

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1086—2000

B – ISDN ATM 适配层 (AAL)类型 2 技术规范

B – ISDN ATM Adaptation Layer Specification: Type 2 AAL

2000-11-28 发布

2001 – 05 – 01 实施

中华人民共和国信息产业部 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 引用标准 1

3 缩略语和定义 2

4 AAL2 公共部分子层（CPS） 5

5 AAL2 的分段和重装特定业务会聚子层 24

6 用于窄带业务的 AAL2 特定业务会聚子层 41

附录 A（标准的附录）CPS 数据单元命名惯例 62

附录 B（标准的附录）AAL2 的功能模型 63

附录 C（标准的附录）AAL2 连接的交换观念 65

附录 D（标准的附录）AAL2 分段和重装特定业务会聚子层数据单元命名惯例 68

附录 E（标准的附录）语音编码格式的标准 69

附录 F（标准的附录）N×64kbit/s 电路模式数据的编码格式 80

附录 G（标准的附录）拨号数字的分组格式和程序 81

附录 H（标准的附录）随路信令比特的分组格式和程序 84

附录 I（标准的附录）传真解调的分组格式和程序 86

附录 J（标准的附录）OAM（告警和环回）的分组格式和程序 92

附录 K（标准的附录）用户状态控制的分组格式和程序 95

附录 L（标准的附录）预定义的编码格式轮廓 98

附录 M（标准的附录）语音算法 AMR 的编码格式 103

附录 N（标准的附录）速率控制的分组格式和程序 116

附录 O（标准的附录）SSCS 操作中变化同步的分组格式和程序 117

附录 P（标准的附录）用于序列编号的模型的简单推论 118

附录 Q（标准的附录）本标准对移动应用的使用 120

附录 R（提示性附录）将 CPS 分组打包成 ATM 信元示例 121

附录 S（提示性附录）传真解调事件举例 126

附录 T（提示性附录）传真解调 V.17 训练示例 134

附录 U（提示性附录）AAL2 CPS 子层协议实现一致性陈述(PICS) 135

附录 V（提示性附录）AAL2 分段和重装特定业务会聚子层的协议实现一致性陈述(PICS) 144

附录 W（提示性附录）用于窄带业务的 AAL2 SSCS 的协议实现一致性陈述(PICS) 148

前 言

本标准主要是根据国际电信联盟 ITU-T 建议 I.363.2、I.366.1 和 I.366.2 编制而成的，部分技术内容与上述建议等效。

本标准规定了 AAL2 公共部分子层（CPS）、AAL2 分段和重装特定业务会聚子层以及用于窄带业务的特定业务会聚子层。

AAL2 是 ATM 上用于承载窄带业务的一种适配技术。AAL2 使 ATM 以低时延、高效率提供低速率窄带业务成为可能。AAL2 的应用包括第三代移动通信系统的接入部分、PSTN 交换机之间的中继功能以及对其他窄带业务的中继功能。采用 AAL2 技术可以节省大量的电路资源，具有良好的经济性。AAL2 技术对于推广和加速 ATM 宽带网络在窄带业务领域内的应用具有重要意义。本标准是 AAL2 的技术规范。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 J、附录 K、附录 L、附录 M、附录 N、附录 O、附录 P 和附录 Q 都是标准的附录。

本标准的附录 R、附录 S、附录 T、附录 U、附录 V 和附录 W 是提示的附录。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信传输研究所
深圳华为技术有限公司

本标准主要起草人：段世惠 何宝宏 杨贤侦 王东

国家邮政局标准化指导性文件

B-ISDN ATM 适配层 (AAL) 类型 2 技术规范

B-ISDN ATM Adaptation Layer Specification: Type 2 AAL

YD/T 1086—2000

1 范围

本标准规定了 AAL2 公共部分子层 (CPS)、AAL2 分段和重装特定业务会聚子层和用于窄带业务的特定业务会聚子层, 本标准不包括 AAL2 的信令部分。

本标准适用于实现了 AAL2 功能的 ATM 交换机与 ATM 接入设备。

2 引用标准

下列标准所包含的条文, 通过在本标准中引用而构成本标准的条文。在标准出版时, 所示版本均为有效。所有标准都会被修订, 使用本标准的各方应探讨使用下列标准的最新版本的可能性。

ITU-T G.704 (1998)	用于 1544,6312,2048,8488 和 44736kbit/s 结构的同步帧结构
ITU-T G.711 (1988)	语音频率的脉冲编码调制(PCM)
ITU-T G.722 (1988)	在 64kbit/s 内的 7kHz 语音编码
ITU-T G.723.1 (1996)	传送速率为 5.3 和 6.3kbit/s 的多媒体通信双速率语音编码器
ITU-T G.723.1 附录 A (1996)	静音抑制策略
ITU-T G.726 (1990)	40,32,24,16kbit/s 自适应差分脉码调制(ADPCM)
ITU-T G.727 (1990)	5-,4-,3-和 2-bits/采样嵌入式自适应差分脉码调制(ADPCM).
ITU-T G.728 (1992)	低延迟码激励线性预测 16kbit/s 语音编码
ITU-T G.728 附录 H (1997)	在速率低于 16kbit/s 时主要用于 DCME 的可变速率 LD-CELP
ITU-T G.729 (1996)	编码速率为 8kbit/s 的共轨代数码激励线性预测(CS-ACELP)
ITU-T G.729 附录 A (1996)	轻复杂度的 8kbit/s 的 CS-ACELP 语音编码器
ITU-T G.729 附录 B (1996)	用于 G.729 优化遵守建议 V.70 的终端的静音抑制策略
ITU-T G.729 附录 D (1998)	6.4kbit/s CS-ACELP 语音编码算法
ITU-T G.729 附录 E (1998)	11.8kbit/s CS-ACELP 语音编码算法
ITU-T I.231.1 (1988)	电路模式承载业务类-电路模式 64kbit/s 无限制, 8kHz 结构化承载业务
ITU-T I.231.10 (1992)	电路模式承载业务类: 电路模式多速率无限制 8kHz 结构化承载业务
ITU-T I.361 (1999)	B-ISDN ATM 层规范
ITU-T I.363.2 (1997)	B-ISDN ATM 适配层 2 规范
ITU-T I.366.1 (1998)	AAL2 的分段和重装特定业务会聚子层
ITU-T I.610 (1999)	B-ISDN 操作与维护原理与功能
ITU-T M.20 (1992)	电信网维护基本原理

ITU-T Q.441 (1998)	信令代码
ITU-T T.4 (1996)	用于文档传送的 3 类传真终端的标准
ITU-T T.30 (1996)	在普通交换电话网络中的文档传真传输程序
ITU-T V.17 (1991)	速率最大为 14400bit/s 用于传真应用的 2-线调制解调器
ITU-T V.21 (1988)	在普通交换电话网络中 300bits/s 全双工调制解调器的标准使用
ITU-T V.27ter (1988)	在普通交换电话网络中 4800/2400bits/s 调制解调器的标准使用
ITU-T V.29 (1988)	在点到点 4 线租用电话类型电路上 9600bits/s 调制解调器的标准使用
ITU-T V.33 (11/88)	在点到点 4 线租用电话类型电路上 14400 bits/s 调制解调器的标准使用
ETSI TS 126 071 V3.0.1 (2000-1)	通用无线通信系统 (UMTS); 必须的话音编解码器处理功能—AMR 话音编解码器—一般描述 (3G TS 26.071 版 3.0.1)
ETSI TS 126 071 V3.0.1 (2000-1)	通用无线通信系统 (UMTS); 必须的话音编解码器处理功能; AMR 话音编解码器帧结构 (3G TS 26.071 版 3.0.0)

3 缩略语和定义

3.1 缩略语

AAL	ATM 适配层
AAL-CEP	AAL 连接终端点
AAL-SDU	AAL 业务数据单元
AIS	告警指示信号
AMR	自适应多速率
ANP	AAL2 协商程序
ATC	ATM 传递能力
ATM	异步转移模式
ATM-CEP	ATM 连接终端点
ATM-SDU	ATM 业务数据单元
AUU	ATM 用户至 ATM 用户指示
CAS	随路信令
CEP	连接终端点
CI	拥塞指示
CID	信道标志符
CLP	信元丢失优先级
CPS	公共部分子层
CPS-INFO	CPS 接口数据
CPS-PDU	CPS 协议数据单元
CPS-PH	CPS 分组头
CPS-PP	CPS 分组净荷
CPS-SDU	CPS 业务数据单元
CPS-UUI	CPS 用户至用户指示

CRC	循环冗余校验
DTMF	双音多频
EDU	编码的数据单元
EPT	回声检测音调
HDLC	高级数据链路控制
HEC	信头差错控制
LI	长度指示
LM	层管理
LP	丢失优先级
LSB	最低意义比特
MSB	最高意义比特
MSC	移动交换中心
NT	网络终端
OAM	运行、管理和维护
OSF	偏移域
PA	协议分析
PAD	填充字段
PCI	协议控制信息
PDU	协议数据单元
PICS	协议实现一致性陈述
QOS	服务质量
RAI	远端告警指示
RAN	无线接入网络
RDI	远端故障指示
RLP	接收到的（信元）丢失优先级
SAP	业务访问点
SDL	规范和描述语言
SDU	业务数据单元
SEG-SSCS	分段和重装特定业务会聚子层
SID	静音插入描述符
SLP	提交的（信元）丢失优先级
SN	序列号
SSADT	特定业务有保证数据传输子层
SSADT-SDU	SSADT 业务数据单元
SSCOP	特定业务面向连接协议（参见建议 Q.2110）
SSCS	特定业务会聚子层
SSCS-PDU	SSCS 协议数据单元
SSSAR	特定业务分段和重装子层
SSSAR-INFO	SSSAR 接口数据
SSSAR-PDU	SSSAR 协议数据单元
SSSAR-SDU	SSSAR 业务数据单元
SSSAR-UUI	SSSAR 用户至用户指示
SSTED	特定业务传输差错检测子层
SSTED-CI	SSTED 拥塞指示
SSTED-INFO	SSTED 接口数据
SSTED-LP	SSTED 丢失优先级
SSTED-PDU	SSTED 协议数据单元
SSTED-SDU	SSTED 业务数据单元
SSTED-UU	SSTED 用户至用户指示域

SSTED-UII	SSTED 用户至用户指示
STF	开始域
TDM	时分复用
UII	用户至用户指示
VCC	虚通道连接
WA	波形分析

3.2 定义

本节定义适用于第 6 章及相关附录（附录 E 至 O、附录 P、附录 Q、附录 S、附录 T）。

活动语音 (active voice): 已经确定是语音而不是静音的抽样语音间隔。这种分类是由活动语音检测算法来完成的。它能实现语音的不连续传输，其中有效信号的比特速率在静音期间将会减少。

AAL2 连接: 在两个 AAL2 业务终端点之间的一个或多个 AAL2 链路的逻辑级联。

AAL2 链路: 在两个相邻的 AAL2 交换实体或终端点实体之间的逻辑用户平面通信设施。一个 AAL2 链路由一个 CID 值指定。

语音 (audio): 在本标准中，语音是作为可听媒体信号的一般术语来使用的，包括语音和语音带宽的数据。

随路信令比特 (channel associated signalling bits): 专用于通过 1544kbit/s 或 2048kbit/s 接口的连接控制的比特，这些接口承载 64kbit/s 信道。控制程序是基于 4 个信令比特 (A, B, C, D) 的状态的，这些比特在每个多帧中对每个信道分配。可参见 G.704/3.1.3.2 节和 G.704/5.1.3.2 节。

电路模式数据 (circuit mode data): 以 $N \times 64\text{kbit/s}$ 速率且具有 8kHz 结构的连续数字信息流。

拨号数字 (dialled digits): 一般用于呼叫建立期间的寄存器间地址信号或在已建立呼叫后用于终端设备控制的多频语音音调。依据实现的系统，可以为数字 0~9 的电话按键和其他辅助信号定义编码。

