI_FS。

P-X-L_CI_D在X_{AT}通道级信号上的分配程序是技术规范。还有, 在这个处理中对各输出或输出X_{AT}+1、X_{AT}+2、...、X_{MT}发出的信号内容是技术规范。

“开关1” (指派序列编号) (图 10-3):

这个处理是一个开关, 它将在其输入1的X_{AT}通道级信号连接到其输出的X_{AT}, 范围是0到X_{PT}-1 (X_{AT} ≤ X_{PT})。这个开关的输出“s”和LCAS序列编号s相联系。

该连接由_PC[s]信号控制, 这个信号指示实际输出是在某个时刻承载净荷 (_PC[s]=1), 还是不承载 (_PC[s]=0, 详情见下述LCAS引擎处理)。

从输入到输出的连接如下:

- 每个载有净荷的输出严格的连接到一个输入。载有净荷的输出是 _PC[s] = 1的那些输出;
- 所有载有净荷的输出被连接到输入“1”到“X_{AT}”;
- 沿着载有净荷的输出, 最小指数 (s) 的输出连到输入1, 次小指数的输出连到输入2, 这样直到最大指数载有净荷的输出连到输入X_{AT}。
- 在时间上映射是固定的 (即, 不随时间变化, 只要_PC没有变)。

在这个处理中所有不载送净荷的输出 (_PC[s]=0) 所产生的信号内容是技术规范³。

在附录 VII 有实例可供使用。

VLI 插入 (图 10-3):

这个处理将每个通道的VCAT/LCAS信息 (如由_VLI[s]给定的) 插入每个通道内相应开销的位置。_VLI[s]之值由VLI装配处理计算 (见下述)。

注 1 – 插入处理 (包括使用的开销定位和编码) 与技术有关。

³ 注意, 在常规状态, LCAS引擎将对s=0..X_{AT}-1设定为_PC[s]=1, 而其他的设为_PC[s]=0。在这种情况下, 开关正好将它的输入s+1连到它的输出s。在序列号为s的有效的P路径的信号失效期间, (当宿功能用MST信息作出的通知时), LCAS引擎就设为_PC[s]=0并眨为X_{AT}, 暂时阻塞失效输出上面的业务流(直到宿通知通道已完好无损)。

VLI装配和CRC (图 10-4):

这个处理构成在每个通道级信号内传输的VCAT/LCAS信号序列。对于每个通道s, 利用下列成分生成VCAT/LCAS信息_VLI[s]。

如MI_LCAS是有效的:

- MFI: MFI产生器处理 (_MFI) 产生的复帧指示;
- CTRL: LCAS引擎处理 (_CTRL[s]) 产生的控制通路码语;
- GID: GID产生器处理 (_GID[s]) 产生的组标识符;
- SQ: 输入到该处理的序列指示符;
- MST: 从RI_MST_gen[0..MST_Range]收到的产生的成员状态;
- RS_Ack: 从RI_RS_Ack_gen收到的产生的再排序确认;
- CRC: LCAS包封信息的循环冗余校核。

如MI_LCAS无效:

- MFI: MFI产生器处理 (_MFI) 产生的复帧指示;
- CTRL: 按全“0”发出;
- GID: 按0发出;
- SQ: 输入到该处理的序列指示符;
- MST: 按全“0”发出;
- RS_Ack: 按0发出;
- CRC: 按全“0”发出;

VLI信息的结构, 包括实际使用的CRC方案和那个结构内任何没有使用的空隙的值, 与技术有关。

“开关2” (映入物理资源) (图10-3):

这个处理是一个开关, 它连接在其输入的范围0到 $X_{PT}-1$ 之内的通道级信号和其输出的范围1到 X_{MT} 之内的 X_{PT} 。这个开关的输出“i”与 $P_{AP}[i]$ 相关联。

这个开关的配置随着配备指令激活和去活使用的VCG的成员的情况改变。在附录VII有实例可供使用。

连接受_SQmap[i]信号控制, 它指示在某个时刻那一个输入连接到实际输出i (细节见下述LCAS引擎处理)。

从输入到输出的连接如下述。对于每个输出i:

- 如_SQmap[i]≠n/a, 输出i连到输入_SQmap[i];
- 如_SQmap[i]=n/a, 这个处理发出有下列特征的信号给成员:
 - 在这个开关的输出其他信号的复帧同步; 和
 - 具有与其他成员相同的复帧结构和VLI内容, 除了具有符合[ITU-T G.7042]建议书对于非配备成员要求的IDLE控制码语和序列号。

LCAS 引擎 (图10-4):

这个处理执行LCAS协议 (如MI_LCSEnable是有效的), 并为其他处理提供合适的控制信号。

如MI_LCSEnable有效, 它产生下列输出:

- $_PC[0..X_{MT}-1]$: 指示有具体序列号的某个成员在具体的时间是否是一个有效的成员 (即, 载有净荷)。对于每个序列号s, 该处理必须计算 $_PC[s]$, 如在ITU-T G.7042建议书内LCAS协议的规定 (=1 如协议确定它载有净荷, =0 其他情况)。
- $_X_{AT}$: 传输净荷当前的大小。注意, 按上述定义, $_X_{AT}$ 由下列给出:

$$_X_{AT} = \sum_{s=0}^{X_{MT}-1} _PC[s]$$

- $_CTRL[0..X_{MT}-1]$: 每个成员的LCAS控制码语, 由序列号索引。按ITU-T G.7042/Y.1305建议书内LCAS协议规定计算它。
- $_SQmap[1..X_{MT}]$: 指示要在实际P_AI (P_AI[i]) 信号上载送的那个序列号 ($_SQmap[i]$)。对于每个P_AI信号编号i, 该处理必须计算 $_SQmap[i]$, 像下述这样:
 - 如MI_ProvM[i]=1, $_SQmap[i]$ 必须是如ITU-T G.7042建议书内LCAS协议确定的在P_AI[i]上承载的成员的序列号。
 - 如MI_ProvM[i]=0, $_SQmap[i]=n/a$ 。

注 2 - 这就意味着 X_{PT} 配备的输出 (即, 具有MI_ProvM[i]=1的那些) 应由开关2处理连到输入 $0..X_{PT}-1$ 。

注 3 - 每当在LCAS使能的链路上添加或撤下成员时, $_SQmap$ 就会变, 一般地说, 将取决于在链路上添加或撤下的历史。

见附录VII的实例。

注 4 - 这是其特征是用P_AI编号取代序列号做索引的LCAS引擎处理的唯一输出。

注 5 - 在这个处理中使用ITU-T G.7042建议书规定的LCAS协议计算某些输出。在这里使用的协议实例应具有下列特征:

- 它必须将MI_ProvM[i]的变化判读为添加 (MI_ProvM[i]: 0→1) 或撤下 (MI_ProvM[i]: 1→0) 成员的请求。可能有多个同时的请求。

如MI_LCSEnable没有活化, 输出如下:

- $_PC[0..X_{MT}-1]$: 指示有具体序列号的某个成员在具体的时间是否是一个活化的成员 (即, 载有净荷)。对于每个序列号s, 处理必须按如下规则计算 $_PC[s]$:
 - 对于 $0 \leq s \leq X_{PT}-1$, $_PC[s]=1$
 - 对于 $X_{PT} \leq s \leq X_{MT}-1$, $_PC[s]=0$
- $_X_{AT}$: 传输净荷当前的大小。注意, 按上述定义, $_X_{AT}$ 由下列给出:

$$_X_{AT} = \sum_{s=0}^{X_{MT}-1} _PC[s]$$

注 6 - 这个定义使 $_X_{AT} = X_{PT}$, 只要MI_LCSEnable无效。

- $_CTRL[0..X_{MT}-1]$: 每个成员的LCAS控制码语, 用序列号做索引。

- $_SQmap[1..X_{MT}]$: 指示要在实际 P_AI ($P_AI[i]$) 信号上载送的那个序列号 ($_SQmap[i]$)。对于每个序列号 i , 该处理必须这样计算 $_SQmap[i]$:

- 如 $\{i_0, i_1, \dots, i_{X_{PT}-1}\}$ 是一组用于那个 $MI_ProvM[i_n] = 1$ 的索引 i_n , 由值 ($i_0 < i_1 < \dots < i_{X_{PT}-1}$) 指示的, 然后 $_SQmap[i_n] = n$;

注 7 – 换句话说, 对于配备的成员 (对于那个 $MI_ProvM[i] = 1$ 索引 i), $_SQmap[i]$ 必须是这样的: 对于具有最小索引的配备的成员 $_SQmap[i] = 0$, 对于具有次小索引的配备的成员 $_SQmap[i] = 1$, 如此往下, 直到具有最大索引的配备成员之值 $_SQmap[i] = X_{PT}-1$ 。

- 对于所有 $MI_ProvM[k_i] = 0$ 的成员, $_SQmap[k_i] = n/a$ 。

注 8 – 这是其特征是用 P_AI 编号取代序列号做索引的 LCAS 引擎处理的唯一输出。

OH 插入 (图 10-3):

这个处理将一组技术上特定的通道层开销字节 ($_CI_OH$) 插入 $AI_D[1..X_{MT}]$ 信号的合适位置。

注 9 – 这些处理的 X_{MT} 以并行的方式存在, 每个 P_AI 一个, 它们全部插入 $_CI_OH$ 的相同值。所述的行为使宿功能能够按它们的状态沿着可用的编号选择一个用于开销字节的源。

还有, 注意用这个开销处理保证与没有 LCAS 能力的宿功能互通。

SQ 抽出 (图 10-3):

这个处理抽出每个 P_AI 信号当前传输的序列指示器报告给 MI。

缺损:

持续的不希望的 MST (dUMST): 当没有 RS-ACK 来临时, 持续的 (比时间 t_{detect} 更长) 检出 $RI_MST_rec[i]=0$ (OK), 对于不载送 “ADD”、“NORM”、“EOS” 或 “DNU” 控制码语的成员必须发出 dUMST 缺损。一旦所有不载送那些控制码语的成员持久地 (比时间 t_{detect} 更长) 检出 $RI_MST_rec[i]=1$ (FAIL), 必须立即清除该缺损。参数 t_{detect} 、 t_{clear} 之值有待研究。

相应措施: 无

缺损相关:

以下两个参数给出 LCAS 使能的 VCG 源容量的部分丢失 (PLCT) 或总的丢失 (TLCT) 的信号:

$cPLCT \leftarrow MI_LCASEnable$ 和 ($0 < X_{AT}$) 和 ($X_{AT} < MI_PLCTThr$) 和 ($X_{PT} > 0$);

$cTLCT \leftarrow MI_LCASEnable$ 和 ($X_{AT} = 0$) 和 ($X_{PT} > 0$);

$cFOPT \leftarrow MI_LCASEnable$ 和 dUMST。

性能监测: 无

10.1.1.2 LCAS能力虚并接通道适配宿功能P-Xv/P-X-L_A_Sk

符号:

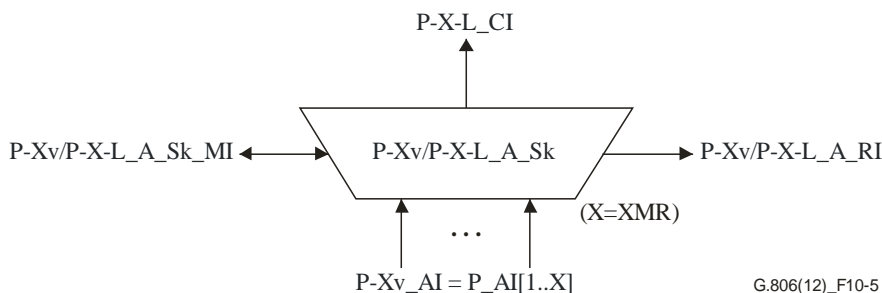


图 10-5 – P-Xv/P-X-L_A_Sk符号

接口:

表 10-2 – P-Xv/P-X-L_A_Sk的输入和输出信号

输入	输出
<p>P-Xv_AP: P-Xv_AI_D = P_AI[1..X_{MR}]_D P-Xv_AI_CK = P_AI[1..X_{MR}]_{CK} P-Xv_AI_FS = P_AI[1..X_{MR}]_{FS} P-Xv_AI_TSF = P_AI[1..X_{MR}]_{TSF} P-Xv_AI_TSD = P_AI[1..X_{MR}]_{TSD}</p> <p>P-Xv/P-X-L_A_Sk_MP: P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_ProvM[1..X_{MR}] P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_LCASEnable P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_PLCRThr P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_TSDEnable P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_HOTime P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_WTRTime P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_RMVTime</p>	<p>P-X-L_CP: P-X-L_CI_D P-X-L_CI_CK P-X-L_CI_FS P-X-L_CI_SSF P-X-L-CI_XAR</p> <p>P-Xv/P-X-L_A_Sk_MP: P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_X_{MR} P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_XAR P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_DMFI[1..X_{MR}] P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_LCAS_So_Detected P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_cPLCR P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_cTLCR P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_cFOPR P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_cLOM[1..X_{MR}] P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_cSQM[1..X_{MR}] P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_cMND[1..X_{MR}] P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_cLOA P-Xv/P-X-L_A_Sk_MI_AcSQ[1..X_{MR}]</p> <p>P-Xv/P-X-L_A_Sk_RP: P-Xv/P-X-L_A_Sk_RI_RS_Ack_rec P-Xv/P-X-L_A_Sk_RI_RS_Ack_gen P-Xv/P-X-L_A_Sk_RI_MST_rec[0..MST_Range] P-Xv/P-X-L_A_Sk_RI_MST_gen[0..MST_Range]</p>

处理:

这个功能必须实现对输入通道层信号定位，构成P-Xv_AI (=P_AI[1..X_{MR}]) 以便形成输出P-X-L_CI。这个功能可以用两种模式工作：LCAS功能是活化的或没有活化的。

如果LCAS功能是活化的，VCG (X_{AR}) 的实际成员数受LCAS协议控制并可在P-X-L_CP得到。 $0 \leq X_{AR} \leq X_{PR}$ 范围内的任何值都可以。如果LCAS功能没有活化，该功能的行为等同于 $X=X_{PR}$ 的P-X/P-Xv_A_Sk功能（见以下的详细说明）。

MI_LCASEnable输入控制LCAS功能对宿功能使能（MI_LCASEnable = true）还是禁止（MI_LCASEnable = false）。如果LCAS被使能，该功能自动检测它连接的是什么类型的源。输出MI_LCAS_So_Detected报告没有宿功能检测LCAS使能的源功能（MI_LCAS_So_Detected= true）还是检测LCAS没有使能的源（MI_LCAS_So_Detected= false，细节见下述）。只有在MI_LCASEnable和MI_LCAS_So_Detected都是“真”时，LCAS才在功能上是活化的。

注1 – 在LCAS活化和LCAS不活化模式之间的过渡行为，还有待研究。

MI_ProvM[1..X_{MR}]输入控制具体的在P-Xv_AP处可用物理资源之一配备的是VCG的成员（MI_ProvM[i] = 1），还是不是（MI_ProvM[i] = 0）。注意，如上述规定，X_{PR}由下列给出：

$$X_{PR} = \sum_{i=1}^{X_{MR}} \text{ProvM}[i]$$

满足条件 $0 \leq X_{PR} \leq X_{MR}$ 的任何X_{PR}和X_{MR}之值都可以。

MI_TSDEnable输入控制宿功能使用AI_TSD[i]指示反过来向LCAS源功能通知缺损成员的贡献者（MI_TSDEnable = true）或者完全不理睬AI_TSD[i]指示（MI_TSDEnable = false）。

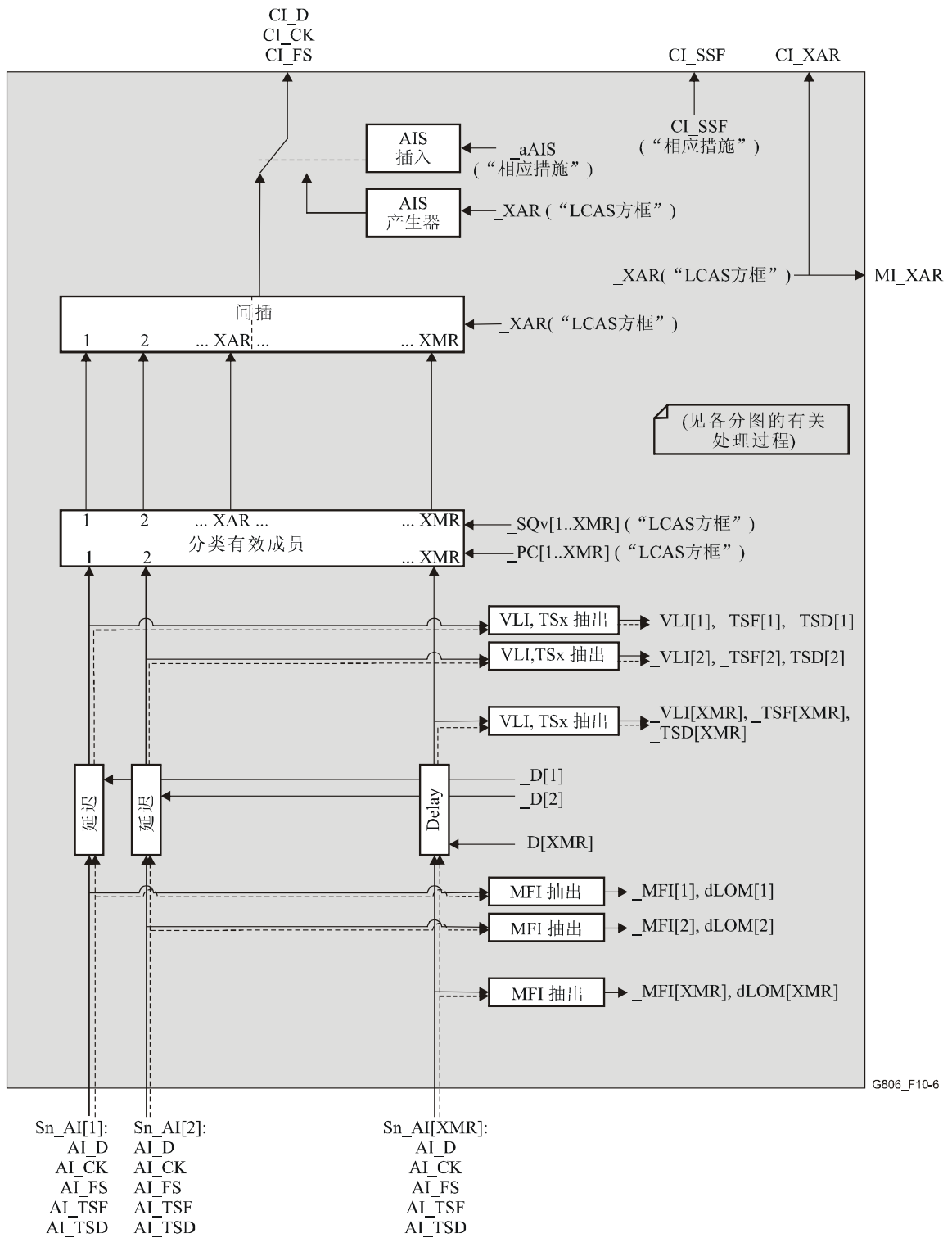
MI_HOTime输入控制宿功能的失步（HO）计时器被使能或禁止，以及如果使能计时器的值是什么。如果MI_HOTime = 0，该HO计时器必须被禁止，如果MI_HOTime ≠ 0，它必须被使能。

MI_WTRTime输入控制宿功能的等待恢复（WTR）计时器被使能还是禁止，以及如被使能，计时器的值是多少。如MI_WTRTime = 0，WTR计时器必须被禁止，如MI_WTRTime ≠ 0，它必须被使能。

在ITU-T G.808.1建议书规定HO/WTR计时器取值范围。

MI_RMVTime输入控制宿功能的撤消（RMV）计时器被使能还是禁止，如被使能，计时器的值是多少。如果MI_RMVTime = 0，撤消计时器必须被禁止，如果MI_RMVTime ≠ 0，它必须被使能。

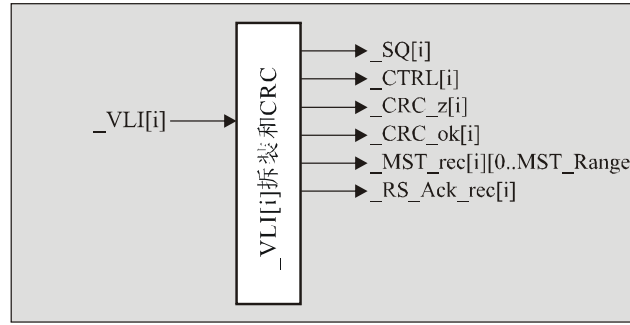
这些功能的处理过程图解在图10-6、10-7和10-8。



注 - 点线表示TSF和TSD指示。

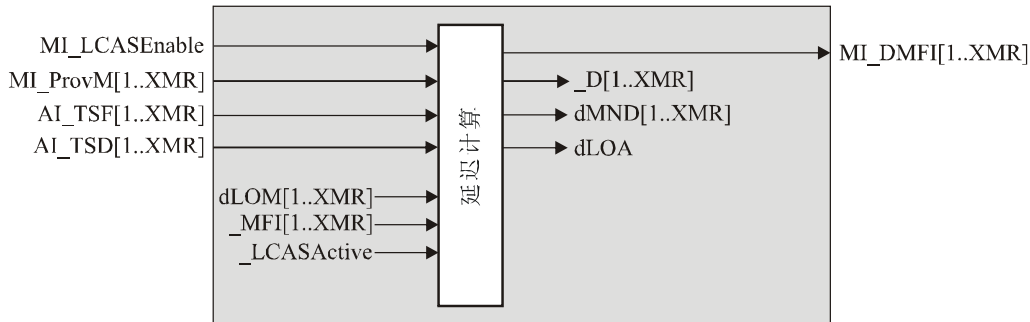
图 10-6 - P-Xv/P-X-L_A_Sk处理 (主图)

"VLI[i]方框" (按k = 1...XMR重复)



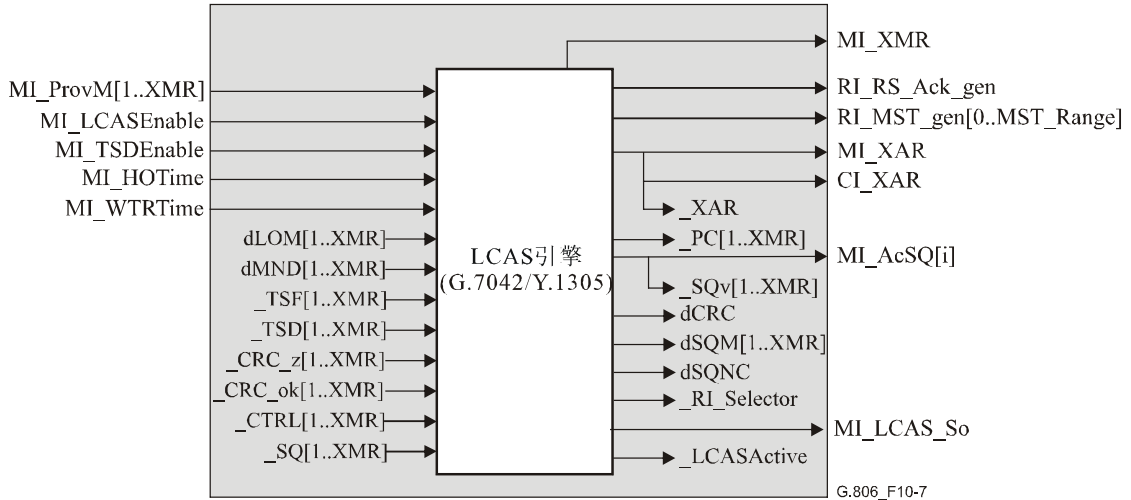
注一内部输入_VLI[i]由“VLI、TSx抽出”处理产生。

“延迟计算”



注二内部输入dLOM[i]、..._MFI[i]由“MFI抽出”处理产生。

“LCAS方框”



注3一内部输入dLOM[i]、_MFI[i]由“MFI抽出”处理产生，dMND[i]由“延迟计算”处理产生，_TSF、TSD由“VLI、TSx抽出”处理产生，_CRC_z[i]、_CRC_ok[i]、_CTRL[i]、_SQ[i]由“VLI拆装”处理产生。

图 10-7 – P-Xv/P-X-L_A_Sk处理 (分图 I)