编码数据单元 (encoding data unit): 一个或多个语音算法帧按照字节定位的级联，并承载了比特的特殊格式。每个语音分组和 SDU 包含了整数个 EDU。预定义轮廓参考定义在附录 E 中的 EDU。

传真解调/再调制 (facsimile demodulation/remodulation): 检测传真业务、从输入模拟调制信号中提取数字信息、将该信息通过中继以分组形式传输，并通过再调制在另一端再生传真控制和图像信息的过程。

帧模式数据 (frame mode data): 包含具有确定界限的信息单元的间断数据流，可能具有可变大小，而流之间存在间隔。

分组 (packet): 在第 6 章及相关附录（附录 E 至 O、附录 P、附录 Q、附录 S、附录 T）中，分组即为 AAL2 CPS-PDU。

分组时间 (packet time): 该概念适用于包含语音和 SID 的分组。对于语音，它是由编码数据单元所表示的总的语音间隔。对于 SID，它是由相应轮廓条目所指示的最小静音间隔；静音的延伸是不确定的，因为 SID 不必以规则的间隔来发送。

轮廓 (profile): 轮廓就是一组条目，每个条目以 UII 范围和长度规定了编码格式（参见附录 E）。这种条目集定义了类型 1 分组的接收者怎样去解释分组内容，即正在使用轮廓中的那种编码格式。一旦轮廓在发送方和接收方之间被采纳，则发送方可以选择所采纳轮廓中的任意条目，而接收方应接受由发送方所选择的任意条目。

序列号码间隔 (sequence number interval): 增加在分组中的序列号码的时间间隔，这些分组传递语音流。该间隔是作为轮廓中每个条目定义的一部分来规定的。

业务数据单元 (service data unit): 这是在用户和 SSCS 间的原语中传递的数据单元。在由 SSCS 提供的语音业务的环境中，SDU 表示一定持续期的语音信号，按照所采纳的轮廓允许的方式编码。

静音插入描述符 SID (silence insertion descriptor): 可以在静音间隔期间发送的背景噪音的压缩表示。SID 可以是不连续的, 且可仅当噪音特征发生变化时被发送。释放接收到的 SID 就是所知的舒缓噪音的产生。

SSCS 状态 (SSCS state): 该状态变量采取 3 个值之一: 语音、电路模式或传真解调。其目的即建立最初的相应信息流。为了传输最初的信息流, 在每个方向上一致地设置其本地 SSCS 状态是在 AAL2 连接的终端上的用户的责任。SSCS 状态的概念并不适用于 $N \times 64\text{ kbit/s}$ ($N > 1$) 业务, 但适用于 64 kbit/s 业务。

用户状态 (user state): 该状态编码采取 4 个值中之一: 语音、语音带宽数据、电路模式或传真解调。它与 SSCS 状态相分离但可以映射至 SSCS 状态中。用户状态的解释已经超出了 SSCS 协议的范围。用户状态的概念并不适用于 $N \times 64\text{ kbit/s}$ ($N > 1$) 业务, 但适用于 64 kbit/s 业务。

4 AAL2 公共部分子层 (CPS)

4.1 AAL2 的一般框架结构

4.1.1 AAL2 的结构

AAL2 被分为如图 1 所示的公共部分子层 (CPS) 和特定业务会聚子层 (SSCS), 详细的内容参见附录 B。

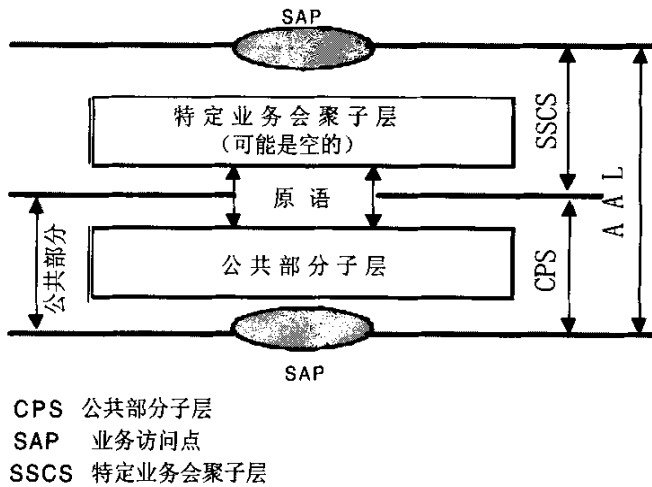


图 1 AAL2 结构

可以定义不同的 SSCS 协议以支持特定的 AAL2 用户业务或集团业务。SSCS 也可能是空的, 仅仅提供等价的 AAL2 CPS 原语的映射或反之。SSCS 协议在本标准的单独章节中予以定义。

AAL2 提供了从一个 AAL-SAP 通过 ATM 网络向另一个 AAL-SAP 传递 AAL-SDU 的能力 (参见图 2a)。非保证操作模式的 AAL2 提供了从一个 AAL-SAP 通过点到多点 ATM 层能力向多个 AAL-SAP 传递 AAL-SDU 的能力 (参见图 2b)。

AAL2 用户具有选择给定 AAL-SAP 的能力, 该 AAL-SAP 与需要用于传输 AAL-SDU 的 QoS (例如, 延迟和丢失敏感度) 相关 (参见图 3)。AAL2 使用下层 ATM 层所提供的业务。多个 AAL 连接可以与单个 ATM 层连接相关, 允许在 AAL 上进行复用; 在 AAL2 上的复用发生在公共部分子层 (CPS) 中。AAL 用户通过对用于数据传输的 AAL-SAP 的选择来选择由 AAL 所提供的 QoS。在本标准中, 服务质量 (图 3 中的 QoS_x) 是由 ATM 层提供且在 AAL2 层上不存在提供 QoS 的标准化方法。

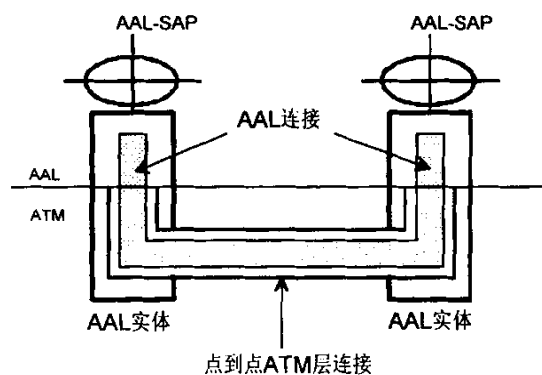


图 2a AAL2 连接

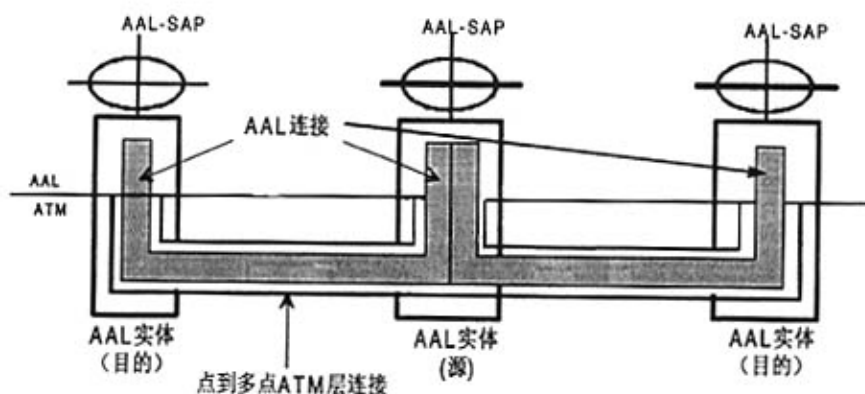
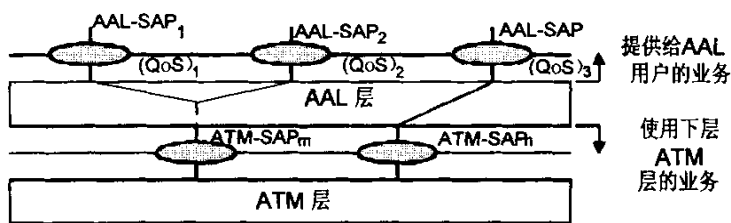


图 2b 由点到多点 ATM 层能力提供的点到多点 AAL 连接



注：在 AAL 复用过程中，AAL-SAP 上的 QoS 怎样映射至 ATM-SAP 上的 QoS 还需要进一步研究。

图 3 AAL-SAP 和 ATM-SAP 之间的关系

AAL2 连接的交换观念在附录 C 中规定。

4.1.2 AAL2 向高层提供的原语

通过 AAL2 SAP 的原语是针对业务的并包含在规定 SSCS 协议的章节中。

SSCS 可能是空的，仅提供对等的 AAL 原语至 CPS 原语的映射或反之。在这种情况下，AAL 的原语等价于 AAL2 CPS 原语（参见 4.2.2 节）但被作为在 SAP 上与原语命名惯例一致的 AAL-UNITDATA.request 和 AAL-UNITDATA.indication 原语来识别。

4.1.3 通过 AAL-ATM 边界的信息流

AAL2 采用建议 I.361 中所定义的 ATM 层业务。通过 ATM-SAP 的原语定义在建议 I.361 中，总结在表 1 中。如果在下列总结和建议 I.361 中的定义之间出现任何差异，则建议 I.361 中的定义具有优先权。

表 1 ATM 层的原语和参数

参 数	ATM-DATA request	ATM-DATA indication	注 释
ATM-SDU (INFO)	m	m	48 字节的 ATM 用户数据
ATM 用户至 ATM 用户指示 (AUU) (注)	m	m	1 比特的 ATM 用户信息
提交的丢失优先级(SLP) (注)	m	—	CLP=1 增加了 ATM 网络丢弃信元的概率。
接收的丢失优先级(RLP)	—	m	CLP 可能会由 ATM 网络从“0”修改至“1”。
拥塞指示(CI) (注)	o	m	CI=“1”指示在传输之前或传输过程中经历了拥塞。
m 必选参数 o 可选参数 — 不出现的参数 注：ATM-DATA.request 的 AUU、SLP 和 CI 设置为“0”（参见 4.5 节）			

4.2 AAL2 公共部分子层(CPS)的一般框架结构

4.2.1 由 AAL2 CPS 提供的业务

AAL2 CPS 提供从一个 CPS 用户通过 ATM 网络向其他 CPS 用户传递 CPS-PDU 的能力。支持两种类型的 CPS 用户：

- SSCS 实体；
- 层管理。

该业务提供对等层的操作：

- 最多 45（缺省）或 64 字节（参见 4.4.1b）的 CPS-SDU 数据传输；
- 复用和解复用多个 AAL2 信道；
- 在每个 AAL2 信道上维护 CPS-SDU 序列的完整性。

以上业务是非保证的，即：

- 完整的 CPS-PDU 可能被发送或被丢失；
- 丢失的 CPS-PDU 将不会通过重传来纠正。

AAL2 CPS 具有下列特征：

- AAL2 CPS 连接是作为 AAL2 信道的级联而定义在端到端基础上的。
- 注：AAL2 信道的级联需要公共部分子层中的中继功能，细节还需要进一步研究。
- AAL2 信道是双向虚信道，在两个方向上应该使用同样的信道标志符。
 - AAL2 信道可以在 ATM 层的永久虚电路（PVC）或交换虚电路（SVC）上建立。

4.2.2 AAL2 CPS 和 SSCS 实体之间的原语

由 AAL2 CPS 提供用于与 SSCS 实体通信的原语是 CPS-UNITDATA.request 和 CPS-UNITDATA.indication，这些原语用于数据传递。

原语中定义了下列参数：

CPS-INFO:

该参数规定了在 CPS 和 SSCS 实体之间互换的接口数据单元。接口数据长度是一个字节的整数倍。CPS 接口数据表示了一个完整的 CPS-SDU。

CPS-UUI:

该参数由 CPS 在对等 CPS 用户之间透明地传输。
这些参数的用法总结在表 2 中。

表 2 在 CPS 和 SSCS 之间的原语和参数

参 数	CPS-UNITDATA request	CPS-UNITDATA indication	注 释
CPS-INFO	m	m	1~45 (缺省的)或 1~64 字节的 CPS 用户数据[参见 4.4.1 节]
CPS-UUI	m	m	5 比特的 CPS 用户信息 (注)
m 必选参数 注: 仅有值“0”~“27”是允许的			

4.3 管理和控制平面的交互作用

4.3.1 管理平面

4.3.1.1 管理平面与 AAL2 CPS 用户平面的交互作用

层管理提供了原语 MAAL-SEND.request 去通知 AAL2 CPS: 对 ATM 连接有效的 ATM 转移能力 (ATC) 将允许传输 CPS-PDU; 该原语没有参数。AAL2 CPS 也通过使用 MAAL-ERROR.indication 原语向层管理报告检测到的传输错误, 该原语具有指示错误个数 (错误类型, 参见表 6) 的单个参数。

为了实现通过 AAL2 信道进行对等的 AAL2 管理通信, MAAL-UNITDATA.request 原语用于从管理平面向 CPS 发送方传递数据。MAAL-UNITDATA.indication 原语用于从 CPS 接收方向管理平面传递数据。这些原语中定义了下列参数。

CPS-INFO:

该参数规定了在 CPS 和层管理之间互换的数据单元。接口数据长度是一个字节整数倍数。

CPS-UUI:

该参数由 CPS 在对等层管理实体之间透明地传输。

CPS-CID:

该参数包含了信道标志符(CID), 它识别用于互换管理信息的 CPS 连接。
这些参数的用法总结在表 3 中。
与管理平面的其他交互作用还要进一步研究。

表 3 在 CPS 和层管理之间的原语和参数

参 数	MAAL-UNITDATA request	MAAL-UNITDATA indication	注 释
CPS-INFO	m	m	1~45 (缺省的)或 1~64 字节的层管理用户数据[参见 4.4.1 节]
CPS-UUI	m	m	5 比特的层管理信息 (注)
CPS-CID	m	m	8 比特的 CPS 信道标志符指示 AAL2 信道, 在该信道上信息将被发送或已经发送
m 必选参数 注: 仅有值“30”~“31”是允许的			

4.3.2 控制平面

AAL2 和控制平面 (C 平面) 之间的交互作用已经超出了本标准的范围。如果 AAL2 用于交换虚电路 (SVC) 上, 该 SVC 通过控制平面功能 (信令) 建立, 则该 SVC 是建立在 AAL2 层次上的且不属于 AAL2 内所包含的单个信道层次。在 AAL2 内单个信道层次上的交换需要进一步研究。

4.4 AAL2 公共部分子层(CPS)的格式和编码

本章规定了 CPS 分组的格式和编码，以及 CPS 分组打包成 AAL2 CPS-PDU 的方法。
本章编码遵守在 I.361 的 2.1 节中规定的编码惯例。

4.4.1 CPS 分组的格式与编码

CPS 分组包含 3 字节的 CPS 分组头 (CPS-PH)，其后跟着 CPS 分组净荷 (CPS-PP)。CPS 分组中各个域的大小和位置如图 4 所示。

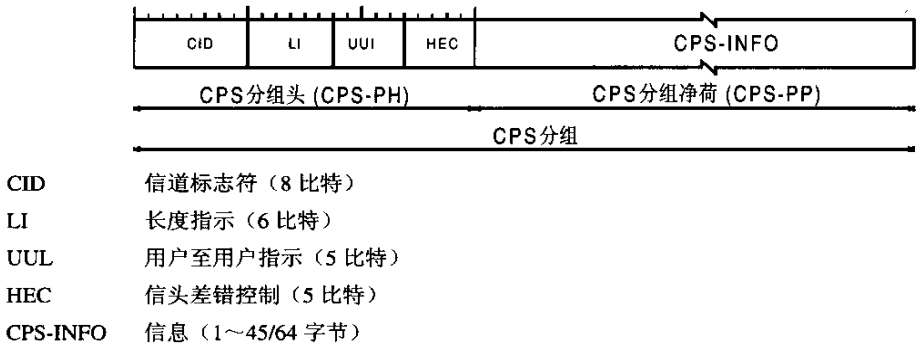


图 4 AAL2 CPS 分组

CPS-PH 由 4 个域组成:

a) 信道标志符 (CID)

CID 值用于识别信道的 AAL2 CPS 用户，AAL2 信道是双向信道，在两个方向上应该使用同样的值。
值“0”不用于信道识别，因为全 0 的字节用于填充字节功能（参见 4.4.2 节）。值“1”~“7”预留
留给 AAL2 使用且在本标准中加以规定（参见表 4）。

值“8”~“255”用于识别 AAL2 CPS 的用户。在两种类型的用户之间的更进一步的识别是由 UUI
域来提供的[参见下面的条目 c]，即 SSCS 和层管理之间的识别。

表 4 CID 域的编码

CID 值	使用
0	未使用
1	预留给层管理的对等程序
2	预留给信令
3~7	预留
8~255	识别 AAL2 CPS 用户实体

b) 长度指示符 (LI)

LI 域按照二进制编码，该数值比 CPS 分组净荷中的字节数目少 1。CPS 分组净荷缺省的最大长度
是 45 字节；否则，最大长度可以设置为 64 字节。

最大长度是与信道相关的，即这个数值并不是对所有 AAL2 信道都一样。当然，对于给定的 CID
值，所有的 CPS 分组净荷必须遵守公共的最大长度值。该最大长度值是由信令或管理程序设置的。

当最大长度是 45 字节时，LI 值 45~63 是不允许使用的。

c) 用户至用户指示 (UUI)

UUI 域服务于两个目的:

- 在 CPS 用户之间透明地传送特定信息，即在 SSCS 实体之间或层管理之间；且
- 区别 CPS 的 SSCS 和层管理用户（参见表 2 和表 3 中的允许值范围）

5 比特的 UUI 域提供了 32 个代码点,“0”~“31”。代码点“0”~“27”可用于 SSCS 实体,代码点“30”~“31”可用于层管理,而代码点“28”~“29”预留给将来的标准化。

UUI 域的内容用于传输 CPS-UNITDATA 和 MAAL-UNITDATA 原语的 UUI 参数。

d) 信头差错控制 (HEC)

发送方应该计算除法的余数 (模 2), 利用 x^5 和 CPS-PH 前 19 个比特内容的乘积去除以生成多项式 x^5+x^2+1 。剩余多项式的系数应插入至 HEC 域且 x^4 项的系数应位于 HEC 域的最高比特位上。

接收方使用 HEC 域的内容来检测 CPS-PH 中的错误。

4.4.2 CPS-PDU 的格式与编码

CPS-PDU 包含一字节的开始域和 47 字节的净荷。48 字节的就是 ATM-SDU。CPS-PDU 中各个域的大小和位置如图 5 所示。

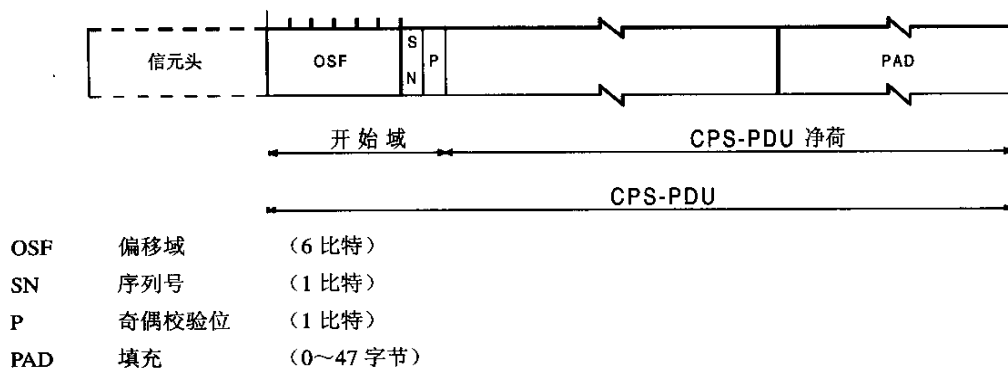


图 5 CPS-PDU 的格式

4.4.2.1 CPS-PDU 开始域 (STF)

CPS-PDU 头也被称为开始域 (STF)。STF 包括下列子域:

a) 偏移域 (OSF)

该域承载了偏移值的二进制数值,以字节来计算,在 STF 末端和 CPS 分组开始字节之间的字节数目,或在缺乏开始字节的情况下,STF 和 PAD 域开始字节之间的字节数目。值 47 指示在 CPS-PDU 净荷中没有开始界线。>47 的值是不允许的。

b) 序列号 (SN)

该比特用于对 CPS-PDU 流进行计数 (模 2)。

c) 奇偶校验位 (P)

该比特由接收方用于检测在 STF 中的差错。发送方设置该比特的值以对 8 比特的 STF 进行奇校验。

4.4.2.2 CPS-PDU 净荷

CPS-PDU 净荷可以承载 0 个、一个或多个 (完整的或部分的) CPS 分组。未使用的净荷用 0 值的填充字节来填充。CPS 分组可以重叠在一个或两个 ATM 信元的边界上。CPS 分组被分割的重叠点可以发生在 CPS 分组内的任何位置上,包括 CPS 分组头中。

注: CPS-PDU 净荷使用的范例如附录 R 所示。

4.5 AAL2 公共部分子层(CPS)的程序

在公共部分子层中的复用功能将几个 CPS 分组合并到单个 ATM 连接上。调度不同的流和可能使用的优先级使用在本标准中并没有规定。

SDL 系统图如图 6 所示,SDL 块结构如图 7 所示。SDL 符号清单在图 8 中给出。

公共部分子层从一个或多个 SSCS 发送方程序中接收 CPS-SDU。它将这些 CPS-SDU 复用和打包成 CPS 分组,并形成 CPS-PDU。在 CPS 接收方,CPS 分组被解包和解复用并被传送到某个 SSCS 接收方。