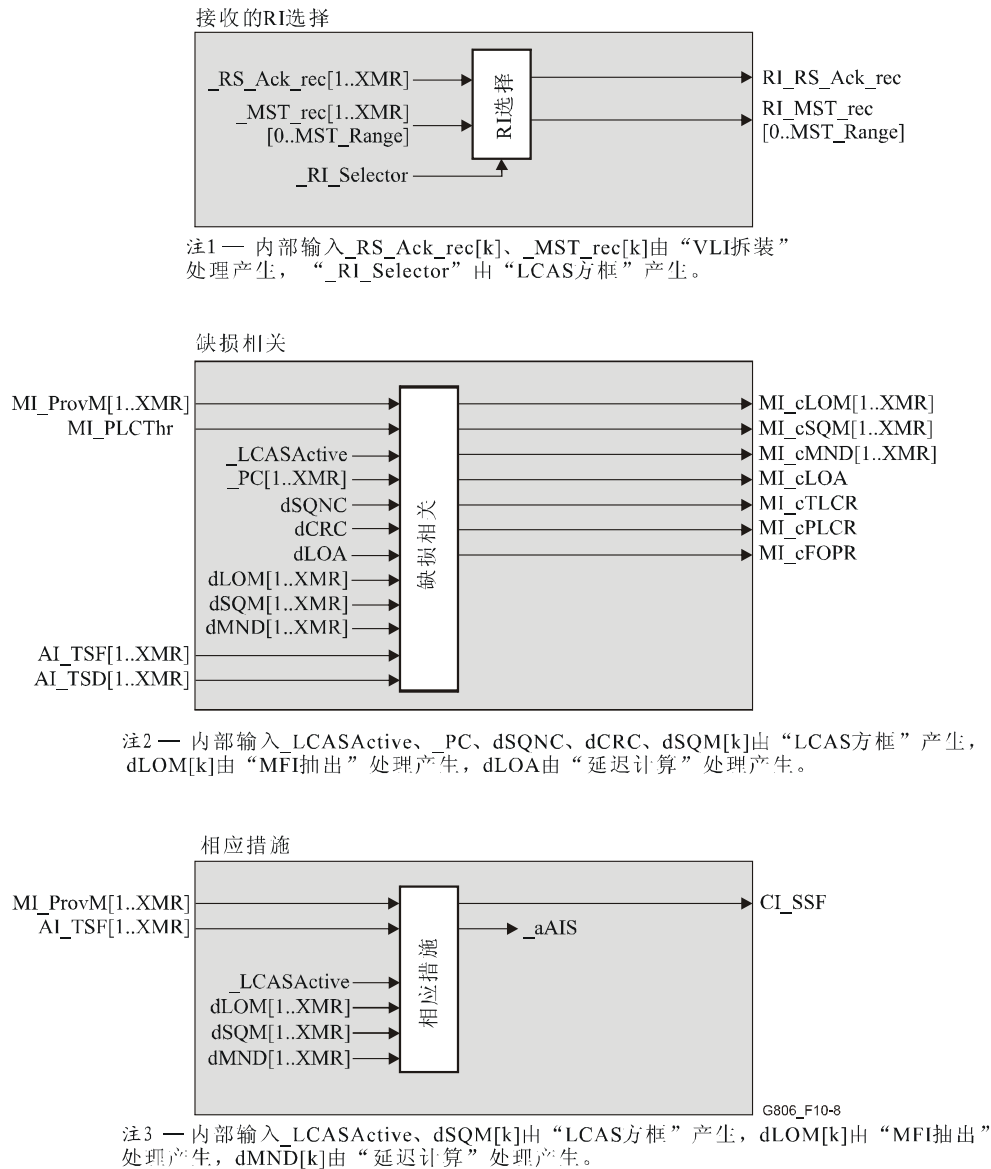


图 10-8 – P-Xv/P-X-L_A_Sk处理（分图 II）

MFI抽出 (图 10-6):

这个处理实现复帧定位，从每个VCG成员恢复复帧信息，将它提供给进一步处理的延迟计算处理使用。复帧定位处理（包括 $dLOM[i]$ 检测）和复帧信息的格式化是技术规范。

如果 $AI_TSF[i] = false$ ，则这个处理的 $_MFI[i]$ 输出是 MFI，与包含在 $AI_D[i]$ 中 VCAT/LCAS 信息（VLI）中的一样。

如果 $AI_TSF[i] = true$ ，则这个处理的 $_MFI[i]$ 输出必须是具有技术上特定内容的差错指示。

延迟计算 (图 10-7):

这个处理实现对每个配备的成员 ($_D[i]$) 计算延迟, 为对所有配备的成员进行复帧定位这是必须的。这个处理也计算每个配备成员和在计算考虑的那些成员中最早到达的成员之间在MFI单元内的相对延迟 ($MI_DMFI[i]$)。

$$(MI_ProvM[i] = 1) \text{ AND } (\text{not } AI_TSF[i]) \text{ AND } (\text{not } dLOM[i])$$

($MI_ProvM[i]=1$) “与” (非 $AI_TSF[i]$) “与” (非 $dLOM[i]$)

为“真”(即, 配备的成员具有认可的复帧信息) 情况下成员的复帧信息。对于上述条件为“伪”时成员的输出必须是 $MI_DMFI[i] = n/a$ (不用), $_D[i] =$ 待研究, (注意, 通常稍后的成员组的 $_D[i]$ 是这样的: TSF 指示表示穿过延迟处理的延迟小或没有延迟, 这是重要的)。

如果延迟处理不能适应对所有考虑的成员进行复帧定位必须的延迟, 这个过程应该:

- 如 $_LCASActive$ 是“真”, 该处理会试图确定一个能复帧定位的子集。对于这个子集内的成员, 像上那样计算 $_D[i]$ 和 $MI_DMFI[i]$ 并清除 $dMND[i]$ 。对于不在这个子集内的所考虑成员, 必须宣告“成员不能解偏移”缺损 ($dMND[i]$, 见以下的缺损) 且 $_D[i]=$ 待研究, $MI_DMFI[i]=n/a$ 。再定位成员子集的选择是实现方式的规范。

注 2 — 建议首先考虑从要复帧定位的成员子集中排除载有控制码语“IDLE”的成员。

- 如 $_LCASActive$ 是“伪”, 处理就发出 $dLOA$ 缺损 (见下述缺损)。

注 3 — 上述机制的意图是, 对 $_LCASActive$ 情况, 对于配备的成员之中的延迟差超过了实现方式的复帧再定位能力情况下的虚并接组提供某种程度的残存性。

注 4 — 对于 $X_{PR}=1$ 和 $MI_LCASEnable$ 没有活化的特殊情况, 这个处理必须对 $MI_ProvM[i]=1$ 的成员, 不管那个成员的 $dLOM[i]$ 状态和复帧信息如何, 发出 $MI_DMFI[i]=0$, $_D[i]=$ 待研究⁴。其目的是允许和单个成员、非虚并接源适配功能 (通常它们不提供虚并接复帧信息) 进行互通。

延迟计算处理必须至少涵盖 $125 \mu s$ 的延迟差。

延迟 (图 10-6):

这个处理按 $_D[i]$ 指示的时间量将每个信号延迟。延迟计算处理计算 $_D[i]$ 之值, 计算处理是这样做的: 具有有效复帧指示的所有配备的成员信号在延迟处理的输出其复帧完全同步。

延迟处理至少要涵盖 $125 \mu s$ 延迟差。

注意, 来自延迟处理下游 (即, 从图中上方来的) 所有有效的成员是彼此复帧同步的。这有利于在 $MI_LCASEnable$ 有效时添加和去除成员的成功率。

⁴ 通常, $_D[k]$ 与实现方式有关。

VLI, TS_x 抽出 (图10-6):

这个处理从每个VCG成员中抽出(延迟的)VCAT/LCAS信息(VLI),使之能用于VLI拆装处理。它还从每个VCG成员抽出TSF、TSD指示,使它们能用于LCAS方框。

VLI信息的格式是技术规范。

输出_TSF[i]和_TSD[i]必须分别是处理输出处的TSF和TSD指示。

如果_TSF[i]是“伪”和dMND[i]是“伪”,则这个处理的_VLI[i]输出就是这个处理输入处VLI信息之值。

如果_TSF[i]是“真”或MND[i]是“真”,则这个处理的_VLI[i]输出必须是具有技术上特定内容的差错指示。

VLI 拆装和CRC (图 10-7):

这个处理对_VLI[i]信息进行处理。这个处理有X_{MR}个实例。每个实例实现对相应_VLI[i]的下列处理:

- 从来自相应复帧和比特位置的_VLI[i]抽出下列信息:
 - _CTRL[i]: 控制通路码语;
 - _SQ[i]: 序列号;
 - _MST_rec[i][0..MST_Range]: 接收的成员状态;
 - _RS_Ack_rec[i]: 接收的再排序确认。
- 实现相应的CRC处理:
 - _CRC_z[i]: 如收到的CRC码语为零是“真”,否则是“伪”;
 - _CRC_ok[i]: 在接收的_VLI[i]控制信息包上计算CRC,然后,如收到的CRC码语和计算的CRC码语相符则_CRC_ok[i] = true; 否则_CRC_ok[i] = false。

注 5 – 不论MI_LCASEnable之值如何,都实现全部处理(包括CRC处理)。

注 6 – 组标识符(GID)比特不用于现在定义宿功能中。

VLI信息的结构,包括实际使用的CRC方案和在那个结构内任何未用空隙之值都与技术相关。

“分类有效成员”(图 10-6):

这个处理是一个开关,将VCG的有效成员连接到固定的信号位置,以便进一步处理。有效成员是那些在某个时刻载有净荷的配备的成员,如上述。

该连接受到_PC[i]和_SQv[i]信号(“净荷承载”和“生效的序列号”,见以下关于LCAS引擎处理的定义)控制。

从输入到输出的连接如下:

- 每个有效的成员正好连到一个输出。活化的成员是_PC[i] = 1的那些;
- 所有有效的成员被连到从“1”到“X_{AR}”的输出;

- 在有效的成员中最小生效序列号的成员（_SQv[i]）连到输出“1”，次小生效序列号的成员连到输出“2”，如此往下直到最大生效序列号的成员连到输出“X_{AR}”；
- 在时间上映射是固定的（即，只要_PC或_SQv不改变就不会随时间改变）。

对于输出X_{AR+1}、X_{AR+2}、...、X_{MR}，这个处理插入速率和格式与P_AI_D信号一样的全“0”信号。

注 7 – 实际上，如果只有一个成员具有_PC[i]=1，则不论_SQv[i]之值如何那个输入被连接到输出“1”。这是与现有宿功能和单个成员，非虚并接源功能（它们不提供序列号信息）互通的情况有关。

“间插处理”（图10-6）：

这个处理从在其输入的编号为1..X_{AR}的X_{AR}通道级信号恢复P-X-L_CI_D信号。由其自身受LCAS协议控制（见下述）的输入_X_{AR}给出X_{AR}之值。

这个处理的输出是P_CI信号并包括P_CI_D、P_CI_CK和P_CI_FS。

从X_{AR}通道级信号恢复P-X-L_CI_D的程序是技术规范。

LCAS引擎(图 10-7)：

这个处理实现LCAS协议及相关功能，并为其他处理提供合适的信号。

处理首先计算MI_LCAS_So_Detected的输出如下：

- 1) 如下式为“真”，MI_LCAS_So_Detected= false

$$\prod_{MI_ProvM[i]=1} [(_CTRL[i] = FIXED) \text{ 与 } _CRC_z[i] \text{ 和与非 } (AI_TSF[i] \text{ 或 } dLOM[i] \text{ 或 } dMND[i])]]$$

- 2) 如下式“真”，MI_LCAS_So_Detected= true

$$\prod_{MI_ProvM[k]=1} [(_CTRL[i] \neq FIXED) \text{ 与 } _CRC_ok[i] \text{ 与非 } (AI_TSF[i] \text{ 或 } dLOM[i] \text{ 或 } dMND[i])]]$$

- 3) 除此之外，MI_LCAS_So_Detected维持它先前之值。MI_LCAS_So_Detected的初始值是为MI_LCAS_Enable配备之值。

注 8 – 换言之，该功能假定：如果所有配备和未失效成员检出具有FIXED控制码语及及为“0”的CRC，它接口在非LCAS源（MI_LCAS_So_Detected= false）。如果所有配备的和未失效成员具有非FIXED控制码语和正确的CRC，则认为它是LCAS源（MI_LCAS_So_Detected= true）。注意，在MI_LCAS_So_Detected用的准则有滞后现象。其目的是预防源的假设条件在没有清楚的指示下发生变化。

该过程然后计算内部信号：

$$_LCASActive = MI_LCAS_Enable \text{ and } MI_LCAS_So_Detected$$

如果_LCASActive是“真”，它就产生以下输出：

- _PC[1..X_{MR}]：指示一个实际的成员在实际的时间是一个有效的成员（即，载有净荷）或是不。对于每个索引i，处理必须按如下规则计算_PC[i]：
 - MI_ProvM[i]=0 → _PC[i]=0

- $MI_ProvM[i]=1 \rightarrow _PC[i]$ 按[ITU-T G.7042]的LCAS协议确定（即，如协议确定它载有净荷则=1，否则就=0）

– $_X_{AR}$: 接收的净荷当前的大小。注意，按上述定义， $_X_{AR}$ 由下式给定：

$$_X_{AR} = \sum_{i=1}^{X_{MR}} _PC[i]$$

- $RI_RS_Ack_gen$: （产生的）再排序确认比特，如ITU-T G.7042建议书的规定。
- $RI_MST_gen[0..MST_Range]$: （产生的）成员状态比特，如ITU-T G.7042建议书内规定。对于每个序列号s，该处理必须计算 $MI_MST_gen[s]$ ，如附件B所示。

注意，按照ITU-T G.7042建议书的定义，这个输出的索引由序列号给出。也就是说， $MI_MST_gen[0]$ 代表成员序列号为0的成员状态（编号i用于那个 $_SQv[i]=0$ ）， $MI_MST_gen[1]$ 代表序列号为1的成员状态，如此等等。

这是具有这个特征（用序列号取代P_AI编号做索引）的LCAS引擎处理的唯一输出。

- $_SQv[1..X_{MR}]$: 有效的序列号。对于每个索引i，处理必须计算 $_SQv[i]$ 如下：
 - $(MI_ProvM[i]=0)$ 或 $((_TSP[i])$ 或 $(dLOM[i])$ 或 $(dMND[i]))$ 与 $(HOTimer$ 未运行))或 $(_CTRL[i]=IDLE) \rightarrow _SQv[i]=n/a$
 - 或者
 - $_CRC_ok[i]=1 \rightarrow _SQv[i]=_SQ[i]$
 - $_CRC_ok[i]=0 \rightarrow _SQv[i]$ 保持它先前的值

– $_RI_Selector$: 用于选择发送给源的远端信息集的成员索引（见下述RI选择处理）。 $_RI_Selector$ 必须从那些索引i中按满足下列条件选取：

- $(MI_ProvM[i]=1)$ 和非 $((_TSP[i])$ 或 $(dLOM[i])$ 或 $(dMND[i]))$ 与 $(_CRC_ok[i]=1)$

如果这是一个空集，则 $_RI_Selector$ 必须按“n/a”发出。

注 9 – 这个值是送到RI选择处理的差错指示。

此外， $_RI_Selector$ 的特定选择是实现方式特定的，因为，LCAS源将相同的MST值同时发送进VCG所有成员的控制信息包。

注 10 – 在这个处理中使用[ITU-T G.7042]定义的LCAS协议计算某些输出。这里使用协议的实例必须具有下列特征：

- 如 $_CRC_ok[i]=0$ ，它必须抛弃所有用于编号i的所有控制信息，并假定 $_CTRL[i]$ 和 $_SQ[i]$ 与先前控制信息包相同。
- 它必须使用输入 MI_HOTime 和 $MI_WTRTime$ 作为在状态机中用于失步和等待恢复计时器的参数。

如 $_LCASActive$ 是“伪”，该输出如下：

- $_PC[1..X_{MR}]$: 指示实际的成员在实际的时间是有效的成员（即，载有净荷）还是不。对于每个索引i，该处理必须计算 $_PC[i]$ 如下：
 - $_PC[i]=MI_ProvM[i]$

- $_X_{AR}$: 必须计算如下:

$$_X_{AR} = \sum_{i=1}^{X_{MR}} MI_ProvM[i]$$

注 11 – 只要 $_LCASActive$ 是“伪”，这个公式使得 $_X_{AR} = X_{PR}$ 。

- $RI_RS_Ack_gen$: (产生的) 再排序确认比特必须以固定的零发出。
- $RI_MST_gen[0..MST_Range]$: (产生的) 成员状态比特必须以固定的零发出。
- $_SQv[1..X_{MR}]$: 有效的序列号。采用持续性校验从 $_SQ[i]$ 算出 $_SQv[i]$ 。如果接收的序列在 m 个连续的复帧 1 ($3 \leq m \leq 10$) 内具有相同之值，就把新接收的 $_SQ[i]$ 当做 $_SQv[i]$ 往前传。
- $_RI_Selector$: 用于选择发送给源的远端信息集的成员索引 (见下述 RI 选择处理)。
 $_RI_Selector$ 必须按照在那些满足 ($_PC[i] = 1$) 中最小的 $_SQv[i]$ 的索引 i 计算。如果这个空集，则 $_RI_Selector$ 必须发出“n/a”。

注 12 – 这个值是传送给 RI 选择处理的差错指示。

接收的 RI 选择 (图 10-8):

这个处理在所接收的中间选择向源功能传送远端信息组。这个处理还包含记录发往该源的最后一组信息的缓存器，并使用这组信息在选择器失效时提供使用。

如 ($_RI_Selector \neq n/a$)，其输出由下式确定:

- $RI_MST_rec[0..MST_Range] = _MST_rec[_RI_Selector][0..MST_Range]$;
- $RI_RS_Ack_rec = _RS_Ack_rec[_RI_Selector]$.

除此之外，是从缓存器发出的输出 (即，发给源的最后一组信息的内容)。缓存器的初始状态是全“0”的 $_MST_rec[0..MST_Range]$ 码语和全“0”的 $_RS_Ack_rec$ 比特。

注 13 – 缓存器的用途是在没有任何缓冲器信息时 (例如在接收方向所有成员都失效的情况)，提供最后接收的 MST/RS_Ack 给源。这个机制允许在瞬间失效影响整组接收的通道信号期间源能继续不中断地发送。

注 14 – 在适配功能操作起始时缓冲器设为初始状态。

缺损:

序列丢失缺损 ($dSQM[i]$):

如 $_LCASActive$ 是“真”，则必须总是清除 $dSQM[i]$ 。

如 $_LCASActive$ 是“伪”，如认可的序列号 ($AcSQ$) 与预期的序列号 ($ExSQ$) 不符，必须检出 $dSQM[i]$ 。如 $AcSQ$ 与 $ExSQ$ 相符了必须清除 $dSQM$ 。在 $Sn_AI[i]$ 处成员的 $ExSQ$ 是 $i-1$ 。

成员不能解偏移 ($dMND[i]$):

如 $_LCASActive$ 是“真”，由于所考虑成员整组的延迟差大于该功能实际实例的再定位能力，被延迟计算处理排斥在复帧再定位之外的成员必须宣告为 $dMND[i]$ (见延迟计算过程的说明)。

如 $_LCASActive$ 是“伪”，则必须总是清除 $dMND[i]$ 。

定位丢失 (dLOA):

如 $_LCASActive$ 是“真”，则必须总是清除 dLOA。

如 $_LCASActive$ 是“伪”，如果延迟计算处理由于任何理由不能够实现将所考虑的成员定位到公共复帧的起点，则必须检出 dLOA（例如，如延迟差超过定位缓存器的容量，就检出 dLOA）。细节有待研究。

持续的CRC差错 (dCRC)：只要CRC和CTRL码语不等于全“0”和那个成员不存在 mMSU_L 状态，如果在任何配备的成员的 n_1 个连续的控制信息包中检出 k_1 或更多个CRC差错，则宣告 dCRC。

如果在所有配备的成员的 n_2 个连续的控制信息包内检出 k_2 个或更少的CRC差错，就清除 dCRC。参数 k_1 、 k_2 、 n_1 、 n_2 待研究。

不一致的SQ编号 (dSQNC)：希望载送“NORM”或“EOS”消息的成员具有唯一的序列号。如果违反这个条件，就宣告 dSQNC (SQ编号不一致) 缺损。一旦条件不被满足就清除 dSQNC 缺损。

相应措施:

$mMSU[i] \leftarrow MI_ProvM[i]$ 与 (AI_TSF[i] 或 dLOM[i] 或 dLOA 或 dSQM[i])

$mMSU_L[i] \leftarrow MI_ProvM[i]$ 与 (AI_TSF[i] 或 dLOM[i] 或 dMND[i])

相应措施能够规定为:

$$aAIS \leftarrow \left(\text{非} \sum_{i=1}^{X_{MR}} MI_ProvM[i] \right) \text{或} \\ \left((\text{非} _LCASActive) \text{与} (X_{PR} = 1) \text{与} \sum_{MI_ProvM[i]=1} AI_TSF[i] \right) \text{或} \\ \left((\text{非} _LCASActive) \text{与} (X_{PR} > 1) \text{与} \sum_{MI_ProvM[i]=1} mMSU[i] \right) \text{或} \\ \left(_LCASActive \text{与} \prod_{MI_ProvM[i]=1} mMSU_L[i] \right)$$

$$aSSF \leftarrow \left((\text{非} _LCASActive) \text{与} (X_{PR} = 1) \text{与} \sum_{MI_ProvM[i]=1} AI_TSF[i] \right) \text{或} \\ \left((\text{非} _LCASActive) \text{与} (X_{PR} > 1) \text{与} \sum_{MI_ProvM[i]=1} mMSU[i] \right) \text{或} \\ \left(_LCASActive \text{与} \prod_{MI_ProvM[i]=1} mMSU_L[i] \right)$$

注 15 – 在这里整个论证中用加法符号表示逻辑“或”运算，用乘法符号表示逻辑“与”运算⁵。

注意，对于 $X_{PR}=1$ 和 $_LCASActive$ 为“伪”， $dLOM[i]$ 不列入产生 $aAIS/aSSF$ 的考虑。这就允许这个宿功能与源自非虚并接适配功能的单个通道信号的互通。见附录VII的实例。

在宣告 $aAIS$ 时输出的维护信号和对它的时间限制是技术规范。唯一的总要求是维护信号的比特率必须与处理涉及 $_X_{AR}$ 的计算值一致。

注意，如 $_LCASActive$ 是“真”，在 $P-Xv/P-X-L_A_Sk$ 功能的输出，所有净荷的不连续性不用 SSF 通知。实际上，由个别成员失效引起的瞬时净荷不连续会反过来通知给源，如ITU-T G.7042/Y.1305建议书所述，但不会触发 $aSSF$ 。

缺损相关：

$cLOM[i] \leftarrow MI_ProvM[i]$ 与 $dLOM[i]$ 与 (非 $AI_TSF[i]$) 与 非 (($X_{PR}=1$) 和 非 $_LCASActive$)

$cMND[i] \leftarrow MI_ProvM[i]$ 与 $dMND[i]$ 与 (非 $dLOM[i]$) 与 (非 $AI_TSF[i]$)

$cLOA \leftarrow dLOA$ 与 非 $\left(\sum_{MI_ProvM[i]=1} (dLOM[i] \text{ 或 } AI_TSF[i]) \right)$

$cSQM[i] \leftarrow MI_ProvM[i]$ 与 $dSQM[i]$ 与 (非 $dLOM[i]$) 与 (非 $dLOA$) 与 (非 $AI_TSF[i]$)

下两个参数通告在 $LCAS$ 使能的 VCG 宿内容容量部分丢失 ($PLCR$) 或全部丢失 ($TLCR$)：

$cPLCR \leftarrow _LCASActive$ 与 ($0 < X_{AR}$) 与 ($X_{AR} < MI_PLCRThr$) 与 ($X_{PR} > 0$)

$cTLCR \leftarrow _LCASActive$ 与 ($X_{AR} = 0$) 和 ($X_{PR} > 0$)

$cFOPR \leftarrow _LCASActive$ 与 ($dCRC$ 或 $dSQNC$)