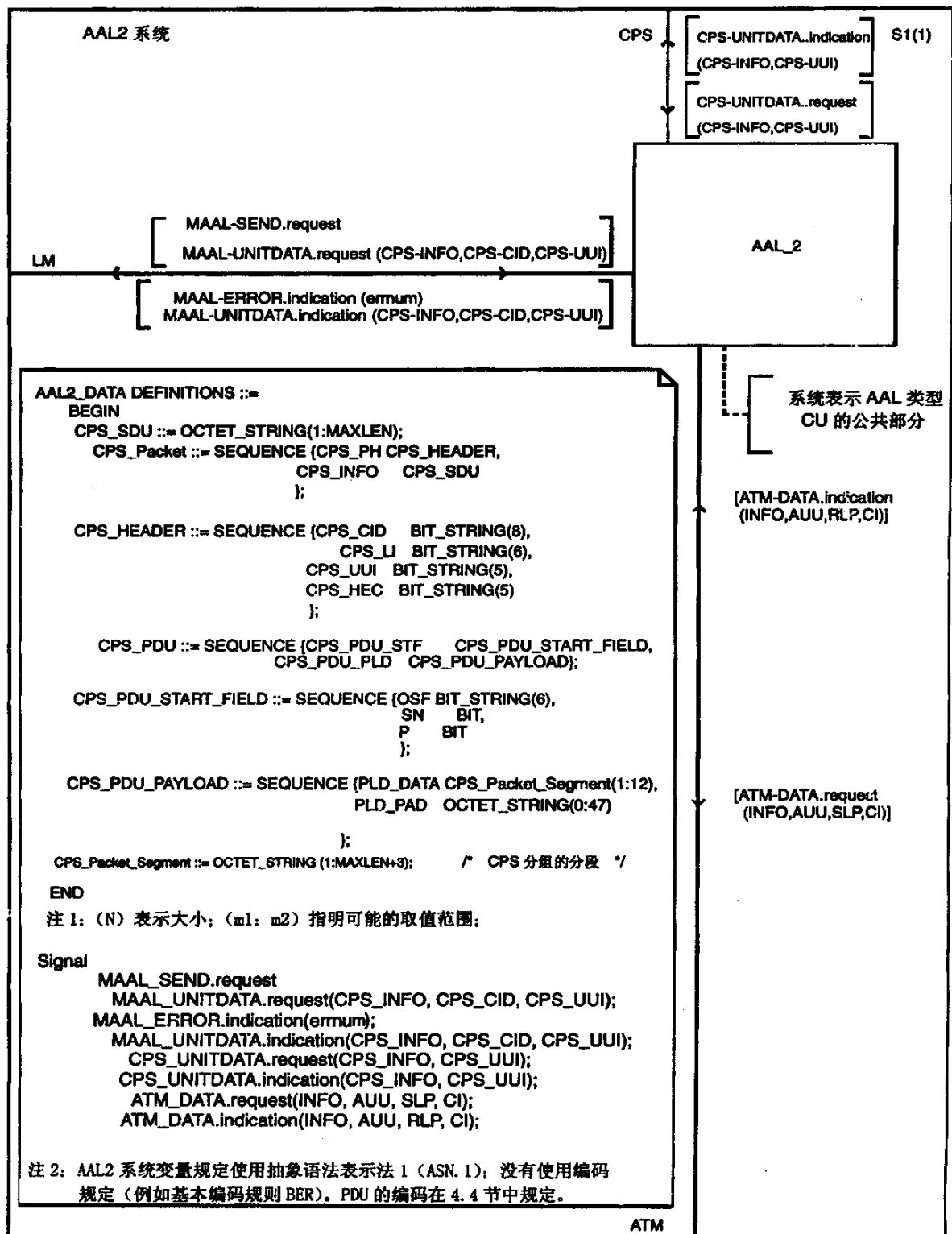


图 6 AAL2 的 SDL 系统

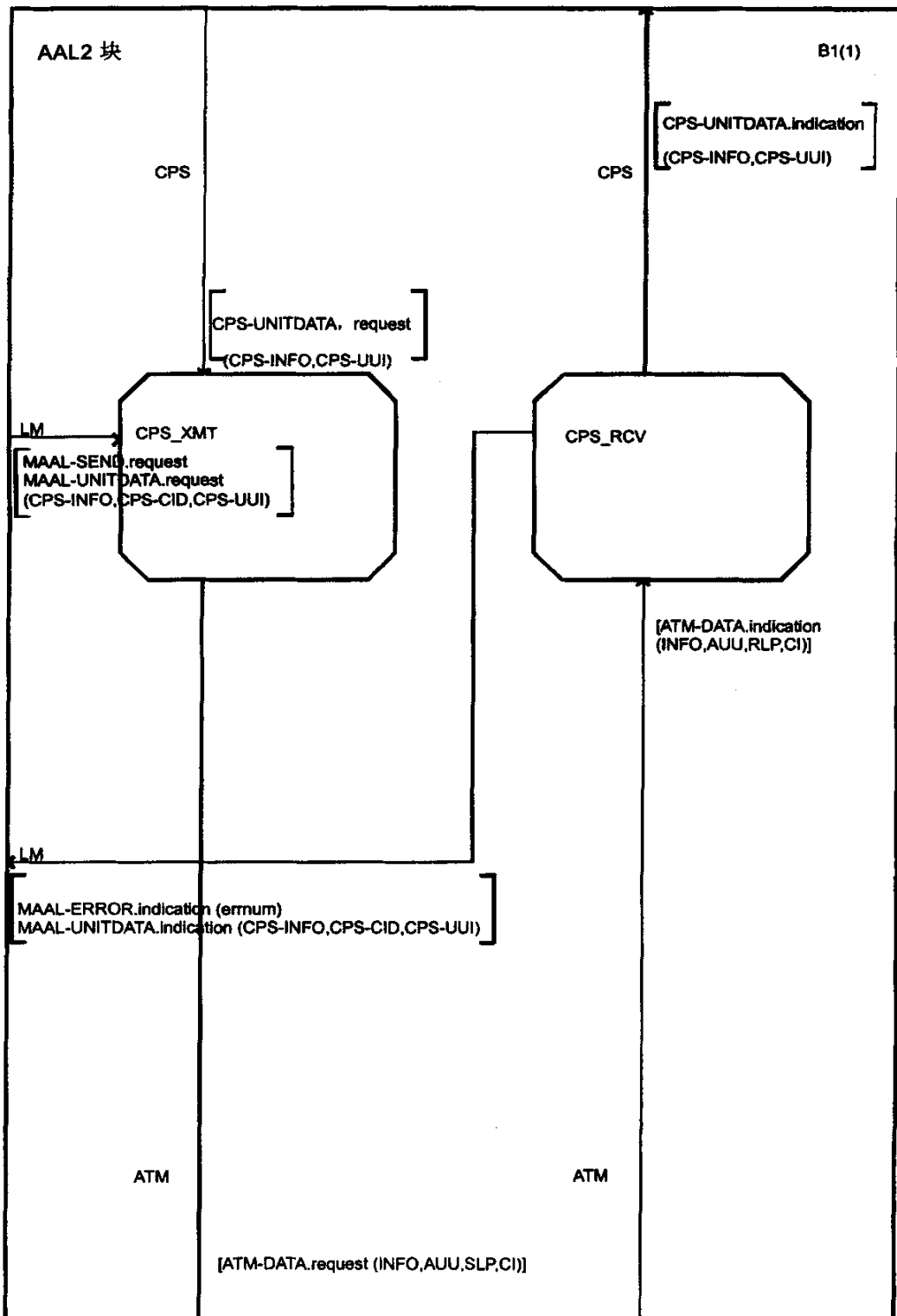


图 7 AAL2 的 SDL 块结构

AAL2块

B2(2)

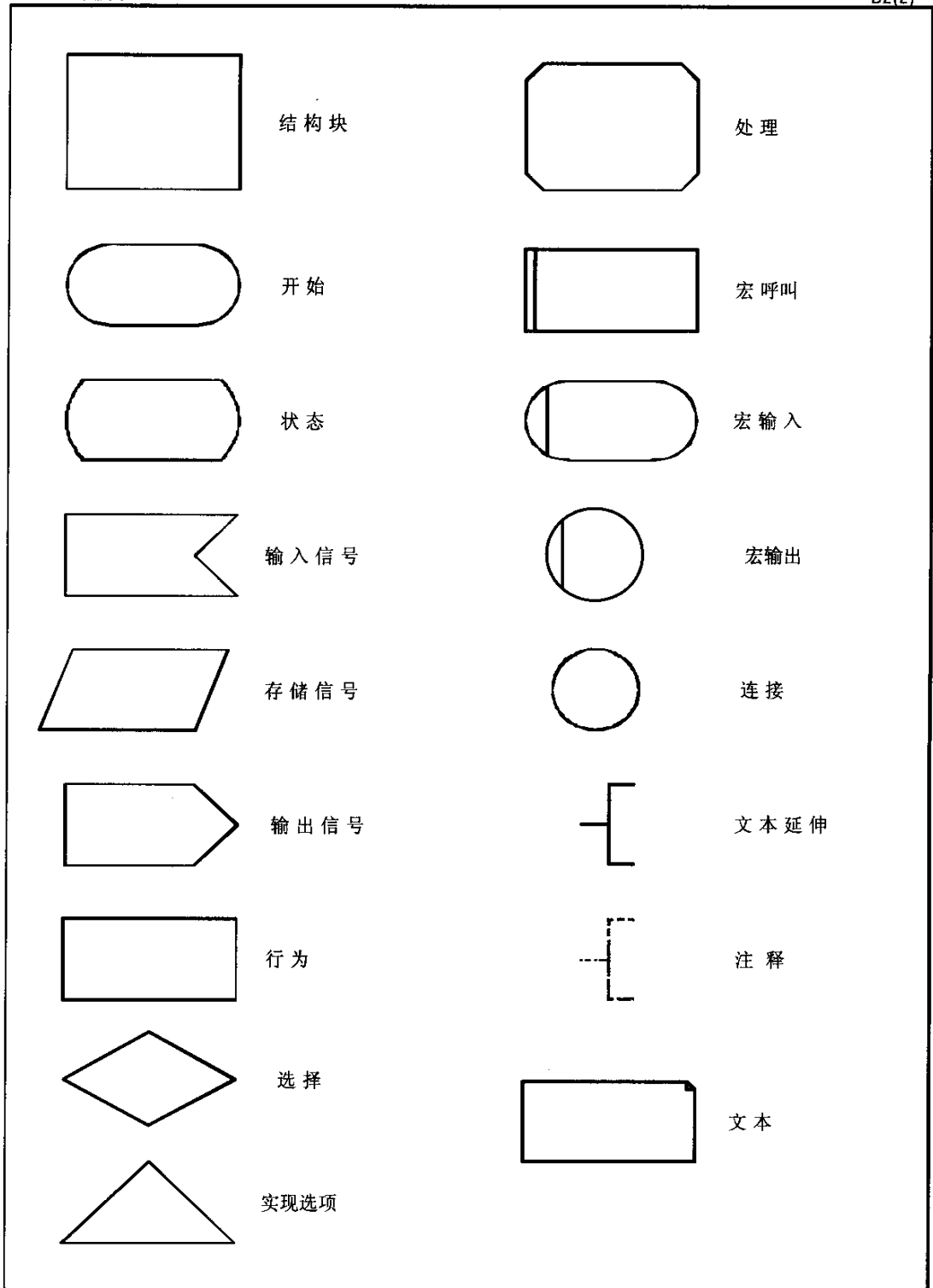


图 8 SDL 符号清单

在本章中给出了公共部分子层程序的 SDL 图。如果在本章所给出的文字描述和 SDL 图之间存在任何差异，则 SDL 图具有优先权。

注：除了本章的 SDL 图外，在 CPS-PDU 中的字节，即 ATM 信元的净荷，编号是从“0”～“47”。

4.5.1 CPS 发送方

CPS 发送方的操作由包含下列状态的状态机来模型化：

- IDLE** CPS-PDU 是空的且 0 字节内的 OSF 包含值“0”，“联合使用”的 Timer_CU 不运行。
- PART** 某些 CPS 分组信息存储在 CPS-PDU 中，且 CPS-PDU 有更多的空间去存储分组；“联合使用”的 Timer_CU 处于运行状态。
- FULL** CPS-PDU 是满的；如果最后一个 CPS 分组重叠在下一个 CPS-PDU 上，则 Timer_CU 处于运行状态。程序等待层管理的 MAAL-SEND.request 原语以允许发送 CPS-PDU。
- SEND** Timer_CU 期满，但是层管理仍然没有发送 MAAL-SEND.request 原语以允许发送 CPS-PDU。

CPS 发送方的状态转移图如图 9 所示。

对 CPS 发送方操作的描述使用了下列状态变量：

- CPS-PDU** 在将 CPS-PDU 提交给 ATM 层之前所维护的用于填充 CPS-PDU 的缓冲区。
- CPS-PH** 所维护的用于构建 CPS 分组头的缓冲区。
- ptrBUF** 该状态变量指出在 CPS-PDU 缓冲区中的下一个空闲字节。下一个 CPS 分组或 PAD 域将从这里开始。
- rem** 该状态变量指示当前需要打包的 CPS 分组的长度，即将要放入 CPS-PDU 的 CPS 净荷。
- part** 该状态变量指示需要放置在随后一个或两个 CPS-PDU 中的 CPS-PP 的字节数。
- split** 该状态变量指示需要放置在下一个 CPS-PDU 开始位置的 CPS-PH 的字节数目以完成重叠在两个 PDU 上的 CPS 分组头。
- seq** 该状态变量用于设置下一个要传输的 CPS-PDU 的 SN 域。
- permit** 当该状态变量为“TRUE”时，指示层管理已经允许去发送 CPS-PDU。
- tmp** 该状态变量用于算术计算中。