性能监测： 无

⁵ 该公式背后隐含的意图：

- 1) $aAIS/aSSF$ 计算只考虑配备的成员。
- 2) $aAIS$ 有效，如果
 - a) 没有配备的成员；或
 - b) ($LCAS$ 未活化和 $X_{PR}=1$ 和(那个成员具有 AI_TSF))；或
 - c) ($LCAS$ 未活化和 $X_{PR}>1$ 和(至少一个配备的成员不可用))；或
 - d) ($LCAS$ 活化和(所有配备的成员不可用))。
- 3) 除了情况a，认为它是这个功能的常规操作（不论 $MI_LCASEnable$ 之值如何），在与 $aAIS$ 相同的情况内 $aSSF$ 是有效的。

10.1.1.3 LCAS能力虚并接通道路径终端源功能P-X-L_TT_So

符号:

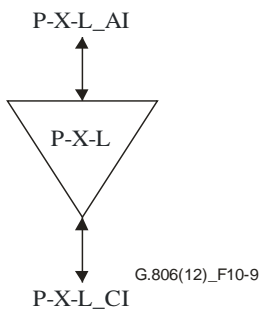


图 10-9 – P-X-L_TT_So的符号

接口:

表 10-3/G.806 – P-X-L_TT_So的输入和输出信号

输入	输出
P-X-L_AP: P-X-L_AI_D P-X-L_AI_CK P-X-L_AI_FS	P-X-L_TCP: P-X-L_CI_D P-X-L_CI_CK P-X-L_CI_FS
P-X-L_TCP: P-X-L_CI_XAT	P-X-L_AP: P-X-L_AI_XAT

处理: 无

缺损: 无

相应措施: 无

缺损相关: 无

性能监测: 无

10.1.1.4 LCAS能力虚并接通道路径终端宿功能P-X-L_TT_Sk

符号:

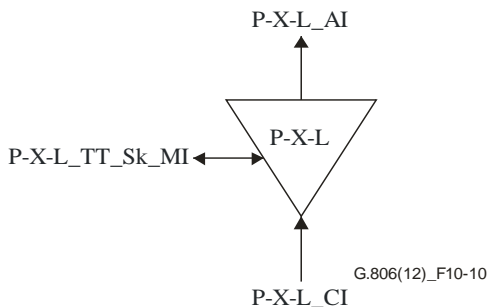


图 10-10 – P-X-L_TT_Sk的符号

接口:

表 10-4 – P-X-L_TT_Sk的输入和输出信号

输入	输出
P-X-L_TCP: P-X-L_CI_D P-X-L_CI_CK P-X-L_CI_FS P-X-L_CI_SSF P-X-L_CI_XAR	P-X-L_AP: P-X-L_AI_D P-X-L_AI_CK P-X-L_AI_FS P-X-L_AI_TSF P-X-L_AI_XAR
P-X-L_TT_Sk_MP: P-X-L_TT_Sk_MI_SSF_Reported	P-X-L_TT_Sk_MP: P-X-L_TT_Sk_MI_cSSF

处理: 无

缺损: 无

相应措施:

aTSF ← +CI_SSF

缺损相关:

cSSF ← CI_SSF 与 SSF_Reported

性能监测: 无

附件A

信号标签、净荷类型和用户净荷标识符 代码的指定和使用

(本附件不是本建议书的组成部分)

SDH VC-n信号标签 (SL)、OTN ODUk净荷类型 (PT) 和GFP用户净荷标识符 (UPI) 的代码是分别用来识别在VC-n、ODUk和GFP信号内净荷数据的类型和/或成分。

[ITU-T G.707]、[ITU-T G.709]和[ITU-T G.7041]规定了标准映射方式用的代码。为了适应新的映射方式开发和专利的映射方案，预留了用于这些用途的额外的代码。

A.1 试验的代码

试验代码用于促进新的净荷映射方式开发。

在开发该映射方式期间，在需要标准化代码却还没有确定的场合，应该使用试验代码来促进开发。当开发成熟时，必须向ITU-T申请新的标准代码。

一旦将新的标准代码指定给这个新的映射方式并从而取代该试验值，那个映射方式就必须不再使用试验代码。

在ITU-T没有认可新的净荷映射方式是标准化的情况下，供货商/运营商企图部署新的净荷映射方式可以为这个新的净荷映射方式指定合适的代码。

A.2 专利代码

专利代码允许支持非标准净荷映射方式。这些专利代码不属于国际标准化，可以由任何供货商和/或运营商按需使用。听任用户从预留的专利的代码中任选一个代码。

在草拟的专利的净荷映射方式在稍后的时间被ITU-T当做新增的标准净荷映射方式认可的情况下，会指定一个新的标准化代码，取代原始的专利代码。另外，如果打算互通，专利代码必须不再用于那个映射方式。

A.3 标准化代码的申请

标准化代码由ITU-T管理。新的标准化代码的申请要向负责规定该代码的建议书的研究组提出。当新的映射方式被认可时，从留待今后标准化的代码集中指定代码。

新代码的申请必须有新的净荷映射方式网络应用说明以及需要添加进相关建议书所要求的功能处理过程作为支持。

附件B

P-Xv/P-X-L_A_Sk: _LCASActive = true的RI_MST_gen的计算

(本附件不是本建议书的组成部分)

在P-Xv/P-X-L_A_Sk功能中，对于_LCASActive = true，“LCAS引擎”处理必须计算RI_MST_gen[0..MST_range]如下：

- 1) 对于在有效序列号集{ _SQv[i] }中所有序列号s：
→ 按G.7042/Y.1305 LCAS协议决定产生RI_MST_gen[s]。
- 2) 对于所有其他序列号：
→ RI_MST_gen[s] = 1（指示失效）
注 – 这个定义的意图如下：
 - a) 它涵盖宿能得到有效序列号的成员；
 - b) 它涵盖宿不能得到有效序列号的成员。

附录I

连接矩阵示例

(本附录不是本建议书的组成部分)

连接功能如5.6.1款定义具有高度灵活性，在它的输入和输出之间提供完全的灵活性（见I.1款）。但是，由于实现方式的制约，连接性可能受限，例如：

- 不支持点到多点连接（广播）；
- 只支持双向连接；
- 多级连接矩阵内阻塞；
- 在端口群内（例如分/插矩阵的分支和插入端口之间）没有连接（见I.2, I.3, I.4, I.5, I.6款）。

如果使用复接在服务器层内传送几个客户信号，客户信号要被指派到某个地址间隙（例如时隙、频率/波长间隙）。地址间隙的指派是与服务器层进行适配的功能的一部分。实现方式或许不支持在全部或一组服务器信号之间的客户信号的地址间隙的交换。这个就是只允许在服务器层内具有同一地址间隙的端口之间连接的连接矩阵的模型（I.4, I.6款）。

注 - 该模型假定地址间隙只指派给服务器层路径内（适配源和适配宿之间）客户信号，这个路径之外的客户信号没有地址间隙指派给它。但是，某些信号具有甚至是在服务器层路径（例如光信号的波长）之外的指派地址间隙。如果在网元自身内实现原始的安排，可能的连接或许会模型化，如上述。但是，如果在另外的网元内做安排，可能的连接只能从网络的观点上被认同，而在网元内不认同。

代表有限连接性的某种可能性是群集的端口并在这些端口之间规定连接性，如下所示。

I.1 完全连接的连接矩阵示例

输入和输出端口集没有分成组，如图I.1示。这个CM允许如表I.1给定的完全连接。

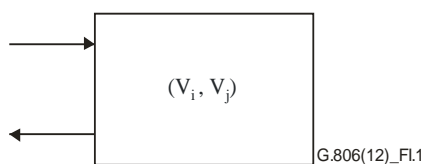


图 I.1 – 完全连接的连接矩阵示例

表 I.1 – 完全连接的连接矩阵示例

	V_j
V_i	X
X 指示任何 i 和 j 的 V_i - V_j 可以连接。	

I.2 2端口组的连接矩阵示例

一群输入和输出分成两组，每个都包含有输入和输出端口，线路（L）和分支（T），如图I.2示。这个CM只允许L和T之间连接，L和T组内不能连接（除了环回之外）如表I.2给出的连接。

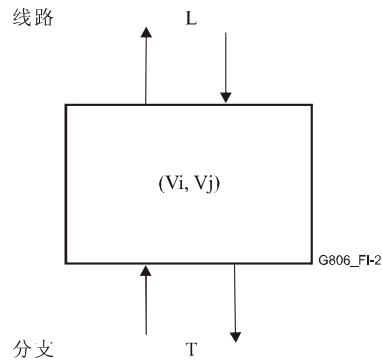


图 I.2 – 2端口组的连接矩阵示例

表 I.2 – 2端口组的连接矩阵示例

		V_i	
		L	T
V_j	L	$i = j$	X
	T	X	$i = j$

X 指示任何 i 和 j 的 V_i - V_j 可以连接。
 $i = j$ 指示只有在 $i = j$ （例如环回）时 V_i - V_j 可以连接。

I.3 3端口组类型I的连接矩阵

输入和输出集分成三组，每个包括有输入和输出端口、西（W）、东（E）和插入/分支（A/D），如图I.3示。这个CM允许该组之间的连接，但组内不能连接，如表I.3所给定。

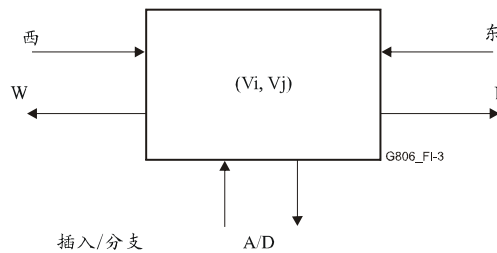


图 I.3 – 3端口组的连接矩阵示例

表 I.3 – 3端口组类型I的连接矩阵示例

		V _i		
		W	E	A/D
V _j	W	–	X	X
	E	X	–	X
	A/D	X	X	–

X 指示任何 i 和 j 的 V_i-V_j 可以连接
 – 指示不可以的连接

I.4 3 端口组类型II的连接矩阵示例

一群输入和输出分成三组，每个包含输入和输出端口、西（W）、东（E）、插入/分支（A/D），如图I.3示。除了上述类型I的限制外，从W到E和E到W的连接限于相同的地址间隙（由同相的索引指示），如表I.4所给定。

表 I.4 – 3端口类型II的连接矩阵示例

		V _i		
		W	E	A/D
V _j	W	–	i = j	X
	E	i = j	–	X
	A/D	X	X	–

X 指示任何 i 和 j 的 V_i-V_j 可以连接
 i = j 指示在 i = j 的情况（例如没有地址间隙交换）V_i-V_j 才可以连接
 – 指示不可以连接

I.5 4端口组类型I的连接矩阵示例

一群输入和输出端口分为四组，每个包含输入和输出端口、西（W）、东（E）、插入/分支东（A/DE）和插入/分支西（A/DW），如图I.4。这个CM允许在W和E、W和DW、E和EW之间连接，如表I.5所给定：

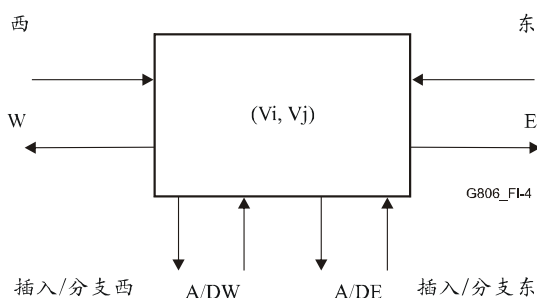


图 I.4 – 4端口组的连接矩阵示例

表 I.5 – 4端口组类型I连接矩阵示例

		V _i			
		W	E	A/DW	A/DE
V _j	W	–	X	X	–
	E	X	–	–	X
	A/DW	X	–	–	–
	A/DE	–	X	–	–

X 指示任何 i 和 j 的 V_i-V_j 可以连接
 – 指示不可以连接

I.6 4端口组类型II的连接矩阵示例

一群输入和输出端口分成四组，每个包含输入和输出端口、西（W）、东（E）、插入/分支东（A/DE）和插入/分支西（A/DW），如图I.4示。除了上述类型I的限制，从E到E和从E到W的连接限于相同的地址间隙（由同一索引指示），如表I.6所给定。

表 I.6 – 4端口组类型II的连接矩阵示例

		V _i			
		W	E	A/DW	A/DE
V _j	W	–	i=j	X	–
	E	i=j	–	–	X
	A/DW	X	–	–	–
	A/DE	–	X	–	–

X 指示任何 i 和 j 的 V_i-V_j 可以连接
 i=j 指示只有 i=j 的情况（即环回，不再配置）V_i-V_j 可以连接
 – 指示不可以连接

I.7 配备的连接矩阵示例

表I.7示出用未连接的连接点和不保护的、1+1 SNC/I保护、1+1 SNC/N保护、单向和双向矩阵连接配备的连接矩阵的例子。

表 I.7 – 配备的连接矩阵示例

连接输入Id	连接输出Id	业务流方向	保护
id #01	–	–	–
id #25	–	–	–
id #65	id #52	单向	不保护
id #91	id #22	双向	不保护
id #69	(N: id #88, P: id #35)	单向	1+1 SNC/N
(N: id #88, P: id #35)	id #69	单向	1+1 SNC/N

表 I.7 – 配备的连接矩阵示例

连接输入Id	连接输出Id	业务流方向	保护
id #03	(N: id #11, P: id #13)	双向	1+1 SNC/N
id #77	(N: id #88, P: id #35)	单向	1+1 SNC/I
(N: id #09, P: id #51)	id #42	单向	1+1 SNC/I
id #10	(N: id #56, P: id #15)	双向	1+1 SNC/I
...			

注 1 – 为简化该表内容，连接的输入和输出用标识编号 (id #) 简单地标识。见 ITU-T G.7710/Y.1701 建议书和相关的正确标识的 EMF 技术规范建议书。
注 2 – 记号 (N: xxx, P: yyy) 标识 SNC 保护情况的正常和保护路径。

I.8 3-端口组的连接矩阵示例 (地址槽分组切换)

一群输入和输出分成三组，每个包含输入和输出端口、西 (W)、东 (E)、插入/分支 (A/D)，如图I.3示。除了上述类型I的限制外，从W到E和E到W的连接限于相同的地址间隙 (由同相的索引指示)，如表I.8所给定。

表 I.8 – 3-端口组的连接矩阵示例 (地址槽分组切换)

		V _i		
		W	E	A/D
V _j	W	–	Y	X
	E	Y	–	X
	A/D	X	X	–

X 指任何(i₁, i₂, i₃ ... i_N)和(j₁, j₂, j₃ ... j_N)的V_i-V_j可能连接。
Y 指仅在(i₁, i₂, i₃ ... i_N) = (j₁, j₂, j₃ ... j_N) (如波带交换)情况下的可能V_i-V_j连接。指示在i = j的情况 (例如没有地址间隙交换) V_i-V_j才可以连接。
– 指没有可能的连接。

I.9 4-端口组的连接矩阵示例 (地址槽分组切换)

一群输入和输出端口分成四组，每个包含输入和输出端口、西 (W)、东 (E)、插入/分支东 (A/DE) 和插入/分支西 (A/DW)，如图I.4示。除了上述类型I的限制，从E到E和从E到W的连接限于相同的地址间隙 (由同一索引指示)，如表I.9所给定。

表I.9 – 4-端口组的连接矩阵示例（地址槽分组切换）

		V_i			
		W	E	A/DW	A/DE
V_j	W	–	Y	X	–
	E	Y	–	–	X
	A/DW	X	–	–	–
	A/DE	–	X	–	–

X 指任何($i_1, i_2, i_3 \dots i_N$)和($j_1, j_2, j_3 \dots j_N$)的可能 V_i - V_j 连接。

Y 指仅在($i_1, i_2, i_3 \dots i_N$) = ($j_1, j_2, j_3 \dots j_N$) (如波带交换)情况下的可能 V_i - V_j 连接。指示在 $i = j$ 的情况。指示只有 $i = j$ 的情况（即环回，不再配置） V_i - V_j 可以连接。

– 指没有可能的连接。

附录II

远端指示操作示例

(本附件不是本建议书的组成部分)

为了支持单端操作，在路径终端宿监测得出的缺损状态和特征信息的差错检测代码违例数必须反传给远端路径终端（利用RDI和REI信号）。因此，在终端位于不同的运营商范围的情况下，在两个网络内的操作系统（OS）会从两个路径端点接收性能信息而不需要OS到OS的信息交换。

II.1 远端缺损指示（RDI）

RDI信号将路径目的地（即，路径终端宿功能）处路径信号的缺损状态反传给路径起始点（即，路径终端源功能）。这个机制使近端和远端的性能监测处理过程能密切配合。

RDI信号的例子是SDH信号内RDI比特，G.704结构的2 Mbit/s信号内A比特，和其他的PDH复用信号中的告警指示比特。

图II.1表出复用段的RDI插入和检测/处理过程。图II.2说明VC-4通道的处理过程。

- 在节点A，近端信息表示从B到A单向段/通道的性能，而远端信息表示从A到B单向段/通道的性能；
- 在节点B，近端信息表示从A到B单向段/通道的性能，而远端信息表示从B到A单向段/通道的性能。

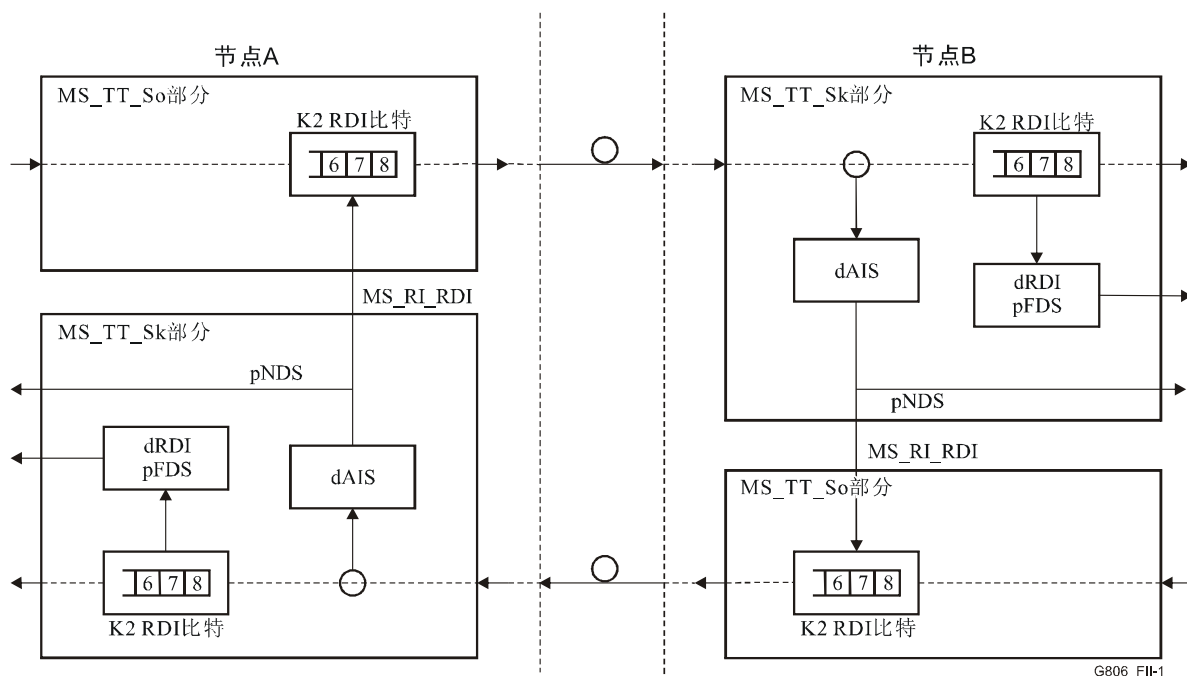


图 II.1 – RDI插入控制的例子（复用段）

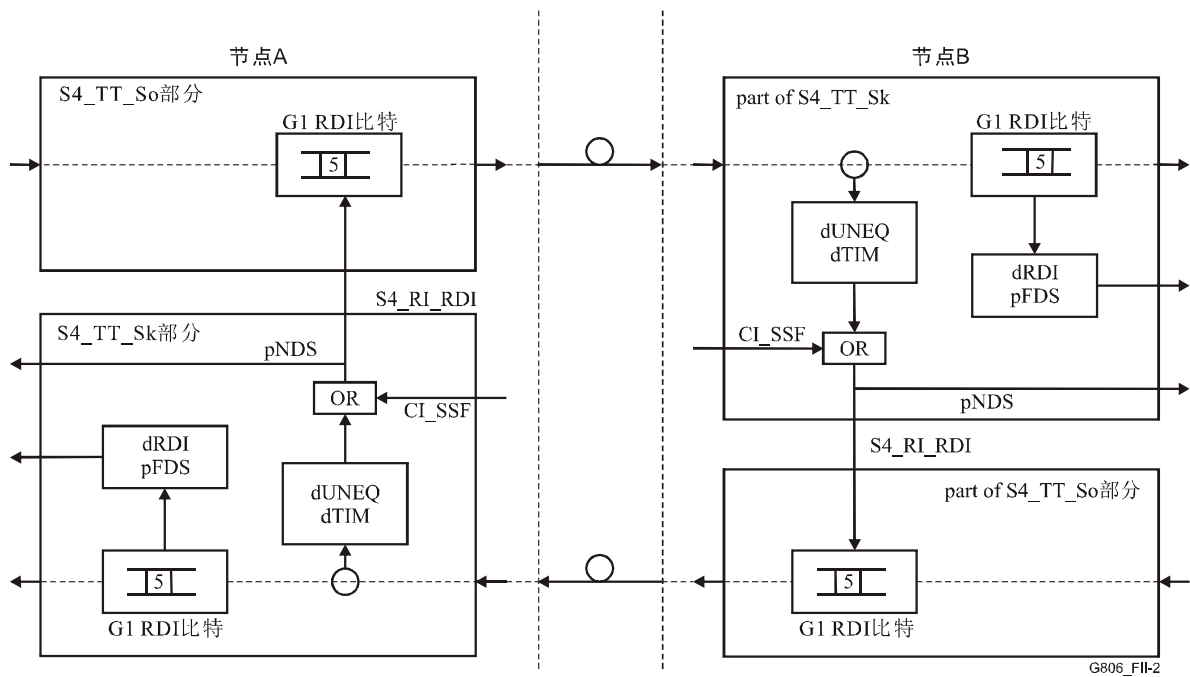


图 II.2 – RDI插入控制的例子（VC-4通道）

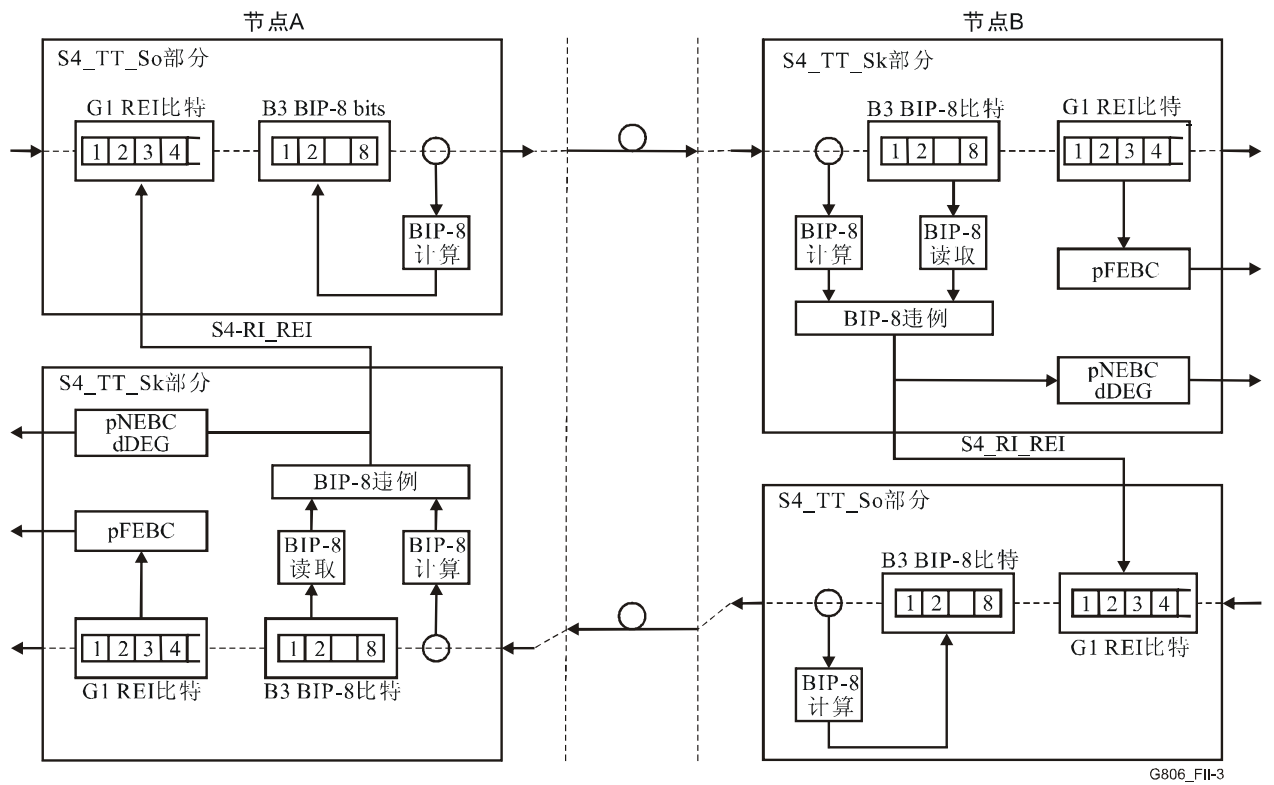
II.2 远端差错指示（REI）

REI信号的内容是在路径宿终端的路径信号中检出的差错检测代码违例的准确数或截尾数⁶。这个信息传送给路径终端源。这个机制使近端和远端性能监测处理协调一致。REI信号的例子是SDH信号的REI比特和ITU-T G.704结构的2 Mbit/s信号的E比特。

图II.3表明VC-4双向通道的REI插入和抽出/处理过程：

- 在节点A，近端信息表示从B到A单向通道的性能，而远端信息表示从A到B单向通道的性能。
- 在节点B，近端信息表示从A到B单向通道的性能，而远端信息表示从B到A单向通道的性能。

⁶ 见特定的原子功能，确定在REI内传送的EDCV用准确数还是截尾数。



G806_FII-3

图 II.3 – REI插入控制的例子 (VC-4通道)

附录III

告警指示信号 (AIS)

(本附件不是本建议书的组成部分)

AIS是全“1”特征或适配信息信号。在正常的业务流信号含有缺损状态时，为了阻止相继的下游宣告失效或产生告警，就产生AIS取代正常的业务流信号。

像以下那样控制宿方向全“1”（AIS）插入：每个原子功能只是在本地检出缺损和某个缺损是来自上游原子功能的输入AIS时插入全“1”。

图III.1表明这个过程。由于LOF缺损（STM1dLOF），OS1/RS1_A_Sk插入全“1”信号。这个信号通过RS1层传送。MS1/TT_Sk监测K2的比特6-8检测到这个全“1”信号。MS1/S4_A_Sk监测指针字节H1、H2检测出这个全“1”信号。随后，两个功能在其输出插入全“1”（即，它们“刷新”全“1”信号）。在其他客户层继续这种行为。

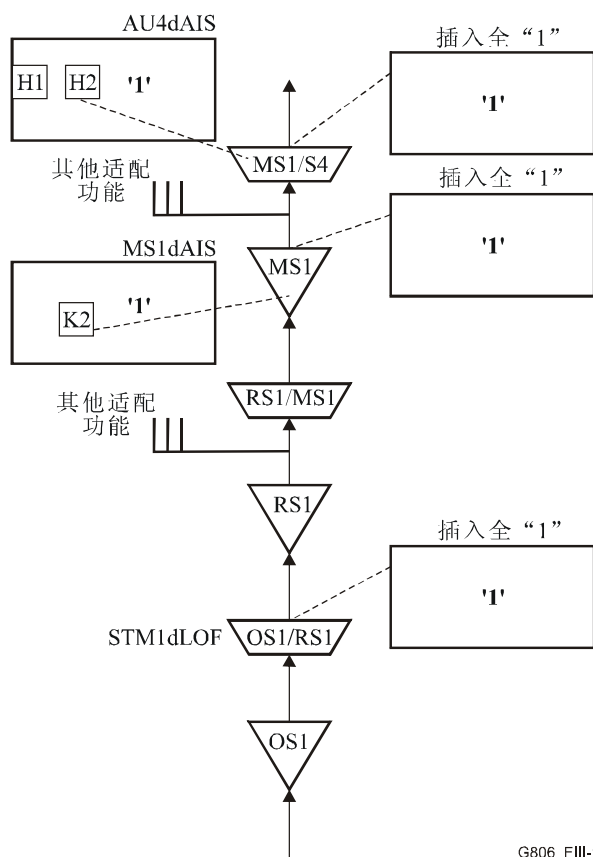


图 III.1 – 在STM1dLOF情况下，全“1”的插入和在宿方向的传播

一旦通过分层结构该方向从宿方向返回源方向，全“1”（AIS）信号变成规定的AIS脉型之一：

- MSn-AIS（n=1,4,16），属于RSn/MSn_A_Sk连到RSn/MSn_A_So的情况。这是STM-n再生中继器的情况；
- AU-4-AIS，属于MSn/S4_A_Sk连到MSn/S4_A_So的情况。这是VC-4分插复用和VC-4数字交叉连接（图III.2）的情况；

- TUm-AIS (m=12,2,3), 属于S4/Sm_A_Sk连到S4/Sm_A_So的情况。这是VC-m ADM和VC-m DXC的情况;
- PDH AIS: Ex-AIS, 完整的全“1”信号, 在G.703类型信号之中。

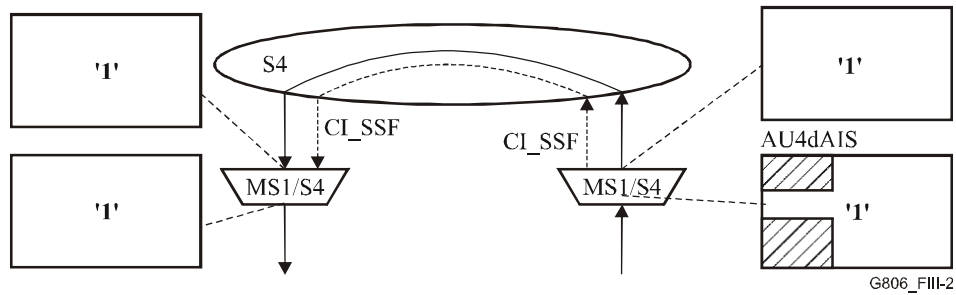


图 III.2 – 从宿到源方向全“1”的传播

施加在MS1/S4_A_So (图III.3) 输入的全“1”和CI_SSF信号引起在输出产生全“1”信号。MS1_TT_So和其他MS1适配功能 (例如MS1/OW_A_So) 将MSOH添加进全“1”信号。RS1_TT_So和RS1适配功能添加RSOH。其结果就是所谓的AU-4 AIS信号。这个信号传输给远端。STM-1信号传送到最高是MS1_TT_Sk等功能。然后, MS1/S4_A_Sk功能检测出AU-4 AIS。它就宣告AU4dAIS缺损并在它的输出插入全“1”。

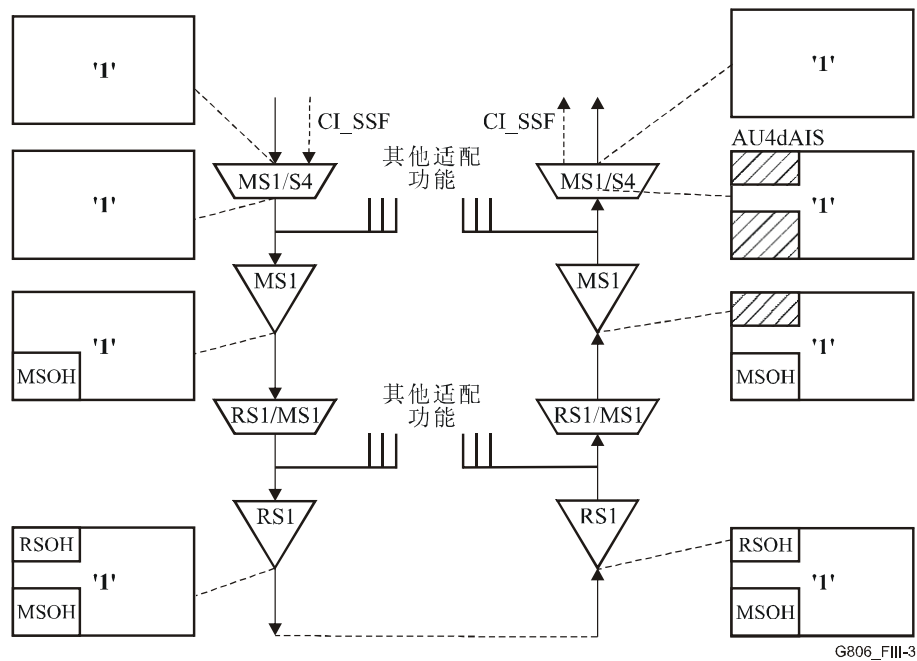


图 III.3 – 在源方向产生全“1”和在宿方向检出全“1”

类似地, 在S4/S12_A_So收到全“1”信号引起在该功能的输出产生全“1” (TU) 信号。这个信号和其他TU在添加VC-4开销、AU-4指针、MSOH和RSOH之后复接。其结果是带有载送TU-AIS的TU的STM-N信号。

附录IV

信号失效（SF）和信号劣化（SD）

（本附件不是本建议书的组成部分）

IV.1 服务器信号失效（SSF）信号

CI_SSF信号（由适配宿功能在aSSF控制下产生）将相关数据信号（它内含因那个“信号失效”状况引起的全“1”（AIS）脉型）的“信号失效”状态报告给下一个下游功能。

CI_SSF信号，在连接到有保护性能的连接功能时，表示信号失效（SF）状态。

IV.2 服务器信号劣化（aSSD）信号

CI_SSD信号将相关数据信号的“信号劣化”状态报告给下一个下游功能。

CI_SSD信号只在保护子层的适配宿功能中规定。该信号中转路径终端宿功能产生的AI_TSD信号传送给保护子层内保护连接功能。

IV.3 路径信号失效（TSF）信号

AI_TSF信号（路径终端宿功能在aTSF控制下产生）将有关的数据信号（它内含由于那个“信号失效”状态引起的全“1”（AIS）脉型）的“信号失效”状态报告给下一个下游功能。

AI_TSF信号，当连接到有保护性能的连接功能时，表示信号失效（SF）状态。

IV.4 路径信号劣化（TSD）信号

AI_TSD信号（路径终端宿功能在aTSD控制下产生）将有关数据信号的“信号劣化”状态报告给下一个功能。

AI_TSD信号只连接到有保护性能的连接功能，表示信号劣化（SD）状态。

附录V

差错检测代码（EDC）术语 $N \times \text{BIP-m}$ 的说明

（本附件不是本建议书的组成部分）

记号 BIP-X 定义在[ITU-T G.707]。它只论及EDC，即BIP比特的数目，而没有提到EDC的用法（即，统计什么数量）。本附录说明术语EDC的用法并讨论记号 $N \times \text{BIP-m}$ 与 BIP-X 之间的差异。可以发现，如 BIP-X 的EDC用法是 $N \times \square \text{BIP-m}$ ，则 $X = mN$ 。

为定义EDC用法和记号 $N \times \text{BIP-m}$ ，将 X 个BIP比特分成 N 组，每组有 m 个比特，如图V.1示。这个图说明 $X = mN$ 的 BIP-X 的一般情况。每个BIP奇偶性比特是在实行差错监视的帧的一组 A/X 比特上的奇偶性校核，其中 A 是该帧的比特数。每个这样的一组比特称为线程，总共有 $X = mN$ 个线程。将这个 X 个线程组分成 N 个子组，每个子组含有 m 个线程，如图V.1左部所示。然后，假设每个子组内相应线程的BIP比特是连续的，如图V.1右部所示。每个含有 m 个线程的子组称为块。块内比特数是 A/N ，在一帧的净荷部分有 N 个块。在图V.1，第 k 块由所有第 k 组的全部比特组成。

按上述术语，我们规定 $N \times \text{BIP-m}$ EDC的用法如同一组 N 个计数器，每个计数器相当于 m 个线程的子组之一。当子组内 m 个线程的一个或几个有奇偶性破坏时，每个计数器递增1。在图V.1的右部表明了这个问题。

为了理解对任何整数 m 和 N 且 $mN = X$ 的 BIP-X 都能做出上述划分，考察图V.2。这个图表示连续的 X 比特序列，每个 X 比特序列由每个有 m 比特且 $mN = X$ 的 N 组构成。在每个序列中，示出第 k 组的比特 j 。这个比特是序列中第 $[(k-1)m + j]$ 比特。相应于这个比特的BIP比特是在 BIP-X 中第 $[(k-1)m + j]$ 比特，它也是在 BIP-X 中第 k 组的比特 j 。计算这个BIP比特，要使它和所有其他 X 比特序列的第 k 组的比特 j 的模2和为零。可以发现，不论我们怎么划分， X 比特序列的第 $[(k-1)m + j]$ 比特总是序列的第 k 组的比特 j ；对于 BIP-X 同样适用。因而， BIP-X 比特能够在发送器计算，只要 $mN = X$ 就与 m 和 N 之值无关。

作为例子，考察一个单个BIP字节（ $X=8$ ）并统计单个代码违例的情况。这个例子如图V.3示。在这里有8个计数器，该EDC就称为 $8 \times \text{BIP-1}$ 。在这种情况下，每个线程构成块。作为另一个例子，考察一个单个BIP字节（ $X=8$ ），但是将整个帧区域作为一个块处理和具有单个计数器（当8个线程之一或几个有奇偶性违例时，计数器递增1）。这种EDC称为 $1 \times \text{BIP-8}$ ，如图V.4示。作为追加的例子，提出VC-4- X_c 通道用的EDC，它使用单个B3字节是 $1 \times \text{BIP-8}$ ，以及STM-N MS用的EDC，它使用 $3N$ 个B2字节是 $24N \times \text{BIP-1}$ 。 $N \times \text{BIP-m}$ 记号与[b-ITU-T G.828]、[b-ITU-T G.829]和[b-ITU-T G.8201]使用的记号是一致的。

N × BIP-m

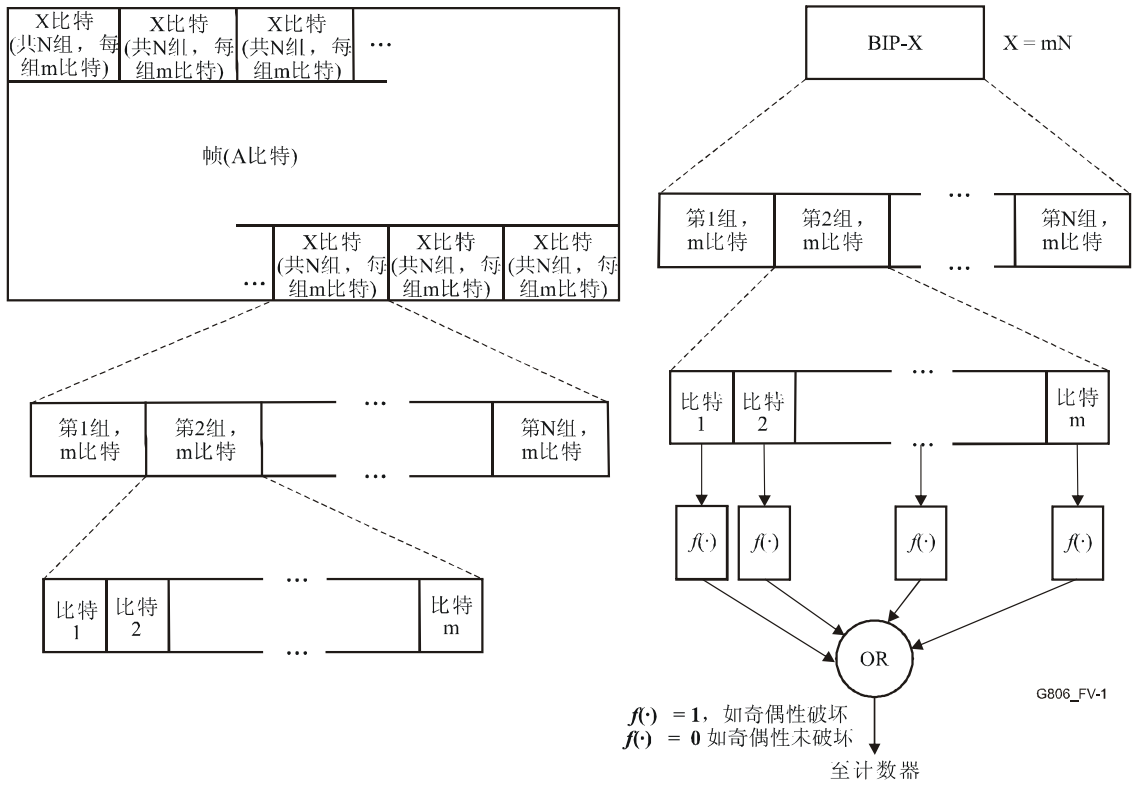


图 V.1 – N × BIP-m EDC用法说明

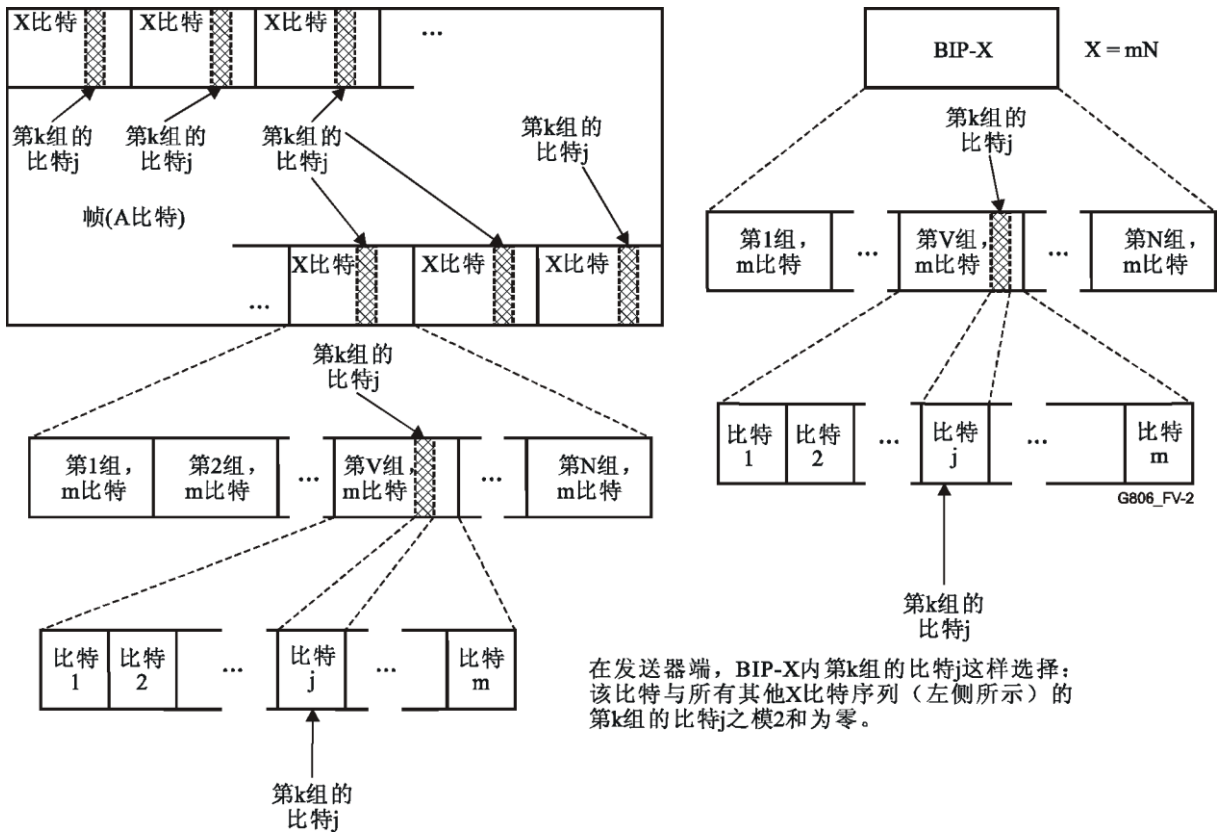


图 V.2 – BIP-X计算和N × BIP-m EDC用法说明, 表明在发送器BIP-X的计算与m和N无关

8 × BIP-1

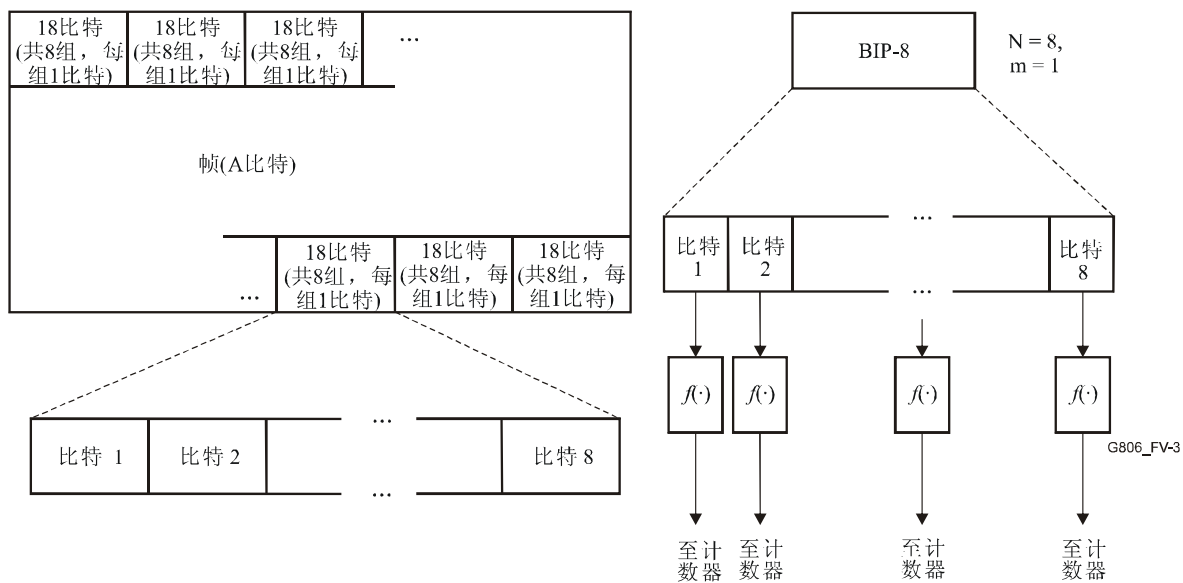


图 V.3 – 8 × BIP-1 EDC用法说明

1 × BIP-8

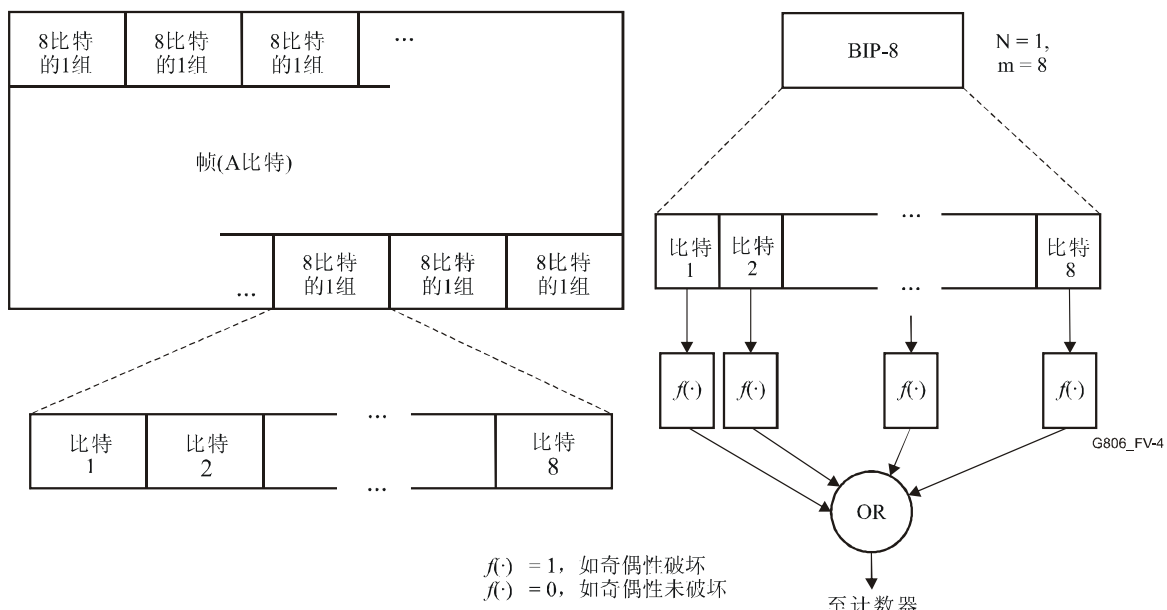


图 V.4 – 1 × BIP-8 EDC用法说明

附录VI

导致表6-4和表6-5中BIP饱和结果的计算

(本附件不是本建议书的组成部分)