对 CPS 发送方操作的描述使用下列定时器：

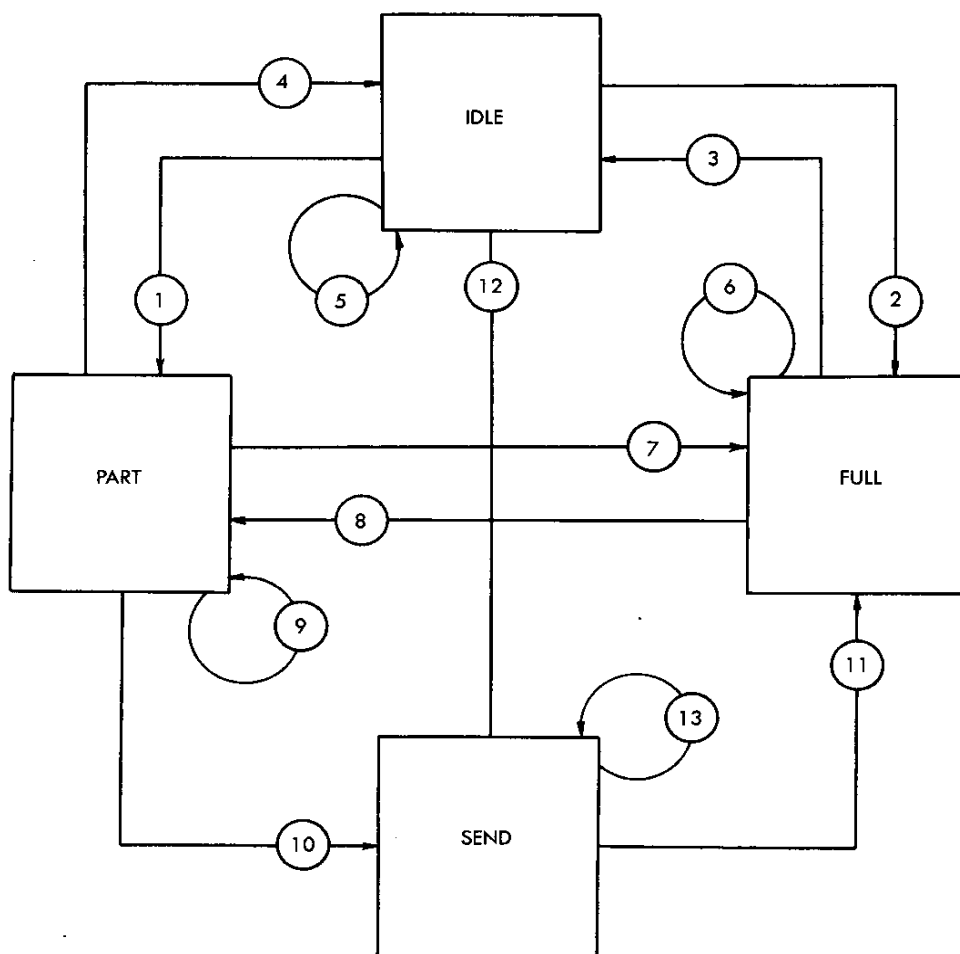
- Timer_CU** “联合使用的”Timer_CU 保证已经打包了一个或多个字节的 CPS 分组在调度安排传输之前等待 Timer_CU 的持续时间（实际传输发生在从层管理接收到 MAAL_SEND.request 原语后）。

注 1：如果下层 ATM 连接在每次接收到 MAAL-SEND.request 原语时需要发送 CPS-PDU（尽管在这时候没有这样的需要存在），该定时器可以是不必要的；在这种情况下，将定时器设置为“无限长时间”或根本就不设置定时器将会获得所期望的结果；当然，这在本标准中不再进一步定义了。

CPS 分组可能重叠在一个或两个 CPS-PDU 边界上。当 CPS 分组的一部分已经完全填充了一个 CPS-PDU 时，状态变量“split”和“part”将指示重叠的数目。其各自的参数值总结在表 5 中。

表 5 当 CPS 分组重叠在 CPS-PDU 边界上时状态变量的参数值

“split”	“part”	注 释
0	0	没有重叠
0	1~64	（整个或部分）CPS-PP（“part”字节）重叠
1~2	1~64	CPS-PH 的“split”字节和整个 CPS-PP（“part”字节）重叠



- 1) 接收到 CPS-UNITDATA.request 或 MAAL-UNITDATA.request 且 “rem<44”。
- 2) 接收到 CPS-UNITDATA.request or MAAL-UNITDATA.request 且 “rem≥44”。
- 3) 接收到 MAAL-SEND.request 且 “split+part=0”。
- 4) {接收到 MAAL-SEND.request 且下层 ATM 连接请求需要发送分 CPS 分组}或{事先接收到 MAAL-SEND.request 且接收到明确填充了 CPS-PDU 剩余部分的 CPS-UNITDATA.request 或 MAAL-UNITDATA.request}或{事先接收到 MAAL-SEND.request 且定时器 Timer_CU 期满}。
- 5) 接收到 MAAL-SEND.request。
- 6) 接收到 MAAL-SEND.request 且 “split+part≥47”。
- 7) 接收到 CPS-UNITDATA.request or MAAL-UNITDATA.request 且 “rem+ptrBUF≥45”。
- 8) 接收到 MAAL-SEND.request 且 “0<split+patr<47”。
- 9) 接收到 CPS-UNITDATA.request or MAAL-UNITDATA.request 且 “rem+ptrBUF<45”。
- 10) 定时器 Timer_CU 期满。
- 11) 接收到 CPS-UNITDATA.request or MAAL-UNITDATA.request 且 “rem+ptrBUF≥45”。
- 12) 接收到 MAAL-SEND.request。
- 13) 接收到 CPS-UNITDATA.request or MAAL-UNITDATA.request 且 “rem+ptrBUF<45”。

图 9 CPS 发送方的状态转移

CPS 分组发送方程序的 SDL 定义如图 10 所示。

1) 当 CPS 发送方处于 IDLE 状态且传递一个 CPS-SDU 时:

- 该 SDU 来自 CPS 发送方且收到 CPS-UNITDATA.request 原语; 或
- 该 SDU 来自层管理且收到 MAAL-UNITDATA.request 原语。

“联合使用”的 Timer_CU 被启动, 且 CPS 分组头被构造且被拷贝至 CPS-PDU 中。CPS 分组头中的 UII 域被设置成 CPS-UII 参数值。如果该 CPS 分组没有重叠至下一个 CPS-PDU 中, 则整个 CPS-SDU 被拷贝至 CPS-PDU 且状态变量 “ptrBUF” 被适当地修改。否则, 当前的 CPS-PDU 从该 CPS 分组开始处填充且状态变量 “part” 按照表 5 中的规定进行设置。

当缓冲区中仍有空闲字节可用于多个 CPS 分组时, 程序去处理状态 PAPT; 否则, 如果层管理仍未允许发送 CPS-PDU, 则程序进入 FULL 状态。

注 2: 当处于 IDLE 状态时, 开始域 (OSF、SN 和 P) 已经被设置。

注 3: 在 IDLE 状态, 当一个承载了超过 44 字节的 CPS-SDU 的 CPS 分组在 IDLE 状态时被打包时, 该 CPS 分组将被重叠至下一个 CPS-PDU 上。

2) 当 CPS 发送方处于状态 PART 且需要传递一个 CPS-SDU 时:

- 该 SDU 来自 CPS 发送方且收到 CPS-UNITDATA.request 原语; 或
- 该 SDU 来自层管理且收到 MAAL-UNITDATA.request 原语。

则 CPS 分组头 (CPS-PP) 被构造。CPS 分组头中的 UII 域被设置成 CPS-UII 参数值。如果该 CPS 分组没有重叠至下一个 CPS-PDU 中, 则 CPS-PH 和 CPS-SDU 被拷贝至 CPS-PDU 中且状态变量 “ptrBUF” 被适当地修改。否则, 当前的 CPS-PDU 从该 CPS 分组开始处填充且状态变量 “split” 和 “part” 按照表 5 中的规定进行设置。

如果当前的 CPS-PDU 中仍有空闲字节可用于多个 CPS 分组时, 程序停留在 PAPT 状态; 否则, 如果层管理仍未允许发送 CPS-PDU, 则程序进入 FULL 状态。

如果该 CPS 分组重叠在下一个 CPS-PDU 上, 则当前的 CPS-PDU 从 CPS 分组的开始位置起填充。状态变量 “split” 和 “part” 按照表 5 中的规定进行设置且 “联合使用” 的 Timer_CU 重新启动; 如果层管理仍未允许发送 CPS-PDU, 则程序进入 FULL 状态。

注 4: 该程序也处理 CPS 分组从 CPS-PDU 的最后一个或两个字节开始的情况。

3) 当 CPS 发送方处于状态 FULL 时, 程序等待得到允许去发送 CPS-PDU; 这允许是由层管理以 MAAL-SEND.request 原语来给出。一旦接收到该原语, CPS-PDU 用 ATM-DATA.request 原语传递至 ATM 层。

下一个 CPS-PDU 的开始域被构造。如果 “part+split” 之和 ≥ 47 , 则 OSF 域设置为值 “47”; 否则, OSF 域设置为 “part+split”。SN 被赋予 “seq” 的值, 而且 “seq” 加 1 递增 (模 2) 并计算 P 域。如果没有 CPS 分组重叠至新的 CPS-PDU 中 (状态变量 “part” 和 “split” 都为 0), 则程序进入 IDLE 状态; 否则, 重叠的 CPS 分组的剩余部分被拷贝至 CPS-PDU 且状态变量 “ptrBUF” 也做相应地调整。于是程序进入 PART 或 FULL 状态, 这依据在 CPS-PDU 中是否存在多个零值的空闲字节。

注 5: 在状态 FULL 中, 除了 MAAL-SEND.request 外没有原语被处理。定时器 Timer_CU 期满的情况由 CPS 发送方所记录。

注 6: 当 CPS 分组重叠至下一个 CPS-PDU 中时, 定时器 Timer_CU 继续运行在 FULL 状态中; 否则, 它在进入 FULL 状态之前要重新设置。

4) 当定时器 Timer_CU 期满而程序处于 PART 状态, 则程序进入 SEND 状态。在状态 SEND 中, 程序等待得到允许去发送 CPS-PDU, 该允许是由层管理以 MAAL-SEND.request 原语给出的。一接收到该原语, 在 CPS-PDU 中剩余的字节就被设置为全 0 (填充字节) 且 CPS-PDU 用 ATM-DATA.request 原语传递至 ATM 层。进一步的处理就按照上面 3) 所述发生了。

5) 在 SEND 状态中, CPS-PDU 没有完全被填充。如果新的 CPS-SDU 被传递:

- 该 SDU 来自 CPS 发送方且收到 CPS-UNITDATA.request 原语；或
- 该 SDU 来自层管理且收到 MAAL-UNITDATA.request 原语。

则 CPS 分组头 (CPS-PH) 被构造。如果该 CPS 分组没有重叠至下一个 CPS-PDU, 则 CPS-PH 和整个 CPS-SDU 被拷贝至 CPS-PDU 中且状态变量 “ptrBUF” 被适当地修改。

当该 CPS 分组重叠至下一个 CPS-PDU 时, 当前的 CPS-PDU 则从该 CPS 分组的开始位置起进行填充。状态变量 “part” 和 “split” 按照表 5 中所规定的设置。

如果在 CPS-PDU 中仍然留有空间可用于多个 CPS 分组, 则程序返回至 SEND 状态; 否则, 程序进入 FULL 状态且定时器 Timer_CU 被启动, 如果 CPS 分组正处理至下一个 CPS-PDU 的重叠。