VI.1 引言

表6-4和6-5指出各种VC-n和VC-4-Xc的差错检测已饱和情况的平均BER值。本附录给出导致这些结果的详细计算。

VI.2 计算和结果

表VI.1示出每种VC-n和VC-4-Xc的EDC用法和块的大小(比特数)。块的大小数目取自表B.1 of [b-ITU-T G.828]。表VI.1还示出线程的大小(比特数)。对于 $N \times \text{BIP-m}$ 的EDC用法,线程数等于 Nm (见附录V对这一点的详细解释,以及对术语线程的定义),因而,线程的大小等于用 Nm 除以块的大小。

令 p 为平均比特差错比(BER),并假定差错是随机的,即泊松分布。则 p 是任何比特发生差错的概率。设线程内比特数是 n 。则线程被检出有差错的概率 $P_{th,det}$ 等于线程内比特差错是奇数的概率:

$$P_{th,det} = \sum_{k=0}^{2k+1 \leq n} \binom{n}{2k+1} p^{2k+1} (1-p)^{n-2k-1} \quad (\text{VI-1})$$

按参考资料[b-Cornaglia]给出的这个和的逼近表示式是

$$P_{th,det} = \frac{1 - (1-2p)^n}{2} \quad (\text{VI-2})$$

注 - 这个结果可以这样导出:

- 1) 写出表达式 $(x+y)^n - (x-y)^n$ 的二项式系列并记下涉及偶次幂对消的项。
- 2) 代入 $x = 1-p$ 和 $y = p$; 和
- 3) 记下第1个和是1和第2个和是 $(1-2p)^n$ 。

在图VI.1给出公式VI-2的曲线,按表VI.1给定的每个线程大小 n ,作为平均BER, p 的函数。在图例中示出的VC-n和VC-4-Xc通道相当于以最低差错线程概率值开始的连续曲线。饱和BER定义为各个曲线倾斜部分的延长与0.5处的渐进线相符之处的BIR。将公式VI-2扩展到 p 的一阶,设 $P_{th,det}$ 等于0.5,求解 p 可以得出这个BER。其结果是

$$p_{sat} = \frac{1}{2n} \quad (\text{VI-3})$$

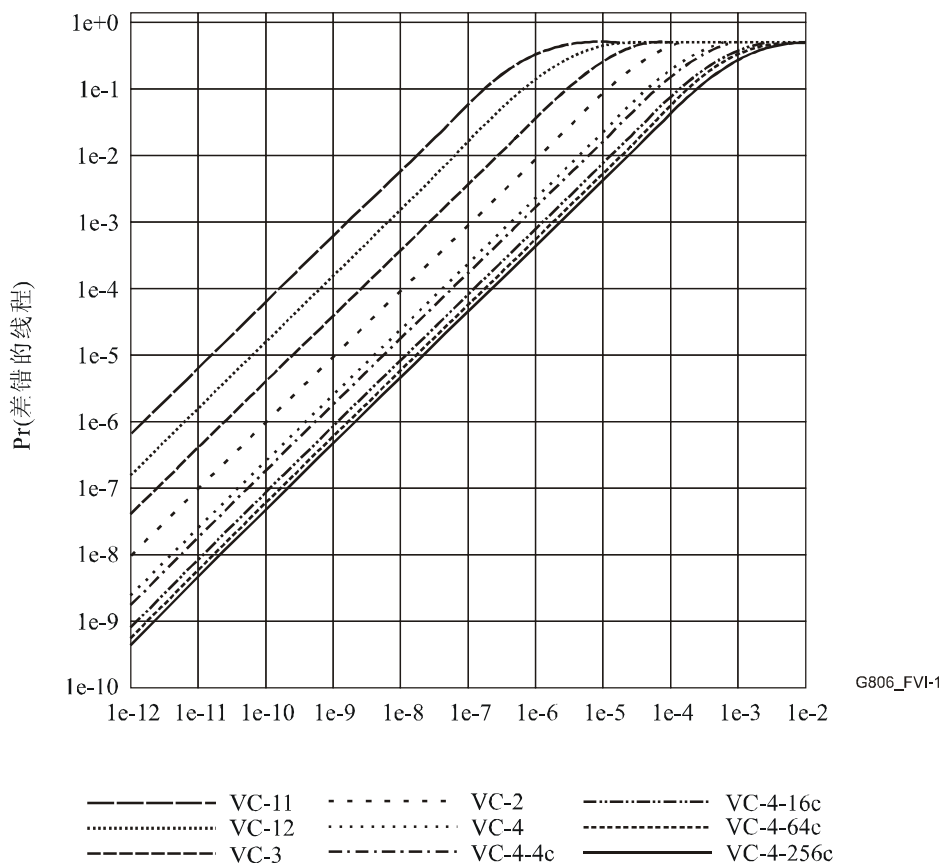
式中 p_{sat} 表示饱和BER。使用这个公式,得出每个VC-n和VC-4-Xc的饱和BER,在表VI.1给出它们。

BIP饱和的意思是几乎每个线程都有比特差错。当饱和出现时,会检出接近半数的差错线程(即,在测量间隔内BIP违例的数目是BIP比特总数的一半),因为它很可能是近似地相当于线程含有奇或偶数个差错(偶数差错不会产生BIP违例)。

表 VI.1/G.806 – VC-n和VC-4-Xc的EDC用法，块的大小和线程的大小

通道	EDC用法	块的大小（比特数） （注）	线程的大小 （比特数）	饱和BER
VC-11	1 × BIP-2	832	416	1.2×10^{-3}
VC-12	1 × BIP-2	1120	560	8.9×10^{-4}
VC-2	1 × BIP-2	3424	1712	2.9×10^{-4}
VC-3	1 × BIP-8	6120	765	6.5×10^{-4}
VC-4	1 × BIP-8	18792	2349	2.1×10^{-4}
VC-4-4c	1 × BIP-8	75168	9396	5.3×10^{-5}
VC-4-16c	1 × BIP-8	300672	37584	1.3×10^{-5}
VC-4-64c	1 × BIP-8	1202688	150336	3.3×10^{-6}
VC-4-256c	1 × BIP-8	4810752	601344	8.3×10^{-7}

注 – 见[b-ITU-T G.828]表B.1。



注 – 在图例中指出的VC-n和VC-4-Xc通道相当于以最低差错线程概率值开始的连续曲线。

图 VI.1 – 假设差错是随机的（泊松分布），作为平均BER函数的差错线程的概率

附录VII

LCAS能力适配功能内处理操作示例

(本附件不是本建议书的组成部分)

本附录示出在LCAS能力适配功能内处理操作的一些例子。这些例子试图说明处理过程中处理和LCAS协议之间的动态互动。

VII.1 基本组态

图VII.1的组态将用做本附录内示例的基础。

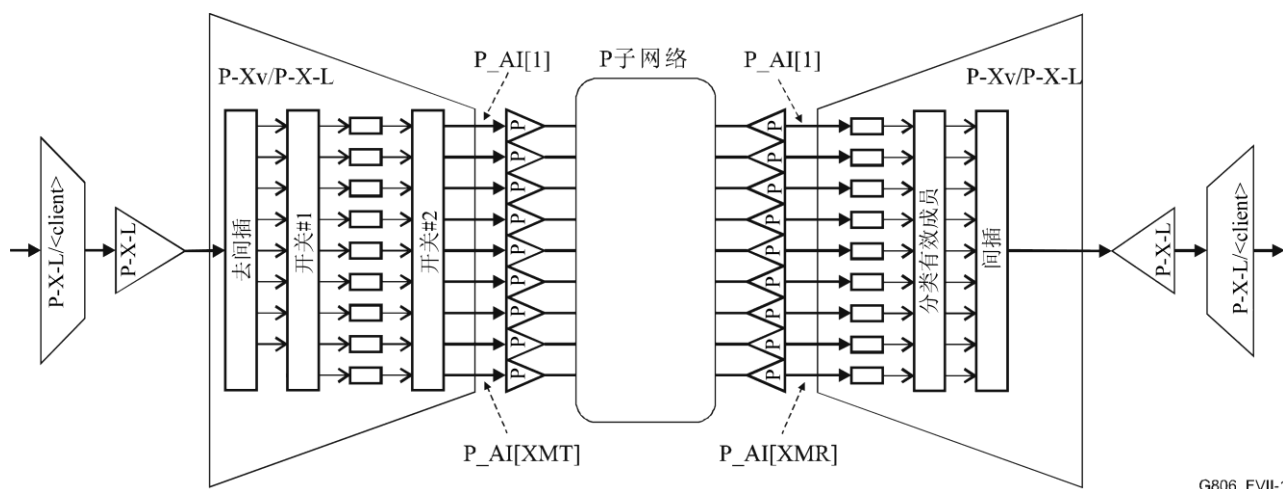


图 VII.1 – 基本组态

在这个组态中，传输的一个方向含有LCAS能力源和LCAS能力宿功能。对于LCAS功能，示出了某些内部处理的细节。在图中还示出一个P子网络，表示在P_{TT}功能之间的通道层连接性。

如果在P子网面向P_{TT}宿功能方向没有示出连接性（箭号），将认为该功能会接收未装备信号。

为了使例子实用，假定下列参数： $X_{MT}=9$ ， $X_{MR}=9$ 。

VII.2 LCAS使能的So和Sk功能

本节给出在源和宿适配功能内MI_LCASEnable是激活的链路的某些基本情况。

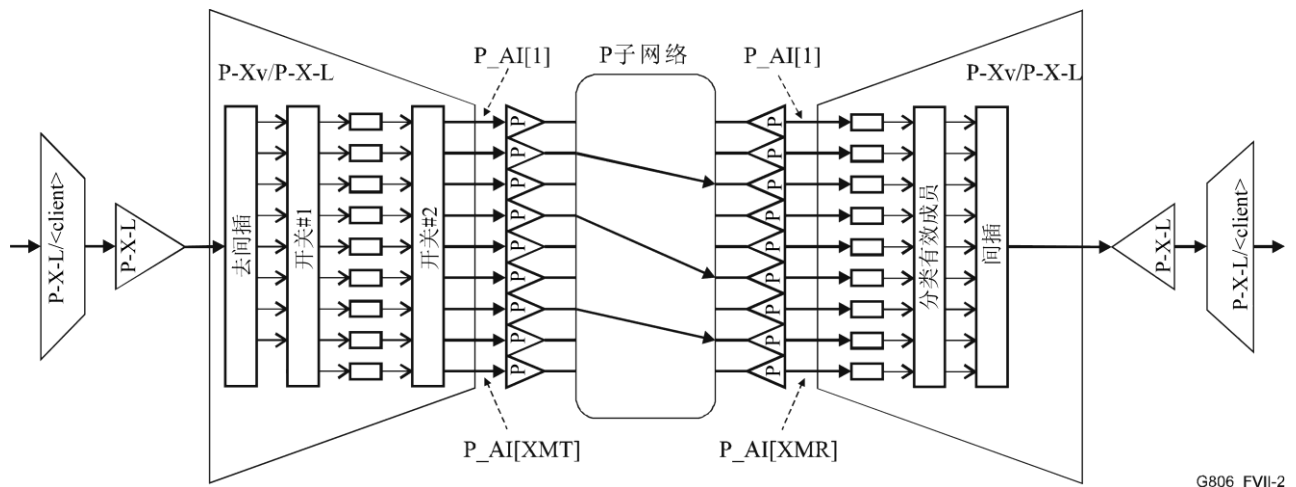
VII.2.1 情况 1：建立3成员VCG

这个情况考察从临时在存储区建立3成员VCG。为了达到这个目标必须做三件事：配备通道层连接性、配备三个成员用的源和配备三个成员用的宿。

这三个步骤能够按任何次序进行，该操作对客户信号没有冲击，与次序无关。这个情况说明这个上述的次序。

VII.2.1.1 步骤 1: 建立连接性

假定希望的通道层连接性已建立、源和宿的大小仍旧配备为零 ($So_MI_ProvM[1..X_{MT}] = 0$, $Sk_MI_ProvM[1..X_{MR}] = 0$)，适配功能的这个状态如下 (图VII.2)：



G806_FVII-2

图 VII.2 – 初始的配置

— 对于源：

- LCAS引擎：
 - 计算 $_X_{AT} = 0$, $_CTRL[0..X_{MT}-1] = IDLE$, $_PC[0..X_{MT}-1] = 0$
 - 初始化 $_SQmap[1..X_{MT}]$ 为某个值，例如⁷：

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$_SQmap[i]$	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

- 间插

因为 $_X_{AT} = 0$ ，这个处理将全“0”通道层信号插入它所有的输出。

- “开关 1”

因为 $_PC[0..X_{MT}-1] = 0$ ，这个处理将全“0”通道层信号插入它所有的输出。

- “开关 2”

因为 $_SQmap[1..X_{MT}] = n/a$ ，按照ITU-T G.7042/Y.1305建议书关于未配备成员的建议，这个处理用IDLE控制码和SQ编号插入它所有输出处通道层信号。

结果，该源在每个 $P_AI[i]$ 产生具有有效VLI开销结构的通道层信号，符合ITU-T G.7042/Y.1305未配备成员规定的序列号，IDLE控制码语和等于 $P-X-L_CI$ 处那个字节的 $_CI_OH$ 字节。

⁷ 对于存在没有配备成员的情况，常规的文本不包括 $_SQmap$ 的初始化，通常它由实现方式决定。这里，采用了一个简单的例子。

– 对于宿：

- MFI抽出

对于有连接的成员（k=3, 6, 8），这个处理会接收复帧信息。对于其余的成员，AI_TSF[i]是“真”，因而_MFI[i]是差错指示（进而，会宣告这些成员的dLOM[i]）。

- 延迟计算

因为对所有的i，MI_ProvM[i]=0，这个处理将输出MI_DMFI[i]=n/a，所有成员的_D[i]=待研究，dMND[i]= false。

- 延迟

所有成员延迟_D[i]=待研究。

- LCAS引擎

到这个处理的输入（和那些P_CP[i]有连接的输入绘有阴影）是：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MI_ProvM[i]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dLOM[i]	T	T	F	T	T	F	T	F	T
_TSF[i]	T	T	F	T	T	F	T	F	T
_CRC_z[i] ⁸	X	X	F	X	X	F	X	F	X
_CRC_ok[i]	X	X	T	X	X	T	X	T	X
_CTRL[i]	X	X	空闲	X	X	空闲	X	空闲	X
_SQ[i]	X	X	1	X	X	3	X	6	X

因此，这个处理要计算：

- MI_LCAS_So_Detected= true, _LCASActive= true
- _XAR=0, _PC[1..XMR]=0, dSQM[1..XMR]= false
- 对于_SQV[1..XMR]:

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQV[i]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

- 以及_RI_Selector=n/a。

- 分类有效成员

因为_XAR=0，这个处理在它的全部输出插入全“0”通道层信号

⁸ 在这个和以下的表，“X”用来注明未确定的实体。如VLI抽出处理说明所讨论，对于_TSF[i]=“真”的成员的_VLI[i]信息是技术上特定的差错指示。规范的文本不规定在这种情况下，VLI拆装处理对在_CRC_z[i]、_CRC_ok[i]、_CTRL[i]和_SQ[i]是那个值时，产生的_VLI[i]差错指示。正如在例子中看到的，在实现中“X”的实际值是与功能的下一步操作无关的。

- 间插+AIS发生器+AIS插入
速率待研究（当前对 $X_{AR}=0$ 没有规定）的AIS信号插入P-X-L_CI。
- 还向P-X-L_CI发送下列信号：CI_SSF= false, CI_XAR=0。
- 还向P-X-L_MI发送下列信号：MI_XMR=9、MI_XAR=0、MI_DMFI[1..XMR]=n/a、MI_cLOM[1..XMR]= false 、 MI_cSQM[1..XMR]= false 、 MI_cLOA= false 、 MI_cPLCR= false、MI_cTLCR= false。
- MI_Ac_SQ[1..XMR]=_SQV[1..XMR]（见下面）。

VII.2.1.2 步骤 2：配备源

现在，设配置源使用输出2, 4, 7（So_MI_ProvM[2, 4, 7]=1），系统的状态将变成：

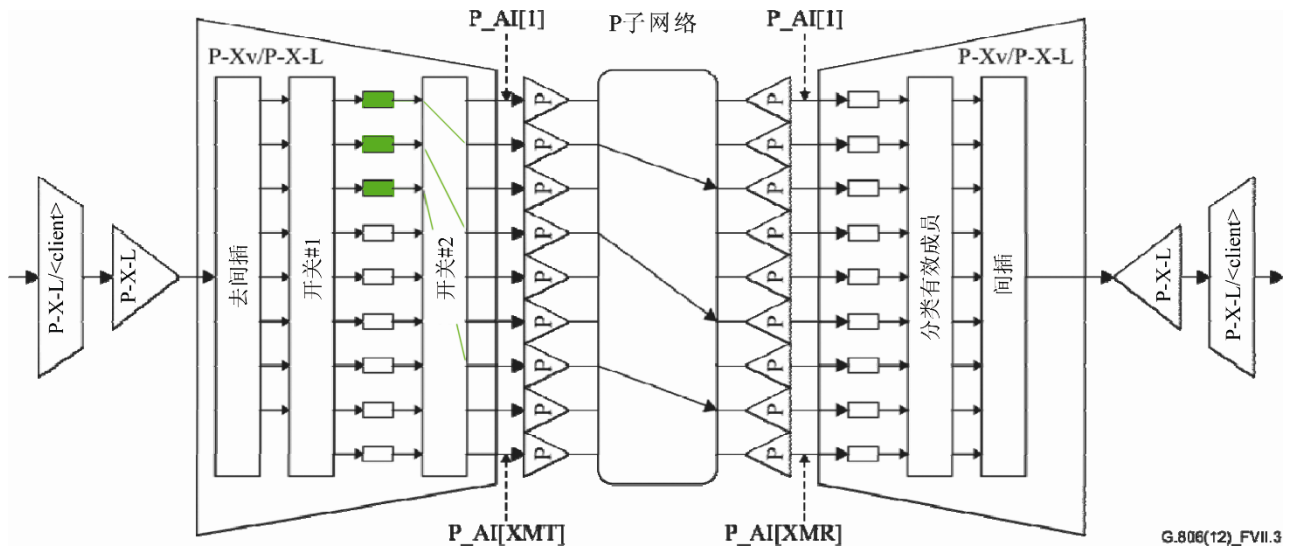
- 对于源：
 - LCAS引擎
 - _CTRL[0..2]=ADD（因为宿配备RI_MST[0..2]=1，就不会改变为NORM）；
 - _CTRL[3..8]=IDLE；
 - _PC[0..8]=0；
 - 计算_XAT=0；
 - 再计算_SQmap[1..XMT]使输入0, 1, 2连接到输出2, 4, 7, 例如9：

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQmap[i]	n/a	0	n/a	1	n/a	n/a	2	n/a	n/a

- 去间插
因为_XAT=0，这个处理在它的全部输出插入全“0”通道层信号。
- “开关 1”
因为_PC[0..8]=0，这个处理在它的全部输出插入全“0”通道层信号。
- “开关 2”
将输入i连接到配备成员的输入_SQmap[i]，在它所有具有IDLE控制码语和符合ITU-T G.7042/Y.1305建议书对非配备成员规定的SQ编号的非配备输出插入通道层信号。

结果，源就在P_AI[1..9]产生通道层信号。全部P_AI[i]信号都具有有效的VLI开销结构和符合_SQmap[i]（k=2, 4, 7）或ITU-T G.7042/Y.1305建议书对非配备成员规定的序列号。控制码语对P_AI[2, 4, 7]指示ADD，对其余输出指示IDLE。这个情况表示在图VII.3。

⁹ 在符合规范文本规定的要求的这个操作之后，有几个可能的_SQmap输出值。实际上，配备成员的各个SQ会以任何次序指派到各成员。这里采用了一个例子。



注 – 浅灰色的单元指示在还没有载送净荷的源内配备的成员。

图 VII.3 – 配备源后的状态

– 对于宿：

- 除了从_VLI[i]信息中抽出的控制码语，对于具有连接（k=3, 6, 8）的成员变成“Add”（取代“Idle”）之外，前一步骤所示宿的状态没有任何改变。该功能的所有输出保持相同。

VII.2.1.3 步骤 3：配备宿

现在，设配置宿使用输入3, 6, 8（Sk_MI_ProvM[3, 6, 8]=1），系统的状态将变成：

– 对于源：

- LCAS引擎
 - 过渡性地，_CTRL[0..2]=ADD，然后宿发出RI_MST[0..2]=0信号（见以下），则最终_CTRL[0..1]=NORM，_CTRL[2]=EOS；
 - _CTRL[3..8]=IDLE不改变；
 - _PC[0..2]=1；
 - _PC[3..8]=0不改变；
 - 计算_XAT=3；
 - _SQmap[1..XMT]不改变：

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQmap[i]	n/a	0	n/a	1	n/a	n/a	2	n/a	n/a

• 去间插

因为_XAT=3，这个处理将在其出口1.3传送CI_D信息，并在所有其他输出插入全“0”通道层信号。

• “开关 1”

因为_PC[0..2]=1和_PC[3..8]=0，这个处理将输入1..3连接到输出0..2，并在所有其他输出插入全“0”信号。

- “开关 2”

输出*i*连接到配备成员的输入_SQmap[i]，在它的所有具有IDLE控制码语和符合ITU-T G.7042/Y.1305建议书对非配备成员规定的SQ编号的非配备输出插入通道层信号。

结果，该源将在P_AI[2, 4, 7]产生三个包含来自CI_D的去间插净荷的通道层信号，并在其余的P_AI[i]产生未承载净荷通道层信号。所有P_AI[i]信号具有有效VLI开销结构，符合_SQmap[i]（k=2, 4, 7）或ITU-T G.7042/Y.1305建议书对非配备成员规定的序列号，NORM、EOS或IDLE控制码语和等于在P-X-L_AI那里之值的_CI_OH字节。

– 对于宿：

- MFI抽出

对于有连接的成员（k=3, 6, 8），这个处理将恢复复帧信息。对于其余成员，AI_TSF[i]是“真”，因此_MFI[i]是差错指示（再者，对这些成员将宣告dLOM[i]）。

- 延迟计算

现在，因为MI_ProvM[i]=1（对于i=3, 6, 8），这个处理将计算补偿延迟差异所必须的_D[i]。计算时只需要考虑这些输入，因而对于其余的MI_ProvM[i]=0、MI_DMFI[i]=n/a、_D[i]=待研究。

假定支持所考察的成员中的相对延迟dMND[i]= false。

- 延迟

复帧定位P_AI[3, 6, 8]，且所有其他成员延迟_D[i]=待研究。

- LCAS引擎

到这个处理的输入（与那些P_CP[i]有连接的输入绘有阴影）是：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MI_ProvM[i]	0	0	1	0	0	1	0	1	0
dLOM[i]	T	T	F	T	T	F	T	F	T
_TSF[i]	T	T	F	T	T	F	T	F	T
_CRC_z[i]	X	X	F	X	X	F	X	F	X
_CRC_ok[i]	X	X	T	X	X	T	X	T	X
_CTRL[i]	X	X	Add, 然后 norm	X	X	Add, 然后 norm	X	Add, 然后 eos	X
_SQ[i]	X	X	0	X	X	1	X	2	X

因而，这个处理将这三个成员作为有效的接受，并计算：

- _XAR=3, _PC[3, 6, 8]=1, _PC[1, 2, 4, 5, 7, 9]=0, dSQM[1..XMR]= false;
- （不改变: MI_LCAS_So_Detected= true, _LCASActive= true）；

- 对于 $_SQv[1..X_{MR}]$:

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$_SQv[i]$	n/a	n/a	0	n/a	n/a	1	n/a	2	n/a

- 以及 $_RI_Selector=3$, $RI_MST_gen[0..2]=0$, $RI_MST_gen[3..255]=1$ 。

- 分类有效成员

这个处理将输入3, 6, 8分别连接到输出1, 2, 3。对于其他输出, 这个处理插入全“0”通道层信号。

- 间插

因为 $_X_{AR}=3$, 这个处理在它的输入1..3间插3个通道层信号将通道层3c信号恢复。

- AIS发生器+AIS插入

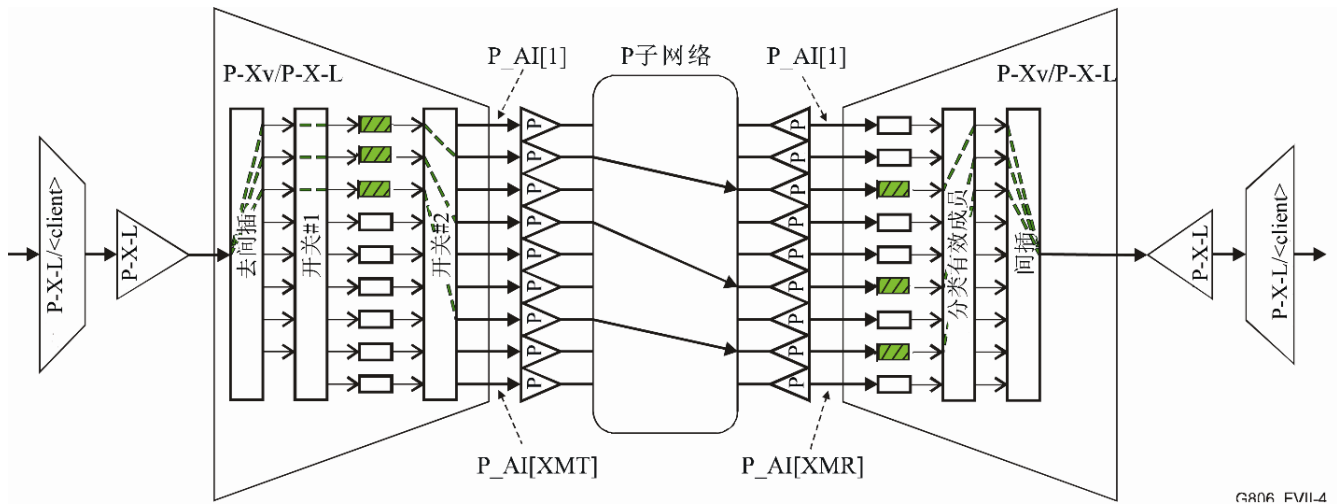
因为 $aAIS= false$, 没有AIS信号插入 $P-X-L_CI$ 。

- 还要向 $-X-L_CI$ 传送下列信号: $CI_SSF= false$, $CI_X_{AR}=3$ 。

- 还向 $P-X-L_MI$ 传送下列信号: $MI_X_{MR}=9$, $MI_X_{AR}=3$, $MI_DMFI[3, 6, 8]=xxx$, $MI_DMFI[1, 2, 4, 5, 7, 9]=n/a$, $MI_cLOM[1..X_{MR}]= false$, $MI_cSQM[1..X_{MR}]= false$, $MI_cLOA= false$, $MI_cPLCR= false$, $MI_cTLCR= false$ 。

- $MI_Ac_SQ[1..X_{MR}]=_SQv[1..X_{MR}]$ (见以下)。

结果, 建立了三个成员VCG。图VII.4示出这个状态。



G806 FVII-4

注 - 阴影 (绿色) 单元指示CI-D净荷占用的通道。

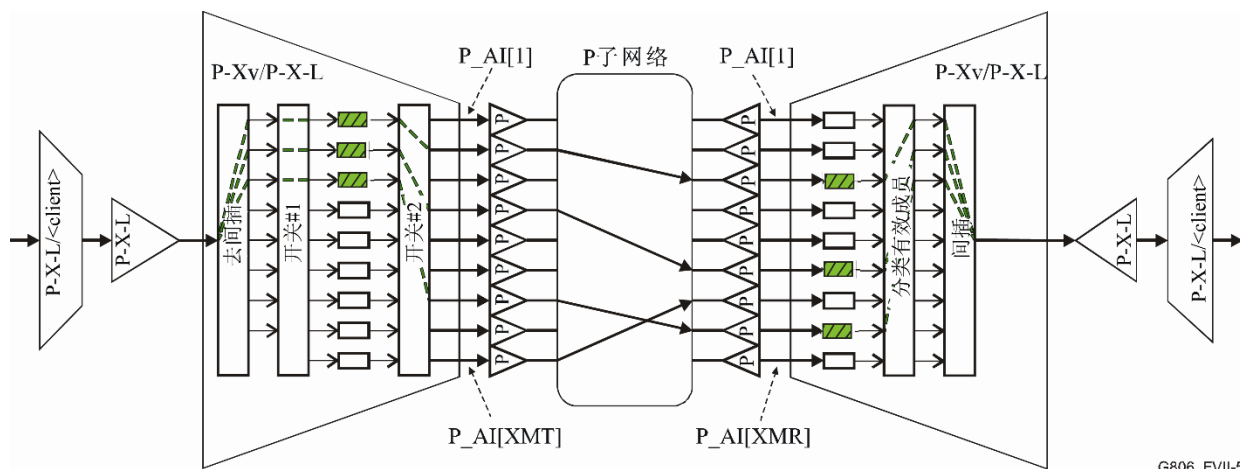
图 VII.4 - 配备宿之后的状态

VII.2.2 情况 2: 添加成员

为了添加成员, 需要配备三个事项: 源和宿 MI_ProvM 和通道之间的连接性。这个三个操作能够按任意次序进行, 操作不会影响客户信号, 与次序无关。

VII.2.2.1 步骤 1: 建立连接性

对于这个例子，假定首先建立连接性，例如将源内的 P_CP[9] 连接到宿内 P_CP[7]（见图 VII.5）。



注 – 阴影（绿色）单元指示CI-D净荷占用的通道。

图 VII.5 – 配备连接性之后的状态

VII.2.2.2 步骤 2: 配备源

假定源在下次更新（用 MI_ProvM[9]=1），系统的状态将是：

- 对于源：
 - LCAS引擎
 - 假定_CTRL[3]=ADD。因为这个处理还接收_MST_rec[3]=1（失效），这个_CTRL[3]的值将连续地发送。
 - 会连续具有_XAT=3, _CTRL[0..1]=NORM, _CTRL[2]=EOS, _CTRL[4..8]=IDLE, _PC[0..2]=1, _PC[3..8]=0。
 - 更新_SQmap[i]使序列号3加在P_AI[9]上。

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQmap[i]	n/a	0	n/a	1	n/a	n/a	2	n/a	3

- 去间插

因为_XAT=3，这个处理在其输出1..3上传播CI_D信息¹⁰，并在它所有的其他输出插入全“0”通道层信号。
- “开关 1”

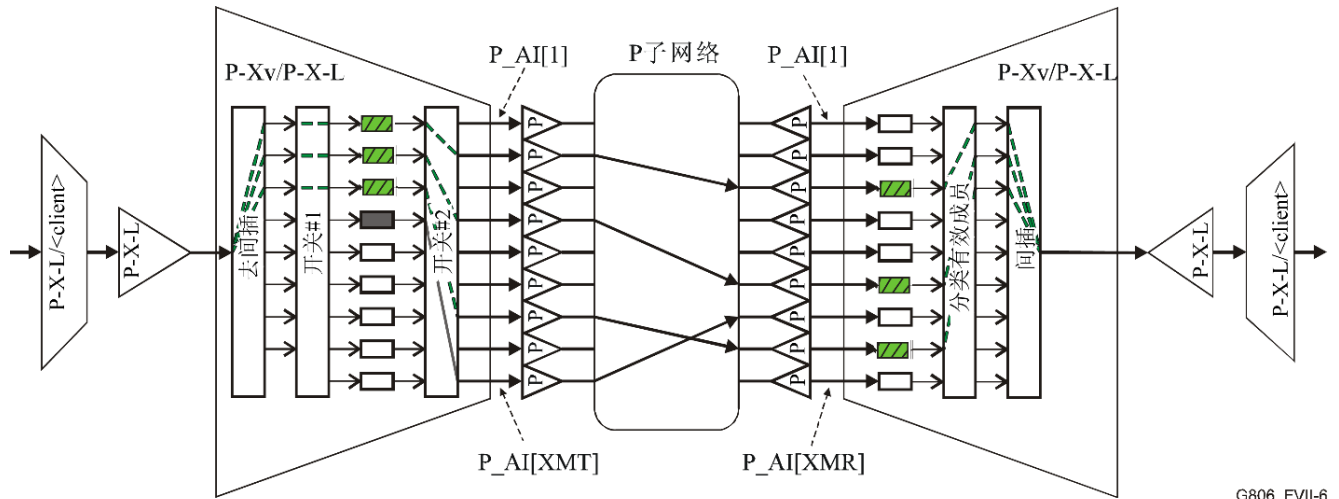
因为_PC[0..2]=1和_PC[3..8]=0，这个处理将输入1..3连接到输出0..2，并在它所有的其他输出插入全“0”通道层信号。

¹⁰ 因为CI_XAT=3与上层功能通信，预期它是通道层3c。

- “开关2”

将输出1连接到配备成员的输入_SQmap[i]，并且在它所有的具有IDLE控制码语和符合ITU-T G.7042/Y.1305建议书对非配备成员规定的SQ编号的非配备输出插入通道层信号。

结果该源将产生与配备进行之前一样的净荷映射，另外，在物理的P_CP[9]上发送_CTRL[3]=ADD请求。这种情况如图VII.6示。



G806_FVII-6

注 – 阴影（绿色）单元指示CI-D净荷占用的通道。

浅灰色的单元指示在还没有载送净荷的配备成员。

图 VII.6 – 配备源之后的状态

– 对于宿：

- 延迟计算，延迟

因为配备的成员是相同的，最后一段的情况没有改变。

- LCAS引擎

这个处理的输入之中，只有与输入新信号有关的某些输入会改变（以下用黑体）（和那些P_CP[i]有连接的输入绘有阴影）：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MI_ProvM[i]	0	0	1	0	0	1	0	1	0
dLOM[i]	T	T	F	T	T	F	F	F	T
_TSF[i]	T	T	F	T	T	F	F	F	T
_CRC_z[i]	X	X	F	X	X	F	F	F	X
_CRC_ok[i]	X	X	T	X	X	T	T	T	X
_CTRL[i]	X	X	Norm	X	X	Norm	ADD	EOS	X
_SQ[i]	X	X	0	X	X	1	3	2	X

因为MI_ProvM[i]没有改变，这个处理的所有输出保持不变：

- $_X_{AR}=3, _PC[3, 6, 8]=1, _PC[1, 2, 4, 5, 7, 9]=0, dSQM[1..X_{MR}] = false;$
- $MI_LCAS_So_Detected = true, _LCASActive = true;$

- 对于_SQv[1..X_{MR}]:

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQv[i]	n/a	n/a	0	n/a	n/a	1	n/a	2	n/a

- 以及_RI_Selector=3。

- 分类有效成员，间插，AIS产生器+插入

因为MI_ProvM[i]没有变，这些处理不改变它们的输出。

结果，宿会发现在它的某个成员中的ADD请求，但却对它不产生反应，因为这个成员是配备成不工作的（MI_ProvM[i]=0）。

VII.2.2.3 步骤 3: 配备宿

假定宿被更新，然后使用这个成员（利用设定Sk_MI_ProvM[7]=1），系统的状态变成:

- 对于源:

- LCAS引擎

- 如下面的解释（宿的说明），仅有的变化是现在源LCAS处理将接收_MST_rec[3]=0。接着，它会设定_X_{AT}=4和_CTRL[0..2]=NORM、_CTRL[3]=EOS、_CTRL[4..8]=IDLE、_PC[0..3]=1、_PC[4..8]=0。

- _SQmap[i]不改变，因为在每个P_AI[i]信号上传送的序列号没有变化。

- 去间插

因为_X_{AT}=4，这个处理现在在它的输出1.4上传播CI_D信息，并在它所有的其他输出插入全“0”通道层信号。

- “开关 1”

因为_PC[0..3]=1和_PC[4..8]=0，这个处理将输入1.4连接到输出0.3，并在它所有其他输出插入全“0”通道层信号。

- “开关 2”

将输出i连接到输入_SQmap[i]。

结果，源在P_AI[2, 4, 7, 9]产生四个包含有来自CI_D的去间插净荷的通道层信号和在其余P_AI[i]上全“0”通道层信号。所有P_AI[i]信号都具有有效的VLI开销结构，符合_SQmap[i]的序列号，NORM、EOS或IDLE控制码语和与在P-X-L_AI那里的字节相等的_CI_OH字节。

- 对于宿:

- MFI抽出

对于具有连接（k=3, 6, 7, 8）的成员，这个处理恢复复帧信息。对于其余成员，AI_TSF[i]是“真”，因此_MFI[i]是差错指示（再者，对这些成员宣告dLOM[i]）。

- 延迟计算

对于四个新的MI_ProvM[i]=1（k=3, 6, 7, 8）的P_AP，这个处理计算补偿延迟差所必须的_D[i]。这将只考虑将这些余下的输入当做MI_ProvM[i]=0来处理，因而，MI_DMFI[i]=n/a，_D[i]=待研究。

假定所考虑的成员中相对延迟得到支持，dMND[i]= false。

- 延迟

复帧定位P_AI[3, 6, 7, 8]，且其余的延迟_D[i]=待研究。

- LCAS引擎

在这个处理的输入中，只用某些个会被MI_ProvM[7]和控制码语改变（以下以黑体表示）：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MI_ProvM[i]	0	0	1	0	0	1	1	1	0
dLOM[i]	T	T	F	T	T	F	F	F	T
_TSF[i]	T	T	F	T	T	F	F	F	T
_CRC_z[i]	X	X	F	X	X	F	F	F	X
_CRC_ok[i]	X	X	T	X	X	T	T	T	X
_CTRL[i]	X	X	Norm	X	X	Norm	Add, 然后 eos	Eos, 然后 norm	X
_SQ[i]	X	X	0	X	X	1	3	2	X

因此，这个处理将认可新的成员是有效的并计算：

- $_X_{AR}=4$, $_PC[3, 6, 7, 8]=1$, $_PC[1, 2, 4, 5, 9]=0$, $dSQM[1..X_{MR}] = false$;
- RI_{xxx} 如 ITU-T G.7042/Y.1305 建议书所规定（ $RI_{MST_gen}[0..3]=0$, $RI_{MST_gen}[4..8]=1$ ）；
- 对于 $_SQv[1..X_{MR}]$ 对 $i=7$ 的值变为：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$_SQv[i]$	n/a	n/a	0	n/a	n/a	1	3	2	n/a

- 以及 $_RI_Selector=3$ 。

- 分类有效成员

这个处理将输入3, 6, 8, 7分别连接到输出1, 2, 3, 4。对于其他输出，这个处理会插入全“0”通道层信号。

- 间插

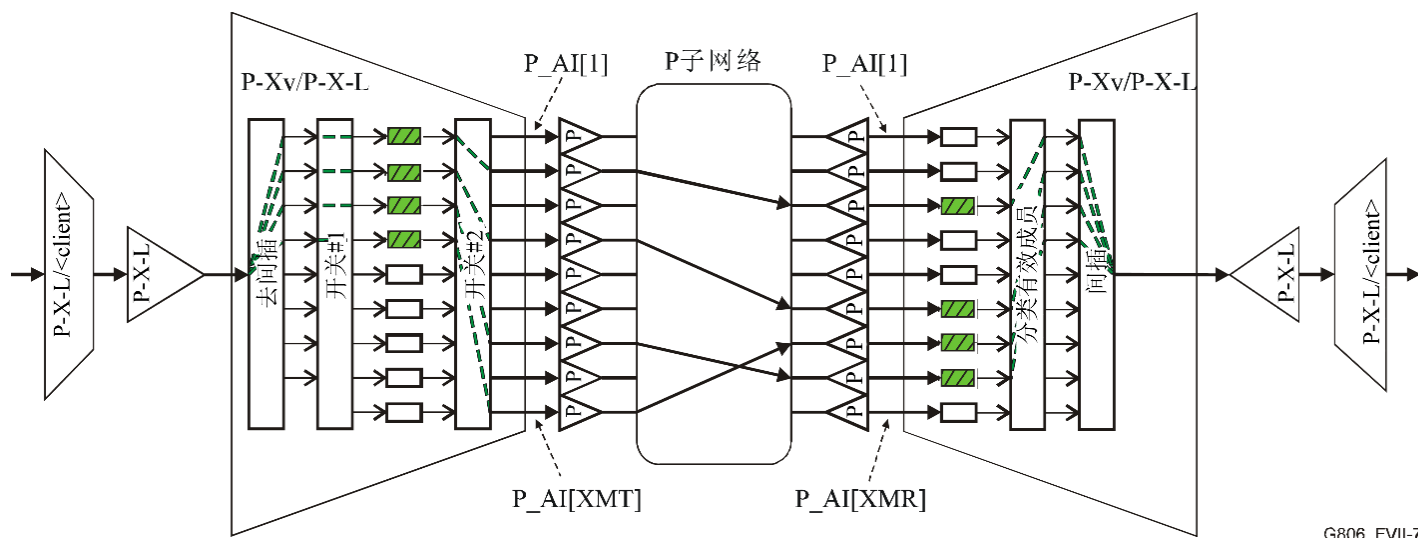
因为 $_X_{AR}=4$ ，这个处理将在其输入1..4间插4个通道层信号恢复通道层4c信号。

- AIS发生器+AIS插入

因为aAIS= false，没有AIS信号插入P-X-L_CI。

- 还向P-X-L_CI发送下列信号： $CI_{SSF} = false$, $CI_{X_{AR}}=4$ 。
- 还向P-X-L_MI发送下列信号： $MI_{X_{MR}}=9$, $MI_{X_{AR}}=4$, $MI_{DMFI}[3, 6, 7, 8]=xxx$, $MI_{DMFI}[1, 2, 4, 5, 9]=n/a$, $MI_{cLOM}[1..X_{MR}] = false$, $MI_{cSQM}[1..X_{MR}] = false$, $MI_{cLOA} = false$, $MI_{cPLCR} = false$, $MI_{cTLCR} = false$ 。
- $MI_{Ac_SQ}[1..X_{MR}]=_SQv[1..X_{MR}]$ （见上述）。

结果，宿会认可新成员是有效成员并开始使用它的净荷。这个状态如图VII.7示。



G806_FVII-7

注 – 阴影（绿色）单元指示CI-D净荷占用的通道。

图 VII.7 – 配备宿之后的状态

VII.2.3 情况 3：除去成员

为了删去成员，必须配备三个事项：源和宿MI_ProvM和通道之间的连接性。这三个操作能够按任意的次序进行，但是只有首先在源终端除去成员会影响客户信号。断开成员的连接和首先在宿端除去成员会暂时中断客户信号，一直到成员的最终MST=FAIL状态到达源端和成员从有效的复接除去（和CTRL=DNU插入）才会恢复。在源处成员除去的次序不对客户信号产生影响。

为了这个例子，首先在源删除成员，然后在宿，最后去掉连接性。这个例子假设开始的状态是存在已建立的四个有效成员组，如图VII.7示。

VII.2.3.1 步骤 1：配备源

对于这个例子，假设首先配备源。如果要去掉的成员是例如*i*=7的那个（即，MI_ProvM[7]=0），系统的状态是：

- 对于源：
 - LCAS引擎
 - 设定_CTRL[3]=IDLE（按照ITU-T G.7042/Y.1305建议书）。因而，_XAT=3, _CTRL[0..1]=NORM, _CTRL[2]=EOS, _CTRL[4..8]=IDLE, _PC[0..2]=1, _PC[3..8]=0。
 - 更新_SQmap[i]使保留配备的成员（*k*=2, 4, 9）承载保留的成员（SQ=0..2）。

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQmap[i]	n/a	0	n/a	1	n/a	n/a	n/a	n/a	2

- 去间插

因为 $_X_{AT}=3$ ，这个处理在它的输出1..3上传播CI_D信息¹¹，并在它所有的其他输出插入全“0”通道层信号。

- “开关 1”

因为 $_PC[0..2]=1$ 和 $_PC[3..8]=0$ ，这个处理将输入1..3连接到输出0..2，并在它所有的其他输出插入全“0”通道层信号。

- “开关 2”

输出i连接到配备成员的输入 $_SQ_{map}[i]$ ，在它所有的具有IDLE控制码语和符合[ITU-T G.7042]规定的非配备成员的SQ编号的非配备成员的输出插入通道层信号。

结果，源停止在 $P_AI[7]$ 上映射净荷，并将降低客户层到 $CI_X_{AR}=3$ 的可用带宽。这个客户带宽映射在三个保留的配备成员。对于 $P_AI[7]$ ，发出具有IDLE控制码语和符合[ITU-T G.7042]建议书对非配备成员规定的序列号的信号，向宿指示这个成员不再承载净荷。

– 对于宿：

- 延迟计算，延迟

最后一段没有变化，因为配备的成员仍然是同样的。

- LCAS引擎

这个处理的输出中，只有那些个由于在源去除成员产生的新的输入控制码语有关的会改变（以下变化用黑体）（那些与 $P_CP[i]$ 有连接的输入绘有阴影）：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MI_ProvM[i]	0	0	1	0	0	1	1	1	0
dLOM[i]	T	T	F	T	T	F	F	F	T
$_TSF[i]$	T	T	F	T	T	F	F	F	T
$_CRC_z[i]$	X	X	F	X	X	F	F	F	X
$_CRC_ok[i]$	X	X	T	X	X	T	T	T	X
$_CTRL[i]$	X	X	Norm	X	X	Norm	Eos	Idle	X
$_SQ[i]$	X	X	0	X	X	1	2	X'¹²	X

因而，这个处理会停止任何来自 $P_AI[8]$ 的净荷并计算：

- （没有变化的： $MI_LCAS_So_Detected= true$ ， $_LCASActive= true$ ）；
- $_X_{AR}=3$ ， $_PC[3, 6, 7]=1$ ， $_PC[1, 2, 4, 5, 8, 9]=0$ ， $dSQM[1..X_{MR}] = false$ ；
- RI_xxx 按 ITU-T G.7042/Y.1305 建议书规定（ $RI_MST_gen[0..2]=0$ ， $RI_MST_gen[3..8]=1$ ）；

¹¹ 希望那个是通道层3c，因为 $CI_X_{AT}=3$ 与上层功能通信。

¹² X'表示用于这个非配备成员的源的序列号。假设它符合ITU-T G.7042/Y.1305建议书要求，又比"NORM"、"EOS"和"DNU"成员所使用的任何SQ更大。

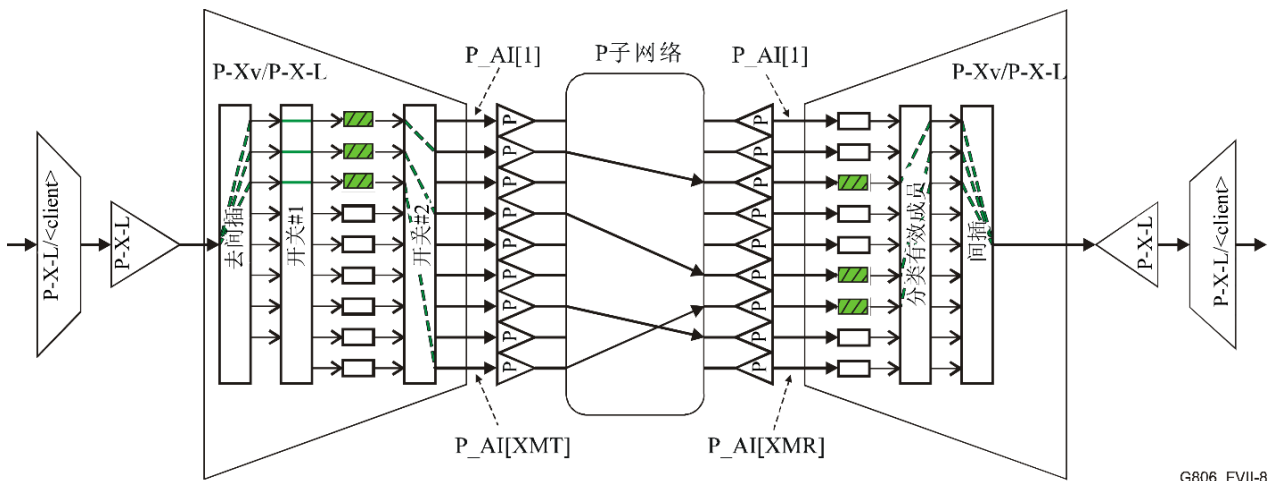
- 对于_SQv[1..X_{MR}], 对于i=7和i=8之值有变化:

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQv[i]	n/a	n/a	0	n/a	n/a	1	2	X'	n/a

- 以及_RI_Selector=3。
- 分类有效成员
这个处理将输入3, 6, 7分别连接到输出1, 2, 3。对于其他输出, 这个处理插入全“0”通道层信号, 因为对这些成员_PC[i]=0。
- 间插
因为_X_{AR}=3, 这个处理利用间插3个通道层信号在它的输入1..3恢复通道层3c信号。
- AIS发生器+AIS插入
因为aAIS= false, 没有AIS信号插入到P-X-L_CI。
- 还要向P-X-L_CI发送下列信号: CI_SSF= false, CI_X_{AR}=3。
- 还要向P-X-L_MI发送下列信号: MI_X_{MR}=9, MI_X_{AR}=3, MI_DMFI[3, 6, 7, 8]=xxx, MI_DMFI[1, 2, 4, 5, 9]=n/a, MI_cLOM[1..X_{MR}]= false, MI_cSQM[1..X_{MR}]= “伪”, MI_cLOA= false, MI_cPLCR= false¹³, MI_cTLCR= false。
- MI_Ac_SQ[1..X_{MR}]=_SQv[1..X_{MR}] (见下述)。

结果, 宿将停止认可来自控制码语内指示“Idle”的成员的净荷并将降低客户功能到CI_X_{AR}=3的带宽。但是, 因为成员仍被配备, 还是要考虑再定位和仍然要分析它的VLI以便LCAS使用。这个情况如图VII.8示。

¹³ 假设MI_PLCRThr ≤ 3, 另外MI_cPLCR= “真”。



G806_FVII-8

注 – 阴影（绿色）单元指示CI-D净荷占用的通道。

图 VII.8 – 配备源之后的状态

VII.2.3.2 步骤 2：配备宿

假设由设定 $Sk_MI_ProvM[8]=0$ 和随后不用这个成员对宿进行更新，系统的状态将变成：

- 对于源：
 - 对于源的输入或输出什么也不改变。
- 对于宿：
 - *MFI* 抽出
不改变。
 - 延迟计算

现在对三个 $MI_ProvM[i]=1$ ($k=3, 6, 7$) 的 P_AP ，这个处理在进行之前将连续计算 $_D[i]$ 。对于 $i=8$ 以及其他成员， $MI_ProvM[i]=0$ ，因而， $MI_DMFI[i]=n/a$ ， $_D[i]=$ 待研究。

换句话说，对于复帧定位不再考虑 $P_AI[8]$ 。

- 延迟
复帧定位 $P_AI[3, 6, 7]$ ，并将其余的延迟 $_D[i]=$ 待研究。
- *LCAS* 引擎

在这个处理的输入中，只有一个 $MI_ProvM[8]$ 要改变（以下用黑体）：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$MI_ProvM[i]$	0	0	1	0	0	1	1	0	0
$dLOM[i]$	T	T	F	T	T	F	F	F	T
$_TSF[i]$	T	T	F	T	T	F	F	F	T
$_CRC_z[i]$	X	X	F	X	X	F	F	F	X
$_CRC_ok[i]$	X	X	T	X	X	T	T	T	X
$_CTRL[i]$	X	X	Norm	X	X	Norm	Eos	Idle	X
$_SQ[i]$	X	X	0	X	X	1	2	X'	X

因此，这个处理将保持：

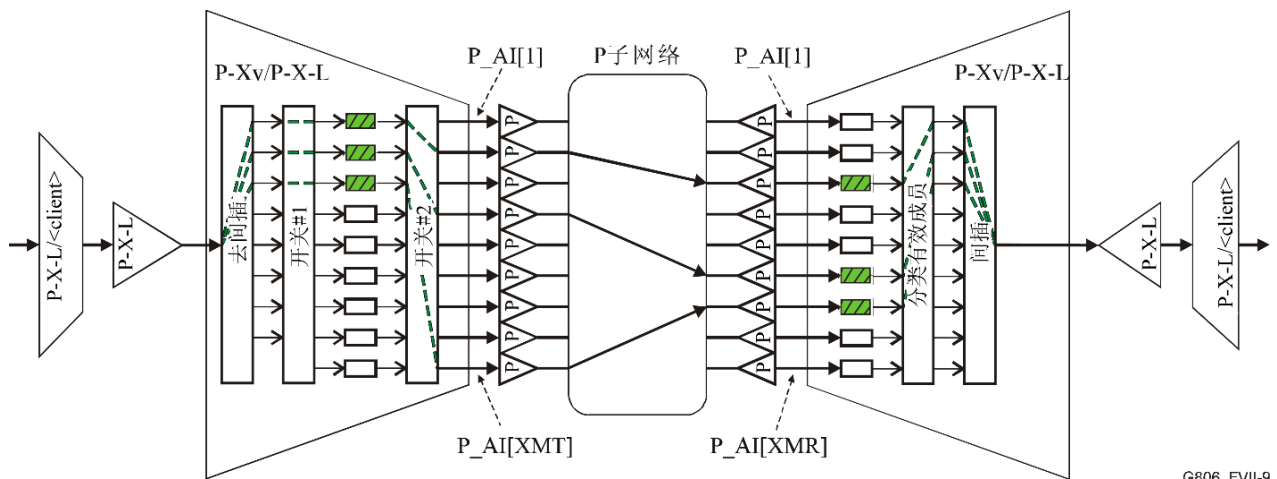
- MI_LCAS_So_Detected= true, _LCASActive= true;
- _X_{AR}=3, _PC[3, 6, 7]=1, _PC[1, 2, 4, 5, 8, 9]=0, dSQM[1..X_{MR}]= false;
- RI_{XXX} 按 ITU-T G.7042/Y.1305 建议书规定 (RI_{MST_gen}[0..2]=0, RI_{MST_gen}[3..8]=1) ;
- 对于_SQv[1..X_{MR}]的i=8的值将改变:

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQv[i]	n/a	n/a	0	n/a	n/a	1	2	n/a	n/a

- 以及_RI_Selector=3。
 - 分类有效成员， 间插
不改变， 因为_PC[i]没有变， _SQv[3, 6, 7]也未变。
 - AIS发生器+AIS插入
因为aAIS= false， 没有AIS信号插入P-X-L_CI。
 - 还向P-X-L_CI发送下列信号： CI_SSF= false， CI_X_{AR}=3（无改变）。
 - 还向P-X-L_MI发送下列信号： MI_X_{MR}=9， MI_X_{AR}=3， MI_DMFI[3, 6, 7]=xxx， MI_DMFI[1, 2, 4, 5, 8, 9]=n/a， MI_cLOM[1..X_{MR}]= “伪”， MI_cSQM[1..X_{MR}]= “伪” MI_cLOA= false， MI_cPLCR= false， MI_cTLCR= false（改变的只是 MI_DMFI[8]=n/a， 取代它以前的值）。
 - MI_Ac_SQ[1..X_{MR}]=_SQv[1..X_{MR}]（见上述）。
- 结果， 宿停止考虑使P_AI[8]用于任何用途。

VII.2.3.3 步骤 3： 去掉连接性

如果此时将去除的成员的连接删除（见图VII.9）， 系统的状态只稍为有点变：



G806_FVII-9

注 – 阴影（绿色）单元指示CI-D净荷占用的通道。

图 VII.9 – 删除连接性之后的状态

- 对于源：
 - 没有变化。
- 对于宿：
 - *MFI*抽出
改变的只是现在存在的AI_TSF[8]，因而，_MFI[8]是差错指示（再者，对这个成员将宣告dLOM[8]）。
 - 延迟计算，延迟
最后一段没有变化，因为配备的成员仍然是同样的。
 - *LCAS*引擎
这个处理的输入之中，只有那些与输入_TSFS[8]有关的输入要改变（以下用黑体）：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MI_ProvM[i]	0	0	1	0	0	1	1	0	0
dLOM[i]	T	T	F	T	T	F	F	T	T
_TSF[i]	T	T	F	T	T	F	F	T	T
_CRC_z[i]	X	X	F	X	X	F	F	X	X
_CRC_ok[i]	X	X	T	X	X	T	T	X	X
_CTRL[i]	X	X	Norm	X	X	Norm	Eos	X	X
_SQ[i]	X	X	0	X	X	1	2	X	X

因此，这个处理的输出没有要变的。

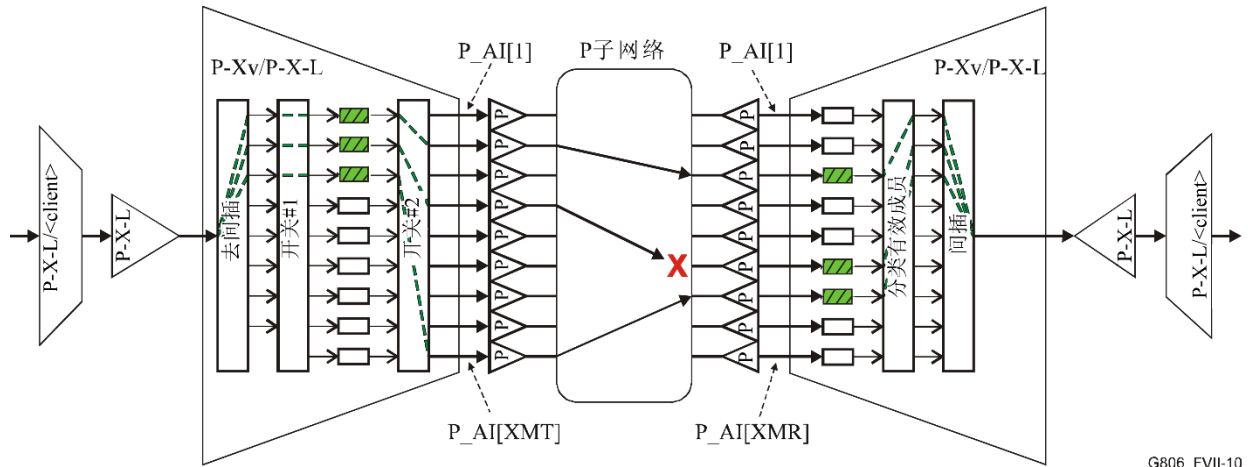
- 功能中其余的处理过程应用同样的动作（在它们的输出没有改变），因此，该功能的输出都不改变。

结果，宿开始接收AI_TSFS[8]，但是因为无论如何这个成员没有为服务配备，功能的可视行为没有变化。

VII.2.4 情况 4: 成员失效

当有效成员失效时, LCAS协议从服务中去除那个成员, 并继续用减少了成员的有效组运行。对这种情况下, 演习有一个成员失效的动作。

假设经由P_AI[6]到达宿的成员失效(图VII.10), 将发生以下情况:



注 – 阴影 (绿色) 单元指示CI-D净荷占用的通道。

“X” 代表通道失效。

图 VII.10 – 成员失效之后的状态

– 对于宿:

- MFI抽出

改变的只是现在存在的AI_TSF[6], 因此, **_MFI[6]**是差错指示(再者, 将宣告这个成员的dLOM[6])。

- 延迟计算

现在, 对于其MI_ProvM[i]=1和AI_TSF[i]无效的两个P_AP (k=3, 7), 这个处理在操作之前连续计算_D[i]。对于i=6以及其他成员, AI_TSF[i]有效, 因而, MI_DMFI[i]=n/a, _D[i]=待研究。

换句话说, 对于复帧定位不再考虑P_AI[6]。

- 延迟

复帧定位P_AI[3, 7], 其余的延迟_D[i]=待研究。

- LCAS引擎

这个处理的输入中, 那些与输入的_TSF[6]相关的输入将改变(以下用**黑体**):

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MI_ProvM[i]	0	0	1	0	0	1	1	0	0
dLOM[i]	T	T	F	T	T	T	F	T	T
_TSF[i]	T	T	F	T	T	T	F	T	T
_CRC_z[i]	X	X	F	X	X	X	F	X	X
_CRC_ok[i]	X	X	T	X	X	X	T	X	X
_CTRL[i]	X	X	Norm	X	X	X	EOS	X	X
_SQ[i]	X	X	0	X	X	X	2	X	X

因此，这个处理将它的输出变成：

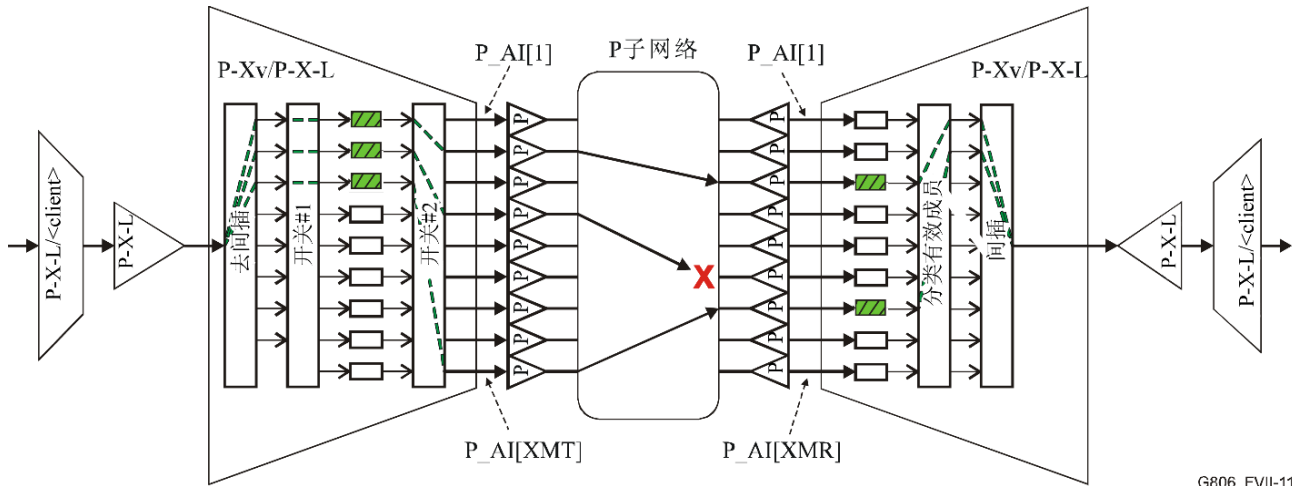
- （不改变：MI_LCAS_So_Detected= true, _LCASActive= true）。
- $_X_{AR}=2$, $_PC[3, 7]=1$, $_PC[1, 2, 4, 5, 6, 8, 9]=0$, $dSQM[1..X_{MR}] = false$ 。
- RI_XXX 按 ITU-T G.7042/Y.1305 建议书规定（RI_MST_gen[0, 2]=0, RI_MST_gen[1, 3..8]=1）。即，宿将开始将序列号1已检出失效的消息通知源。
- 对于_SQv[1..X_{MR}]的i=6的值变成：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQv[i]	n/a	n/a	0	n/a	n/a	n/a	2	n/a	n/a

- 以及_RI_Selector=3。
- 分类有效成员
这个处理将输入3, 7分别连接到输出1, 2。失效的输入6不再考虑，因为 $_PC[6]=0$ 。对于其他输出，这个处理会插入全“0”通道层信号。
- 间插
因为 $_X_{AR}=2$ ，这个处理在它的输入1..2间插2个通道层信号恢复通道层2c信号。
- AIS发生器+AIS插入
因为aAIS= false，没有AIS信号插入P-X-L_CI。
- 还向P-X-L_CI发送下列信号：CI_SSF= false, CI_X_{AR}=2（CI_X_{AR}改变）。
- 还向P-X-L_MI发送下列信号：MI_X_{MR}=9, MI_X_{AR}=2, MI_DMFI[3, 7]=xxx, MI_DMFI[1, 2, 4, 5, 6, 8, 9]=n/a, MI_cLOM[1..X_{MR}]=“伪”，MI_cSQM[1..X_{MR}]=“伪”，MI_cLOA= false, MI_cPLCR= false¹⁴, MI_cTLCR= false（MI_X_{AR}和MI_DMFI[6]变化）。
- MI_Ac_SQ[1..X_{MR}]=_SQv[1..X_{MR}]（见下述）。

结果，宿就停止认可从失效的成员P_AI[6]来的净荷，并降低客户功能到CI_X_{AR}=2的带宽。同时，它开始向源发送序列号1已检出失效的信号。这个过渡状态如图VII.11示。

¹⁴ 假定MI_PLCRThr ≤ 2，其他MI_cPLCR=“真”。



G806_FVII-11

注 – 阴影（绿色）单元指示CI-D净荷占用的通道。

图 VII.11 – 成员失效和宿做出反应之后的过渡状态
(在这个图中，源功能还没有对宿的失效指示做出反应)

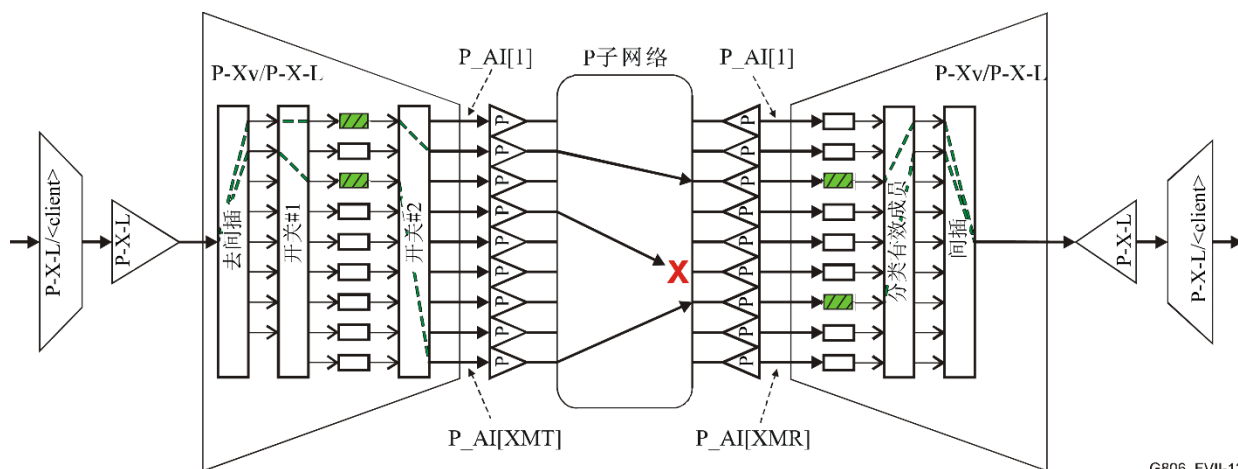
- 对于源，一旦它收到由宿报告的RI_MST[1]=1（失效），就发生下列反应：
 - LCAS引擎
 - 按[ITU-T G.7042/]设定_CTRL[1]=DNU，从而，_X_{AT}=2，_CTRL[0]=NORM，_CTRL[2]=EOS，_CTRL[3..8]=IDLE，_PC[0, 2]=1，_PC[1, 3..8]=0。
 - _SQmap[i]不变，因为每个序列号继续承载相同的P_AI[i]信号。它将保持：

c	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQmap[i]	n/a	0	n/a	1	n/a	n/a	n/a	n/a	2

- 去间插
因为_X_{AT}=2，这个处理将在它的输出1..2上传播CI_D信息¹⁵，并在它所有的其他输出插入全“0”通道层信号。
- “开关 1”
因为_PC[0, 2]=1和_PC[1, 3..8]=0，这个处理将输入1, 2连接到输出0, 2，并在它所有的其他输出插入全“0”通道层信号。
- “开关 2”
将输出i连接到配备成员用的输入_SQmap[i]，并在它所有带有IDLE控制码语和符合ITU-T G.7042/Y.1305建议书对非配备成员规定的SQ编号的非配备输出。

¹⁵ 因为CI_X_{AT}=2与上层功能通信，希望那个是通道层2c。

结果，源停止映射净荷到P_AI[4]，并降低客户层到CI_XAR=2的有效带宽。这个客户带宽被映射到两个剩下的配备的没有失效的成员。对于P_AI[4]，发出具有DUN控制码语：按照_SQmap[4]的序列号和全“0”净荷的信号，向宿指示这个成员不再承载净荷。这个状态如图VII.12示。



注 – 阴影（绿色）单元指示CI-D净荷占用的通道。

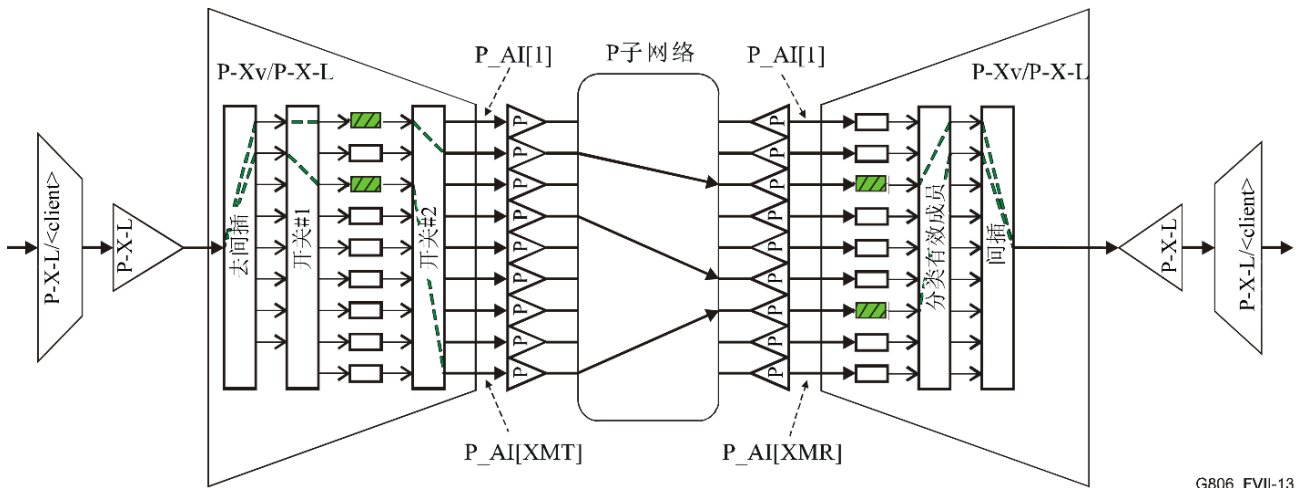
“X”代表失效路径

图 VII.12 – 成员失效和宿和源做出反应之后的状态

VII.2.5 情况 5: 成员恢复

在失效的成员恢复时，LCAS协议使那个成员重新投入服务，继续作为扩编的有效成员进行工作。对这种情况，演习一个成员恢复的操作。

假设失效情况与先前所述的一样，而且经由P_AI[6]到达宿的成员恢复了（图VII.13），将发生下列操作：



G806_FVII-13

注 – 阴影（绿色）单元指示CI-D净荷占用的通道。

图 VII.13 – 在宿处到达P_AI[6]的成员恢复后的即刻状态
(宿或源都还没有对恢复做出反应)

– 对于宿：

- MFI抽出

只改变不存在AI_TSF[6]的那个，因此其他的_MFI[6]恢复正常（并清除dLOM[6]）。

- 延迟计算

现在三个MI_ProvM[i]=1和AI_TSF[i]的P_AP不再有效（k=3, 6, 7），这个处理将按需计算_D[i]和MI_DMFI[i]。对于其他成员，AI_TSF[i]是有效的，因而MI_DMFI[i]=n/a，_D[i]=待研究。

换句话说，P_AI[6]要再考虑复帧定位。

- 延迟

复帧定位P_AI[3, 6, 7]，并将其余的延迟_D[i]=待研究。

- LCAS引擎

在这个处理的输入中，与无效_TSF[6]相关的那些输入将改变（以下用黑体）：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MI_ProvM[i]	0	0	1	0	0	1	1	0	0
dLOM[i]	T	T	F	T	T	F	F	T	T
_TSF[i]	T	T	F	T	T	F	F	T	T
_CRC_z[i]	X	X	F	X	X	F	F	X	X
_CRC_ok[i]	X	X	T	X	X	T	T	X	X
_CTRL[i]	X	X	Norm	X	X	Dnu	Eos	X	X
_SQ[i]	X	X	0	X	X	1	2	X	X

因此，这个处理将输出：

- （不变的：MI_LCAS_So_Detected= true, _LCASActive= true）。
- _X_{AR}=2, _PC[3, 7]=1, _PC[1, 2, 4, 5, 6, 8, 9]=0, dSQM[1..X_{MR}]= “伪”（不变）。
- RI_{XXX} 如 ITU-T G.7042/Y.1305 建议书规定（RI_MST_gen[0..2]=0, RI_MST_gen[3..8]=1）。即，宿将开始向源发送序列号1已宣告失效的信号。
- 对于i=6的_SQv[1..X_{MR}]之值要改变成：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQv[i]	n/a	n/a	0	n/a	n/a	1	2	n/a	n/a

- 以及_RI_Selector=3。

- 分类有效成员，间插

因为_PC[i]或_X_{AR}内没有改变，这些处理继续在_PC[i]=1的输入间插两个通道层信号恢复通道层2c信号。

- AIS发生器+AIS插入

因为aAIS= false，没有AIS信号插入P-X-L_CI。

- 还向P-X-L_CI发送下列信号：CI_SSF= false, CI_X_{AR}=2（没有变）。
- 还向P-X-L_MI发送下列信号：MI_X_{MR}=9, MI_X_{AR}=2, MI_DMFI[3, 6, 7]=xxx, MI_DMFI[1, 2, 4, 5, 8, 9]=n/a, MI_cLOM[1..X_{MR}]= “伪”，MI_cSQM[1..X_{MR}]= “伪”，MI_cLOA= false, MI_cPLCR= false, MI_cTLCR= false（MI_DMFI[6]改变）。
- MI_Ac_SQ[1..X_{MR}]=_SQv[1..X_{MR}]（见上述）。

结果，宿会开始为再定位和LCAS的用途考虑恢复成员P_AI[6]。同时，它开始向源发送序列号1的失效状态已清除的信号。

- 对于源，一旦它接收到宿报告的RI_MST[1]=0（OK），就产生下列反应：

- LCAS引擎

- 设定_CTRL[1]=NORM，按ITU-T G.7042/Y.1305建议书规定。从而，_X_{AT}=3, _CTRL[0]=NORM, _CTRL[2]=EOS, _CTRL[3..8]=IDLE, _PC[0..2]=1, _PC[3..8]=0。

- _SQmap[i]不变化，因为每个序列号继续在相同的P_AI[i]信号上承载。它将保持：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
_SQmap[i]	n/a	0	n/a	1	n/a	n/a	n/a	n/a	2

- 去间插

因为 $_X_{AT}=3$ ，这个处理将在其输出1..2上传播 CI_D 信息¹⁶，并在它所有的其他输出插入全“0”通道层信号。

- “开关 1”

因为 $_PC[0..2]=1$ 和 $_PC[3..8]=0$ ，这个处理将输入1, 2, 3分别连接到输出0..2，并在它所有其余输出插入全“0”通道层信号。

- “开关 2”

将输出*i*连接到输入 $_SQmap[i]$ 。

结果，源将开始映射净荷到 $P_AI[4]$ ，并增大客户层到 $CI_X_{AR}=3$ 的有效带宽。这个客户带宽将映射到三个配备的成员。对于 $P_AI[4]$ ，将发送带有 $NORM$ 控制码语，按照 $_SQmap[4]$ 的序列号的信号，向宿指示这个成员又承载净荷了。

一旦这些从源到宿的信号改变，在那个功能将有如下变化：

- MFI 抽出，延迟计算，延迟：不变。
- $LCAS$ 引擎

在这个处理的输入中， $i=6$ 的控制码语的那个会改变（以下用黑体）：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$MI_ProvM[i]$	0	0	1	0	0	1	1	0	0
$dLOM[i]$	T	T	F	T	T	F	F	T	T
$_TSF[i]$	T	T	F	T	T	F	F	T	T
$_CRC_z[i]$	X	X	F	X	X	F	F	X	X
$_CRC_ok[i]$	X	X	T	X	X	T	T	X	X
$_CTRL[i]$	X	X	Norm	X	X	Norm	EOS	X	X
$_SQ[i]$	X	X	0	X	X	1	2	X	X

因此，这个处理将开始认可从序列号1来的净荷，并输出：

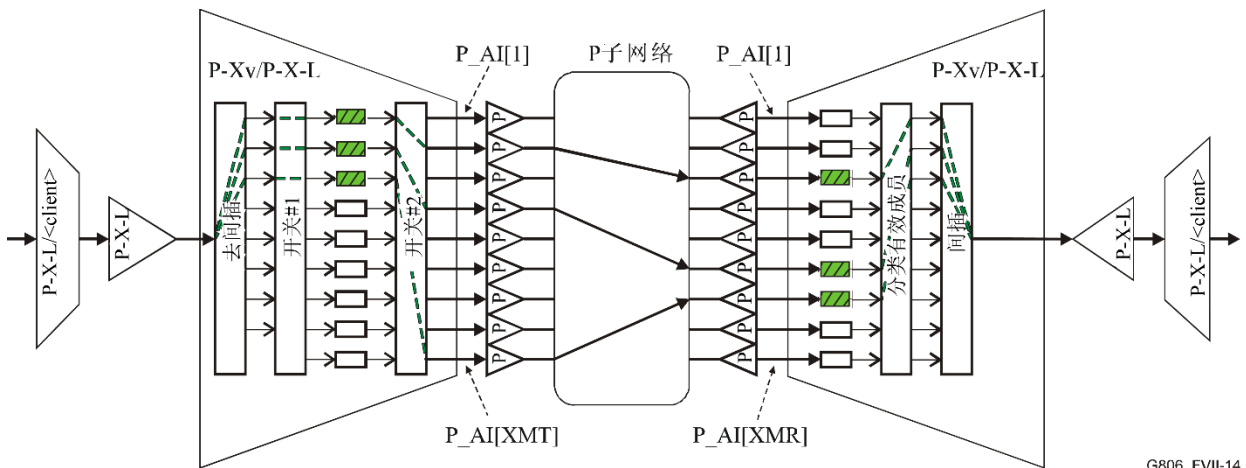
- （不变的： $MI_LCAS_So_Detected= true$ ， $_LCASActive= true$ ）；
- $_X_{AR}=3$ ， $_PC[3, 6, 7]=1$ ， $_PC[1, 2, 4, 5, 8, 9]=0$ ， $dSQM[1..X_{MR}]= false$ （ $_PC[6]$ 改变）；
- RI_xxx 按 ITU-T G.7042/Y.1305 建议书规定（ $RI_MST_gen[0..2]=0$ ， $RI_MST_gen[3..8]=1$ ）。即，不变化；
- $_SQv[1..X_{MR}]$ 不改变：

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$_SQv[i]$	n/a	n/a	0	n/a	n/a	1	2	n/a	n/a

¹⁶ 希望那个是通道层3c，因为 $CI_X_{AT}=3$ 与上层功能通信。

- 分类有效成员
这个处理将输入3, 6, 7分别连接到输出1, 2, 3。对于其他输出, 这个处理将插入全“0”通道层信号。
- 间插
因为 $_X_{AR}=3$, 这个处理利用在其输入1..3间插3个通道层信号, 恢复通道层3c信号。
- 向P-X-L_CI发送下列信号: $CI_SSF=false$, $CI_X_{AR}=3$ (CI_X_{AR} 改变)。
- 向P-X-L_MI发送下列信号: $MI_X_{MR}=9$, $MI_X_{AR}=3$, $MI_DMFI[3, 6, 7]=xxx$, $MI_DMFI[1, 2, 4, 5, 8, 9]=n/a$, $MI_cLOM[1..X_{MR}]$ = “伪”, $MI_cSQM[1..X_{MR}]$ = “伪”, $MI_cLOA=false$, $MI_cPLCR=false$, $MI_cTLCR=false$ (MI_X_{AR} 改变)。
- $MI_Ac_SQ[1..X_{MR}] = _SQv[1..X_{MR}]$ (见上述)。

结果, 宿将开始认可从恢复的成员P_AI[6]来的净荷, 并增加客户功能到 $CI_X_{AR}=3$ 的带宽。这个情况如图VII.14示。



G806_FVII-14

注 – 阴影 (绿色) 单元指示CI-D净荷占用的通道。

图 VII.14 – 在宿处到达P_AI[6]的成员恢复之后的稳定状态

VII.3 LCAS使能So和LCAS禁止Sk功能

待研究。

VII.4 LCAS禁止So和LCAS使能Sk功能

待研究。

VII.5 非虚并接So和LCAS使能虚并接Sk功能

待研究。

附录VIII

不具有规定的AIS/FDI信号的相应措施

(本附件是本建议书的组成部分)

在传送网服务器层缺损的情况下，通常在服务器/客户适配功能为下游客户信号产生AIS/FDI。AIS/FDI信号向下游网元指示由于服务器层缺损客户信号丢失了。AIS/FDI抑制下游告警并启动在客户层（如果可以使用的）保护/恢复动作。

由于各种原因（例如，在客户信号的原始应用中不需要，该信号原发于层架构的底层和不指望它在服务器层传送），某些客户信号可能不具有规定的AIS/FDI信号。

在没有客户信号AIS/FDI可用，但是下游又需要缺损状态指示（例如，为了触发保护倒换）的场合，能够考虑在客户信号的输出端口使用下列措施：

- 关闭输出发送器件；
- 插入差错代码（例如/V/, 10B_ERR，对于1 GbE）。

这些措施只可能用在输出端口上传送单个客户信号实例的场合，因为这个措施会影响到在输出端口上所有的客户信号实例。注意，这些措施会在下游输入端口引发服务器层缺损，这可能导致错误地认为服务器层路径出了问题，而实际并不是这样（见图VIII.1）。

其他选择是：

- 插入信号失效消息（如对那个实际客户信号有规定和网元之间有客户管理通路，例如GFP内CSF）。
- 无措施。

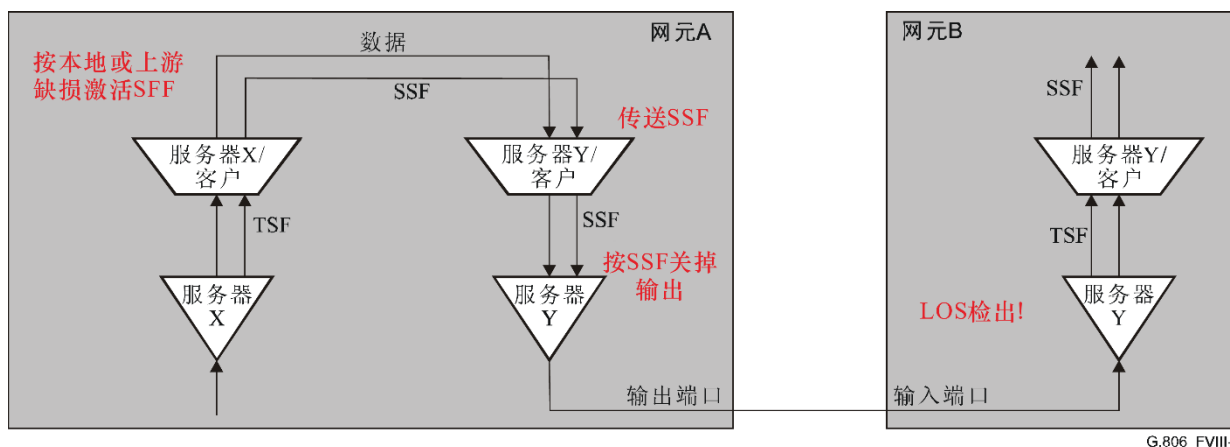


图 VIII.1 – “关闭输出”动作示例

附录IX

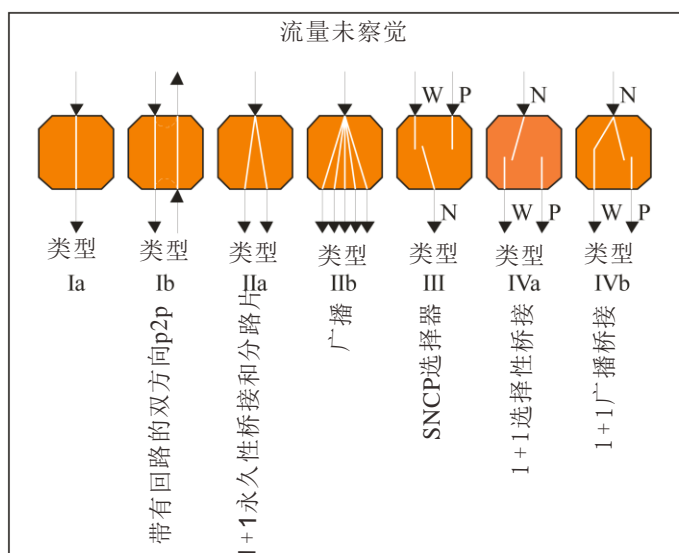
流量转发程序类型

(本附件是本建议书的组成部分)

存在两种主要的流量转发程序；流量未察觉转发程序和流量察觉转发程序。

流量未察觉转发程序将停留在输入端的信息转发至所有连接输出端口，或该输出端口的子网。转发独立于特征性信息中的信息。

- Ia类和IIa类流量转发程序的连接可以改变。位于输入端口的信息被转发至所有输出端口。
- 在MI控制下Ib类流量转发程序的连接可以改变，其中可以建立或移除回环；回环类型及其具体连接参考[ITU-T M.125]。
- 在输入信号信号失效/劣化或外部保护倒换命令（如保护倒换）的控制下，III、Iva和IVb类流量转发程序的连接可以改变。



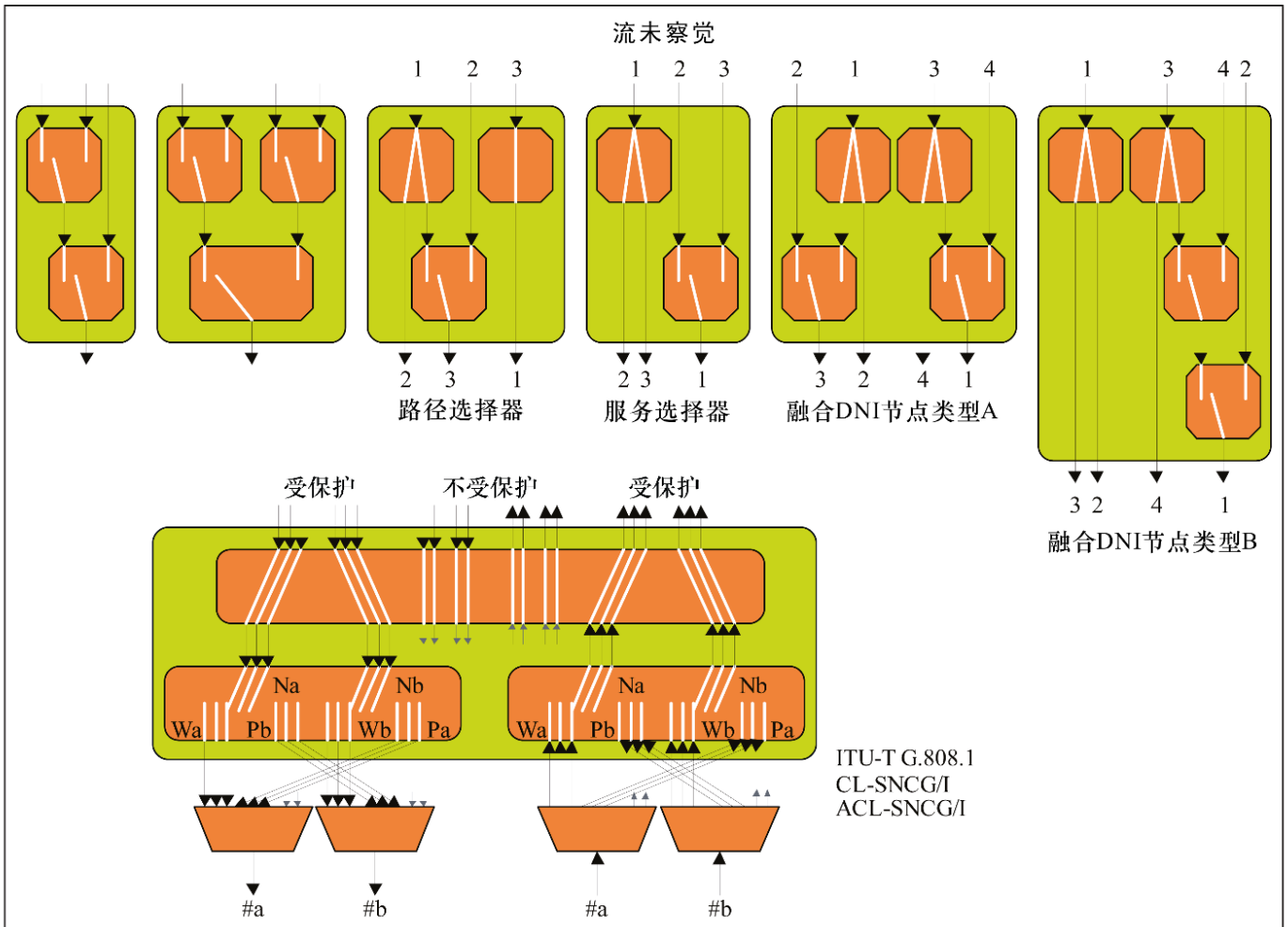
G.806(12)_FIX.1

图 IX.1 – 基础流量未察觉转发类型

流量未察觉转发程序可经过复合，创建更复杂的流量转发程序。图9.1 展示了一些支持具体保护倒换能力的复合流量未察觉转发程序。

- 左上两个复合流转发程序支持三个或四个输入信号的两级SNCP保护倒换选择器。
- 中间两个复合流转发程序支持ITU-T G.842路径选择器和业务选择器。

- 右上两个复合流转发程序支持两类双节点互联（DNI）保护，其中两个子网通过两个节点互联，两个节点在两个子网中拥有NNI端口。提供 [ITU-T G.842]说明的双节点互联场景的变化方式，其中两个子网之间的界面是虚拟的；即在一个节点的交换结构中获得支持。
- 下部的复合流转发程序支持[ITU-T G.808.1]（适应的）复合链接SNC分组保护，具有负载共享。



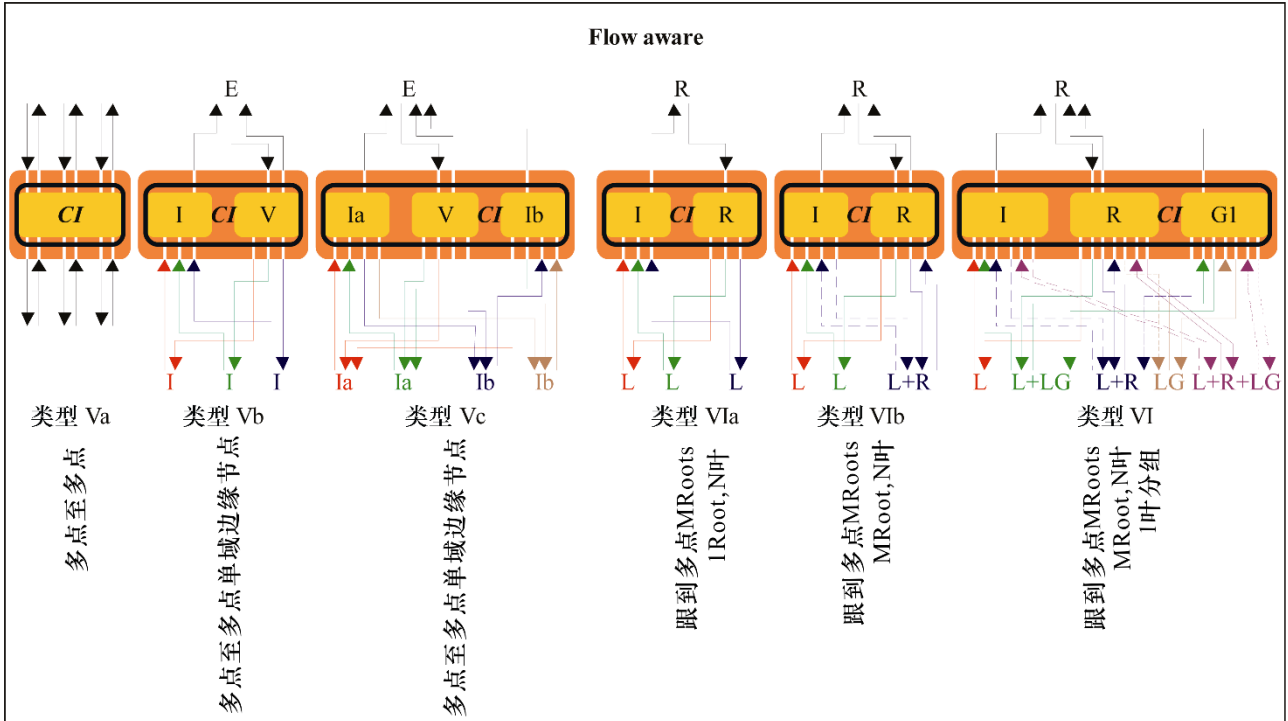
G.806(12)_FIX.2

图IX.2 – 复合流未察觉转发程序类型

流察觉转发程序将停留在输入端口的信息转发至其中一个输出端口、或输出端口的子网、或所有输出端口，不包括与输入端口相关的输出端口。在特征信息中的信息元素和具体信息元素值和一个或多个或所有输出端口之间的配置关系基础上（在局部学习、网络管理和/或控制平面的控制下），进行转发。

- Va类转发程序的连接是任何输出的任何输入，不包括与输入端口相关的输入端口。
- Vb类转发程序的连接为：
 - 从外部输入端口E至任何内部输出端口I和任何外部输出端口E，不包括与输入端口E相关的输出端口E；
 - 从内部输入端口I至任何外部输出端口E。

- Vc类转发程序的连接为：
 - 从外部输入端口E至任何内部输出端口I以及任何外部输出端口E，不包括与输入端口E相关的输出端口E；
 - 从内部输入端口Ia或Ib至任何外部输出端口E；
 - 从内部输入端口Ia至任何内部输出端口Ib；
 - 从内部输入端口Ib至内部输出端口Ia。
- Via类转发程序的连接性为：
 - 从根输入端口R至任何叶输出端口；
 - 从叶输入端口至根输出端口R。
- Vlb类转发程序的连接为：
 - 从根输入端口R至任何叶输出端口L和任何根输出端口R，不包括与输入端口R相关的根输出端口R；
 - 从叶输入端口L至任何根输出端R。
- Vic类转发程序连接性为：
 - 从根输入端口R至任何叶输出端口L和任何输出端口R，不包括与输入端口R相关的输出端口R；
 - 从业输出端口L至任何根输出端口R；
 - 从叶组输入端口Gi至任何根输出端口R和任何叶组输出端口Gi，不包括与输入端口Gi相关的输出端口Gi。



G.806(12)_FIX.3

图IX.3 – 基础流察觉转发程序

参考书目

- [b-ITU-T G.828] ITU-T G.828 (2000)建议书，国际恒定比特率同步数字通道的差错性能参数和指标。
- [b-ITU-T G.829] ITU-T G.829 (2002)建议书，SDH复用和再生段误差系能性能事件。
- [b-ITU-T G.957] ITU-T G.957 (2006)建议书，同步数字系列(SDH)设备和系统的光接口。
- [b-ITU-T G.8201] ITU-T G.8201 (2003)建议书，光传送网(OTN)内的多运营商国际通道的差错性能参数和指标。
- [b-ITU-T X.731] ITU-T X.731 (1992)建议书，信息技术 – 开放同互联 – 系统管理：状态管理功能。
- [b-ITU-T手册] ITU-T手册(2004)，业务和网络性能质量，ITU，日内瓦。
- [b-IEEE 802.3] IEEE 802.3 (in force), *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) access method and Physical Layer specifications – Section Five.*
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/standards.jsp>
- [b-Cornaglia] Cornaglia, B., Pane, P., and Spini, M. (1995), *Errored block detection with bit interleaved parity failures in SDH network*, IEEE Transactions on Communications, Vol. 43, No. 12, December; pp. 2904-2906.

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
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
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	终端和主观与客观评估方法
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、互联网的协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题