6) 在 IDLE 和 PART 状态接收到的 MAAL-SEND.request 通过设置状态变量 “permit” 由 CPS 发送方记录。

另一方面, 如果每次接收到 MAAL-SEND.request 时, 下层 ATM 连接需要发送 CPS-PDU (尽管这样的要求在这时可能并不存在), 则空的或部分填充的 CPS-PDU 用填充信息填充, 定时器 Timer_CU 被停止且 CPS-PDU 按照以上 3) 所述提交给 ATM 层。

4.5.2 CPS 接收方

CPS 接收方的操作由包含下列单一状态的状态机来模型化:

IDLE 仅有一个状态: 在每次转移发生之后程序返回至这个状态。

CPS 接收方的操作描述使用下列状态变量:

INFO_buffer 该缓冲区用于临时存储或组装分割的 CPS 分组净荷。

PH_buffer 该缓冲区被维护以有助于分析 CPS 分组头。

expct 该状态变量指示从下一个 CPS-PDU 开始为了完成重叠的 CPS 分组净荷所期望的数目。

len 该状态变量指示 CPS 分组净荷的长度。

split 该状态变量指示从下一个 CPS-PDU 开始为了完成重叠的 CPS 分组净荷所期望的 CPS-PH 的字节数目。

ptrEXT 该状态变量是指针, 指示 CPS-PDU 内即将处理的信息的所在位置。

seq 该状态变量是下一个所期望的序列号并有助识别连续 CPS-PDU 的 SN 域。

CPS 接收方维持下列参数:

Max_CPS-SDU_Length 该参数以字节为单位指示 CPS-SDU 的最大长度, 即在一个 ATM 连接上任何 AAL2 信道上所能传输的最大长度。该参数值可以是 “45” 或 “64” 并由信令或管理程序设置。

Max_SDU_Deliver_Length 该参数以字节为单位指示了 CPS-SDU 的最大长度, 即在一个特定 AAL2 信道上所能传输的最大长度。它也指示了可能传递给相应 CPS 用户的 CPS-SDU 的最大长度。在接收方, 该参数的值与每个所要传递的 CPS-SDU 长度进行比较。任何长度大于 Max_SDU_Deliver_Length 的 CPS-SDU 将被丢弃且该事件报告给层管理。该参数值可以是 “45” 或 “64” 且由信令或管理程序设置。下列不等式必须得到维持:

$$\text{Max_SDU_Deliver_Length} \leq \text{Max_CPS-SDU_Length}.$$

CPS 接收方程序的 SDL 定义如图 11 所示。

1) 一旦在 ATM-DATA.indication 原语中接收到 CPS-PDU, 开始域被证实; 如果奇偶校验位不正确, 则差错被通知给层管理且该 CPS-PDU 被丢弃。任何部分接收、等待其重叠的第二或第三部分的 CPS 分组及其随后部分都被丢弃。

2) 如果 CPS-PDU 的 SN 域指示序列错误, 该错误通知给层管理。任何部分接收、等待其重叠的第二或第三部分的 CPS 分组及其随后部分都被丢弃。如果 CPS-PDU 的 OSF 包含值 “47”, 则没有更多的信息可以从该 CPS-PDU 中获得; 否则, 状态变量 “ptrEXT” 根据 OSF 域来设置 (即 OSF+1)。

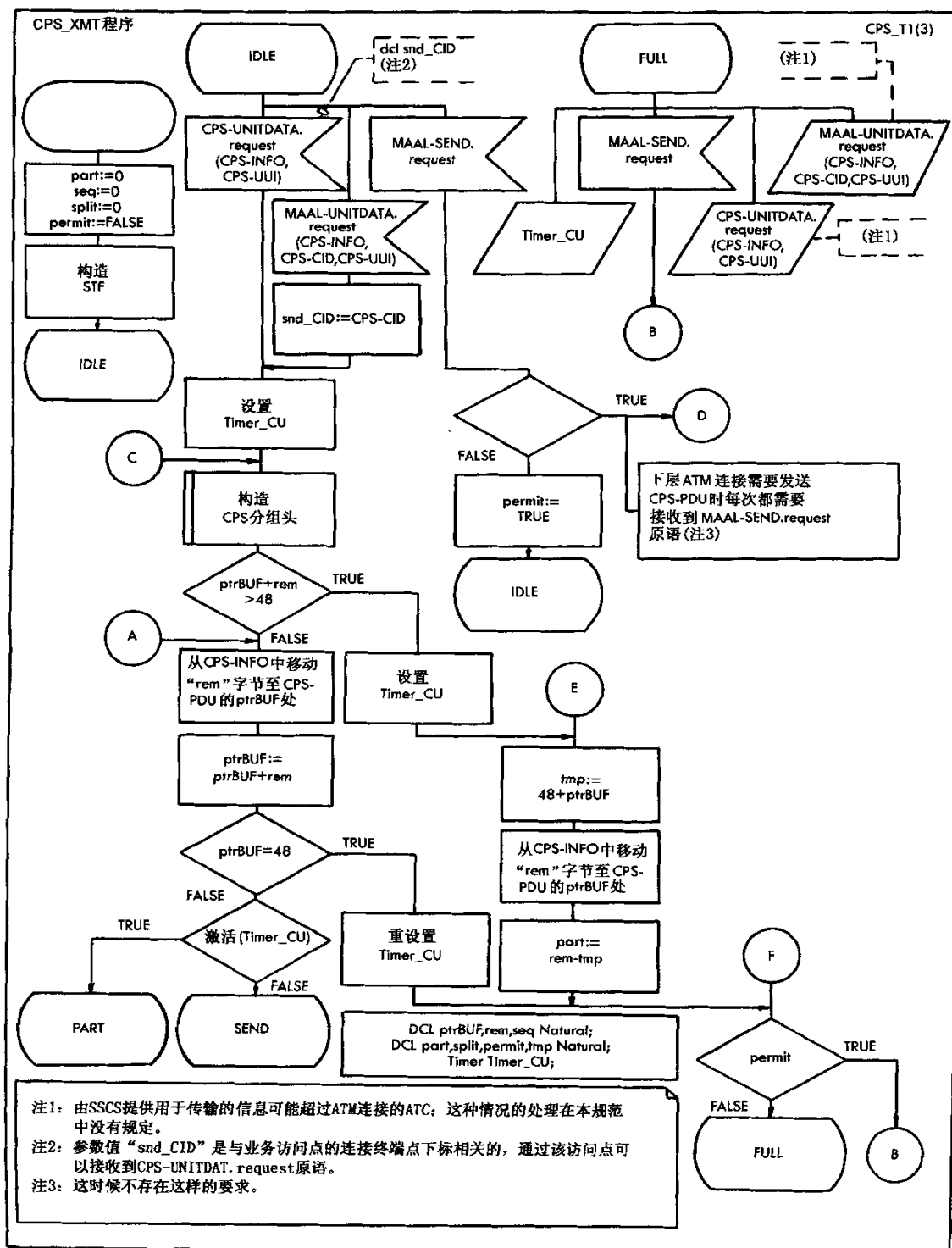


图 10.1 CPS 发送方的 SDL

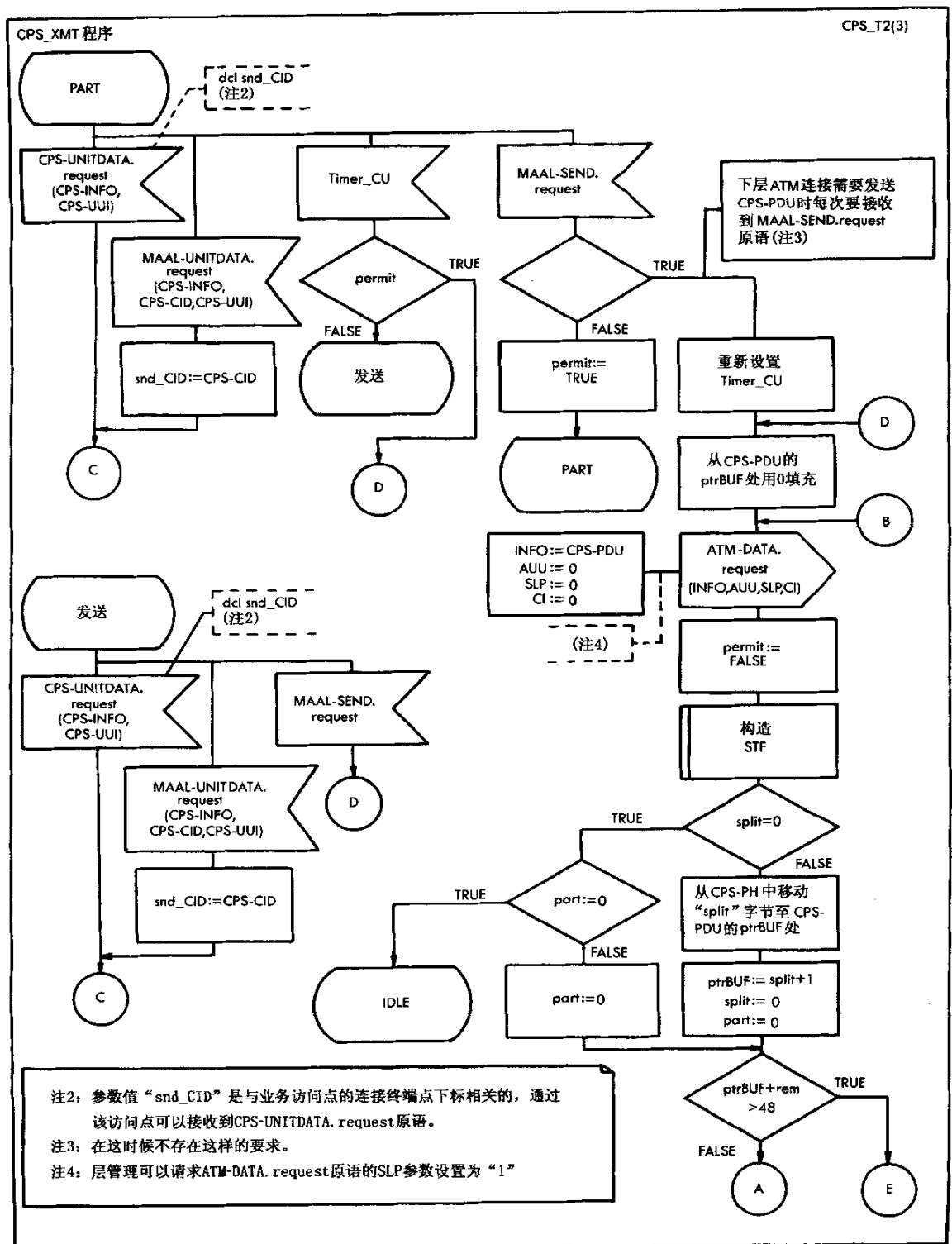


图 10.2 CPS 发送方发 SDL

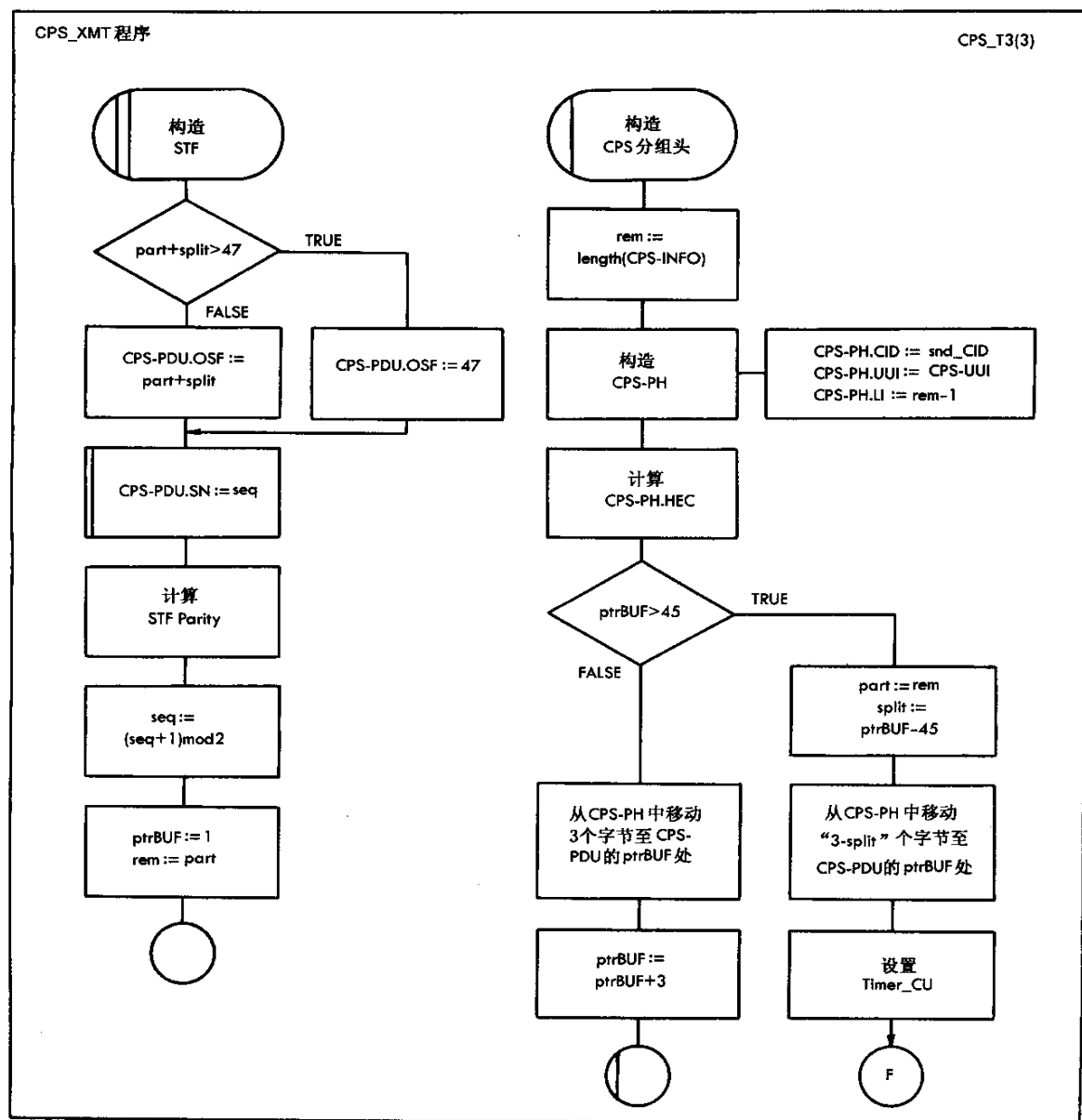
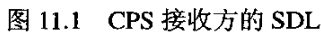


图 10.3 CPS 发送方 SDL

3) 如果 CPS-PH 重叠在 CPS-PDU 边界上 (即状态变量 split 非 0), 则对 OSF 的验证可以延迟到整个 CPS 分组被处理时。因此, 一个或两个字节 (依据状态变量 “split”) 被添加至 PH_buffer 中且 HEC 被验证。如果验证失败, 则通知层管理, 部分接收的 CPS 分组被丢弃且进一步的信息获取在由 STF 的 OSF 域所指示的字节处 (ptrEXT 被设置为 OSF+1) 继续进行。

如果 HEC 验证没有检测到任何传输差错, 则 CPS 分组的 LI 域被用于确定 CPS 分组净荷的长度。这用于设置状态变量 “expct”。



4) 如果对重叠 CPS 分组的净荷字节是可期望的 (状态变量 “expct” 是非零的) 且所期望的长度超过了 CPS-PDU 的剩余字节, 则 OSF 域与值 “47” 进行比较。如果相等, 则该 CPS-PDU 净荷将所有剩余字节都被拷贝至 INFO_buffer 且状态变量 “expct” 设置为仍未处理字节的长度。对该 CPS-PDU 的处理完成了。

如果 OSF 域不等于值 “47”, 则通知层管理且部分接收的 CPS 分组被丢弃。如果 OSF 域小于值 “47”, 则可以继续在 STF 的 OSF 域所指示的字节处 (即 ptrEXT 设置为 OSF+1) 获取进一步的信息。

5) 如果所期望的长度没有超过 CPS-PDU 的剩余字节长度, 则所期望的重叠 CPS 分组的最后部分就接收到了。如果 CPS 分组被组装, 则所期望的字节数目是 “0”。OSF 与所期望的字节数目进行比较, 如果不相等, 则通知层管理, 部分接收的 CPS 分组被丢弃且在 STF 的 OSF 域所指示的字节处 (即 ptrEXT 设置为 OSF+1) 继续获取进一步的信息。

6) 如果重叠 CPS 分组的最后部分是可期望得到的, 则该部分被添加至已经存在于 INFO_buffer 中的信息之后以表示一个完整 CPS-SDU。如果该 CPS-SDU 的长度超过了在 Max_SDU_Deliver_Length 中所指示的长度, 则 CPS-SDU 被丢弃且通知层管理。另一方面, 如果 UII 域在范围 “0” ~ “27” 内, 则该信息用 CPS-UNITDATA.indication 原语传递给用户; 否则, 如果 UII 域在范围 “30” ~ “31” 内, 则该信息用 MAAL-UNITDATA.indication 原语传递给层管理。

注 1: 所传递的信息包括在 CPS-INFO 参数中传递的 CPS-SDU 和在各自原语的 CPS-UII 参数中传递的用户至用户信息。CPS-CID 被传递给层管理。

7) 如果仍然存在一些字节需要处理且 “ptrEXT” 所指示的字节为 “0”, 则该字节属于 PAD 域; 因此, 对该 CPS-PDU 的处理完成了。

8) 如果仍然存在一些字节需要处理且 “ptrEXT” 所指示的字节是非零的, 则其后三个字节被假定是一个 CPS 分组头。这些字节被拷贝至状态变量 “PH_buffer” 中且对 HEC 进行验证。如果验证失败, 则通知层管理且该 CPS-PDU 的剩余部分被丢弃。

注 2: 如果 CPS-PDU 的末端被丢弃, 则任何重叠的 CPS 分组都会丢失。

如果剩下不足 3 字节且由 “ptrEXT” 所指示的字节是非零的, 则可用部分被拷贝至 “PH_buffer” 中且状态变量 “split” 依据缺少 1 个或 2 个字节而设置为 “1” 或 “2”。在这时候是不可能进行 HEC 验证的且对该 CPS-PDU 的处理完成了。

9) 如果 HEC 验证没有检测到任何传输差错, 则 CPS 分组头中的 LI 域用于确定 CPS 分组净荷的长度。如果长度没有超过 CPS-PDU 的剩余字节长度, 则 CPS 分组被拷贝至 INFO_buffer 中。如果该 CPS-SDU 的长度超过了 Max_SDU_Deliver_Length 中所指示的长度, 则该 CPS-SDU 被丢弃且通知层管理。在另一方面, 如果 UII 域在范围 “0” ~ “27” 内, 则该信息用 CPS-UNITDATA.indication 原语传递给用户; 否则, 如果 UII 域在范围 “30” ~ “31” 内, 则该信息用 MAAL-UNITDATA.indication 原语传递给层管理。在调整状态变量 “ptrEXT” 后, 程序继续从上面的 7) 处进行。

注 3: 所传递的信息包括在 CPS-INFO 参数中传递的 CPS-SDU 和在各自原语的 CPS-UII 参数中传递的用户至用户信息。CPS-CID 被传递给层管理。

10) 如果 CPS 分组的长度指示在当前 CPS-PDU 中仍然存在有效但未被处理的字节, 则 CPS-PDU 的剩余部分被拷贝至 INFO_buffer 中。状态变量 “expct” 设置为还未处理的字节数。对该 CPS-PDU 的处理完成。

4.5.3 对层管理的错误指示总结

层管理错误指示总结在表 6 中。

4.6 AAL2 的参数和值的总结

在单个 AAL2 信道建立之前必须确定在表 7 中所列出的参数值和系统资源。这些确定可以通过预提供方式或信令方式, 但超出了本标准的范围。在没有预提供方式或信令方式 (ATM 层的控制) 的情况下, 采用缺省数值。这些 AAL2 系统参数的数值在 ATM VCC 之间可能是不同的。

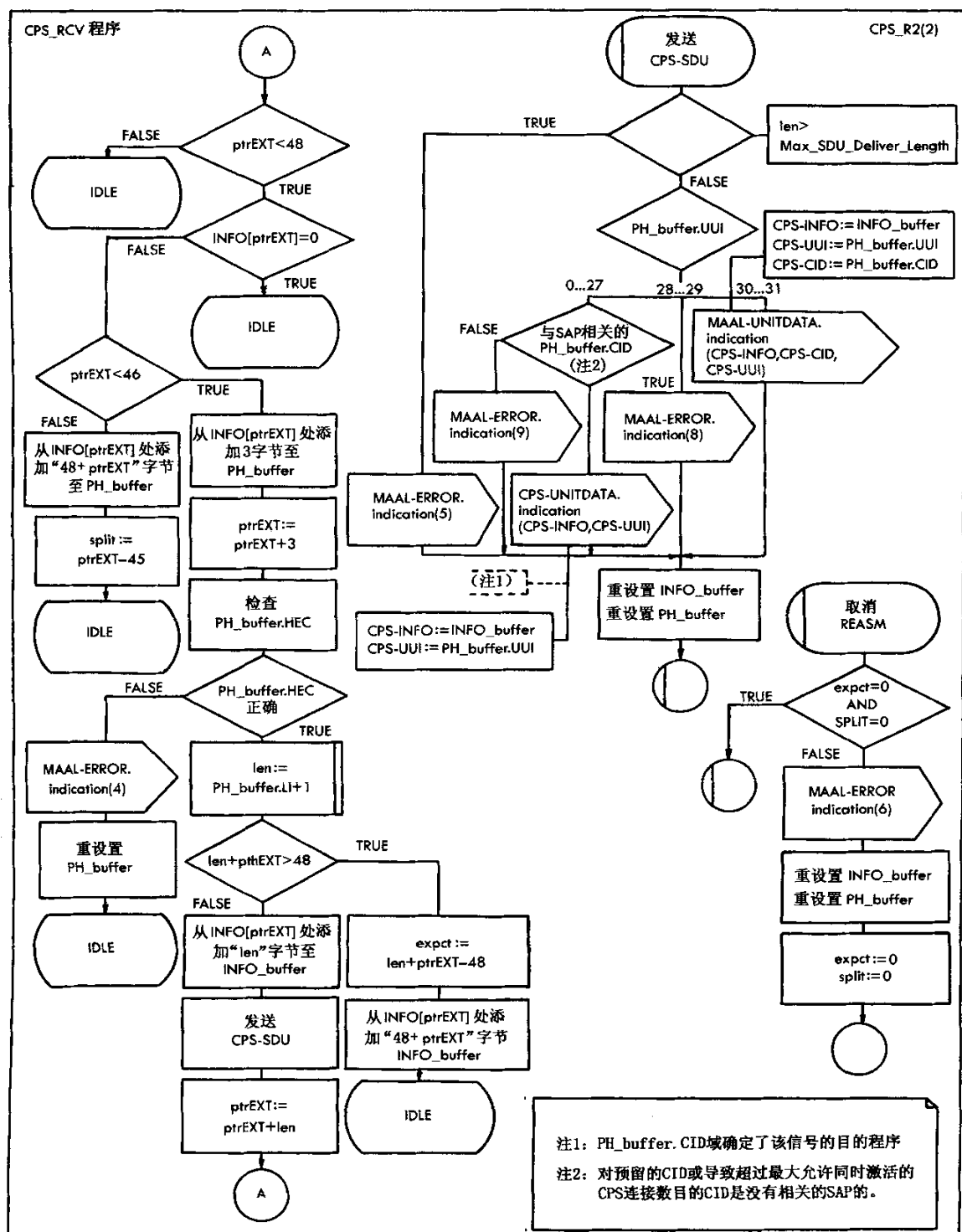


图 11.2 CPS 接收方的 SDL

在单个 AAL2 信道建立之前（或建立期间）必须确定表 8 中所列出的用于信道资源的参数值。这

些确定可以通过预提供方式或信令方式，但超出了本标准的范围。在没有预提供方式或信令方式（ATM 层的控制）的情况下，采用缺省数值。这些 AAL2 系统参数的数值在信道之间可能是不同的。

表 6 对层管理的错误指示

(错误代码)	错误指示
0	STF 的奇偶校验位指示有传输错误；整个 CPS-PDU 被丢弃。
1	STF 的序列号码错误；如果 OSF<47，则处理在由 OSF 所指出的字节处开始进行，否则整个 CPS-PDU 被丢弃。
2	对重叠在该 CPS-PDU 上的 CPS 分组所期望的字节数与 STF 中所包含的信息不匹配；如果 OSF 的值<47，则处理在由 OSF 所指出的字节处进行。
3	STF 的 OSF 包含了值 48 或更大的数值；整个 CPS-PDU 被丢弃。
4	CPS 分组头的信头差错控制(HEC)码指示在 CPS 分组头中有传输差错；在 CPS-PDU 中未处理的信息被丢弃。
5	所接收到的 CPS 分组净荷（CPS-SDU）的长度超过了在“Max_SDU_Deliver_Length”中所指示的最大长度。
6	事先已经接收了部分 CPS 分组，但由于在 CPS 分组组装完成之前检测到差错而必须丢弃。
7	重叠在 CPS-PDU 边界上的 CPS 分组的信头差错控制(HEC)码指示在 CPS 分组头中有传输差错；如果 OSF 的值<47，则处理在由 OSF 所指出的字节处进行。
8	在所接收到的 CPS 分组中的 UII 域包含预留给将来标准化的数值（“28”或“29”）。
9	在所接收到的 CPS 分组头中的 CID 值与 SAP 无关（注）。
注：对于预留的 CID 或导致超过最大允许同时激活的 CPS 连接数目的 CID 是没有 SAP 与之相关的。	

表 7 AAL2 系统的参数

意义	参数	允许数值	缺省数值
对等方	可复用信道的最大数目（注）	255	255
	Max_CPS-SDU_Length	45 或 64 字节	45
发送方	“联合使用”的定时器 Timer_CU 值	需要进一步研究	需要进一步研究
注：可复用信道的最大数目包括全部 7 个预留信道，即用户信道的最大数目就是可复用信道的最大数目减去 7。			

表 8 AAL2 信道的参数

意义	参数	允许数值	缺省数值
对等方	Max_SDU_Deliver_Length	45 或 64 字节	45 字节

5 AAL2 的分段和重装特定业务会聚子层

5.1 分段和重装特定业务会聚子层的一般框架结构

5.1.1 分段和重装特定业务会聚子层的结构

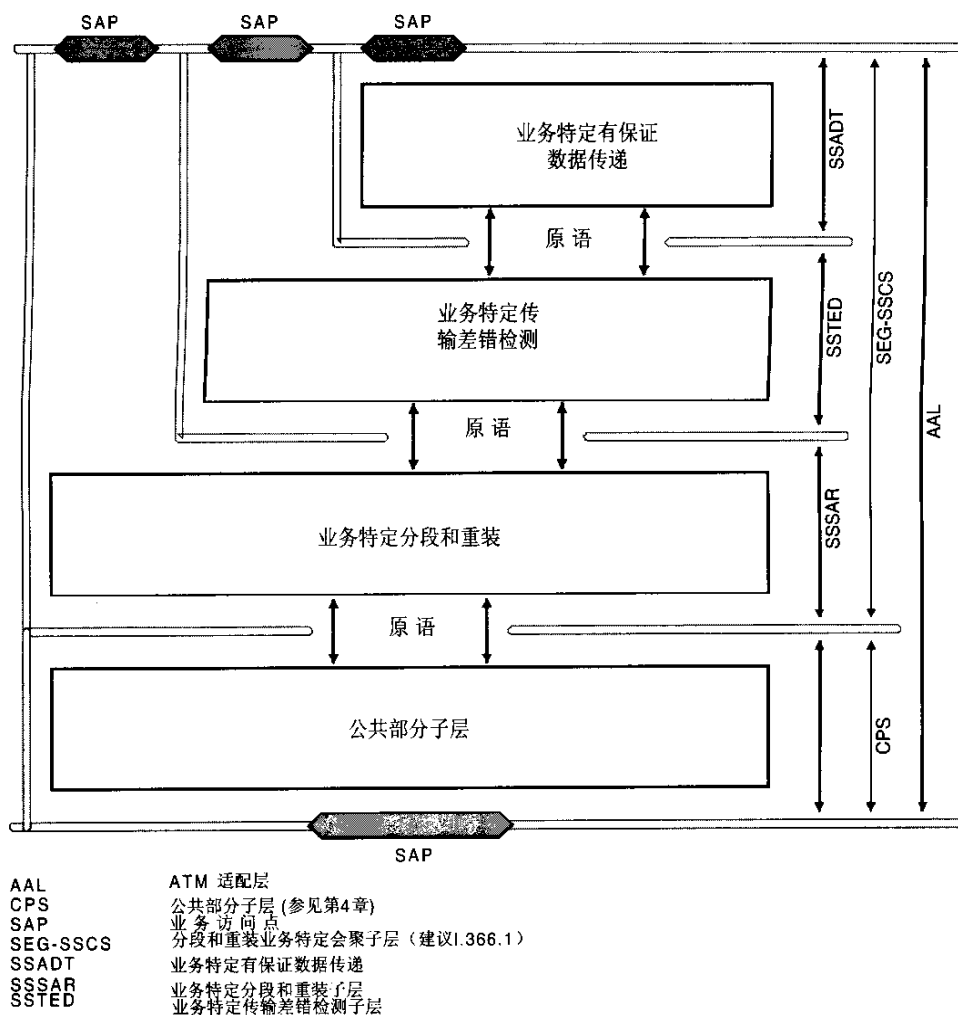
分段和重装特定业务会聚子层可以细分为特定业务分段和重装子层（SSSAR）、特定业务传输差错检测子层（SSTED）和特定业务有保证数据传递子层（SSADT），如图 12 所示。

由该子层所提供的最小业务就是在 5.3 节中规定的分段和重装功能。5.4 节中规定的传输差错检测机制和 5.5 节中规定的有保证数据传递都作为可选功能来实现，即当检测到传输差错时，组装的 SDU 可以不向用户传递。

注：损坏的数据传递选项需要更进一步的研究。

5.1.2 AAL2 向高层提供的原语

依据所选择的可选机制来确定通过 AAL2 SAP 的原语。如果既没有选择特定业务传输差错检测子层，也没有选择特定业务有保证数据传递子层，则将 AAL 的原语等价于 SSSAR 原语（参见 5.3.2 节），但作为与 SAP 上原语命名惯例相一致的 AAL-UNITDATA.request 和 AAL-UNITDATA.indication 原语来识别。



注：分段和重装会聚子层是业务特定会聚子层 (SSCS) 的一个例子。

图 12 分段和重装会聚子层的结构

另一方面，如果选择了传输差错检测机制但没有选择有保证数据传递机制，则将 AAL 的原语等价于 SSTED 原语（参见 5.4.2 节），但作为与 SAP 上原语命名惯例相一致的 AAL-UNITDATA.request 和 AAL-UNITDATA.indication 原语来识别。

如果两种机制都选择了，即传输差错检测和有保证数据传递机制都选择了，则在 5.5 节中定义的原语使 AAL2 业务对其用户而言是可用的。

5.1.3 通过 SEG-SSCS 与 AAL2 CPS 边界的信息流

AAL2 的分段和重装子层使用在本标准第 4 章定义的公共部分子层业务。穿过两个子层间边界的原

语也在第 4 章中定义了，并总结在表 9 中。如果下面的总结和第 4 章中的定义之间出现任何差异，则在第 4 章中的定义具有优先权。

表 9 公共部分子层的原语和参数

参 数	CPS-UNITDATA. request	CPS-UNITDATA. indication	注 释
CPS-INFO	m	m	1 ... 45 (缺省)或 1 ... 64 字节的 CPS 用户数据
CPS-UII	m	m	5 比特的 CPS 用户信息(注)
m 必选参数 - 不出现的参数 注：仅有值“0” ... “27”是允许的。			

注：如果选择了损坏数据传递选项则可能需要更多的参数，当然，该选项需要进一步研究。

5.1.4 分段和重装特定业务会聚子层的系统和程序块结构

分段和重装特定业务会聚子层的 SDL 系统如图 13 所示，SDL 块结构如图 14 所示。SDL 符号清单在图 8 中给出。

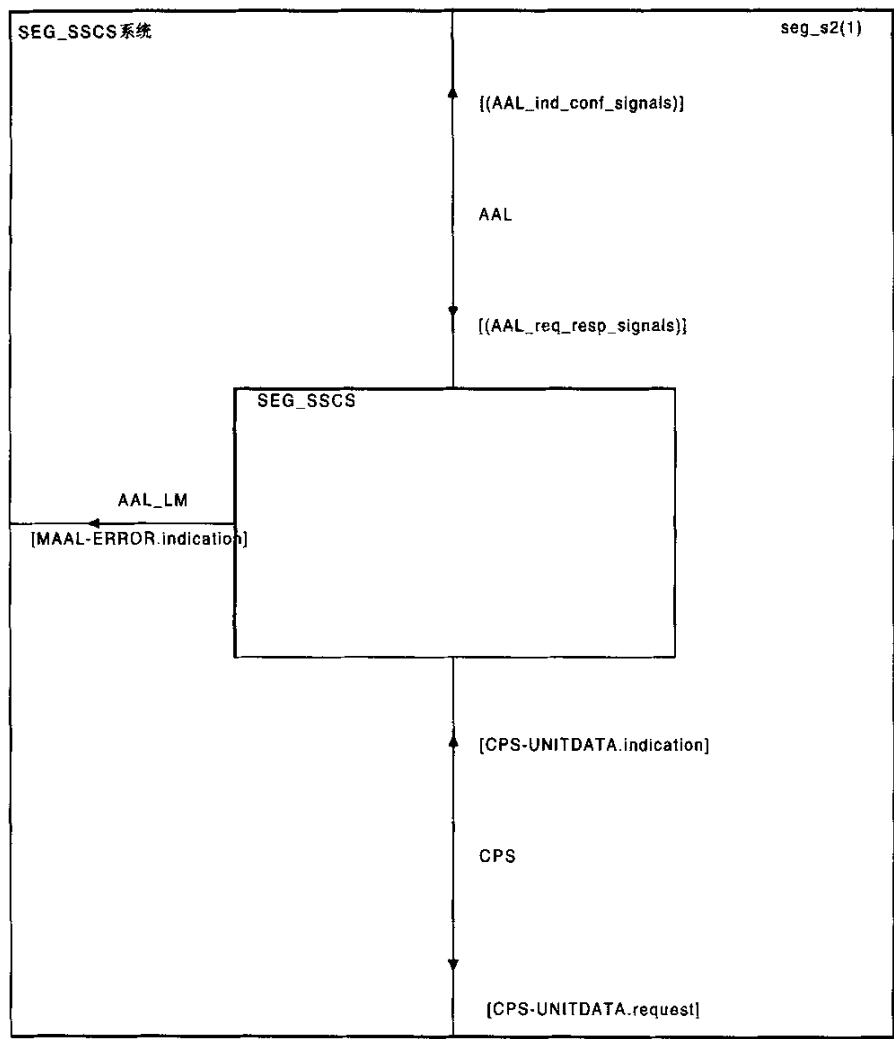


图 13 AAL2 分段和重装特定业务会聚子层的 SDL 系统

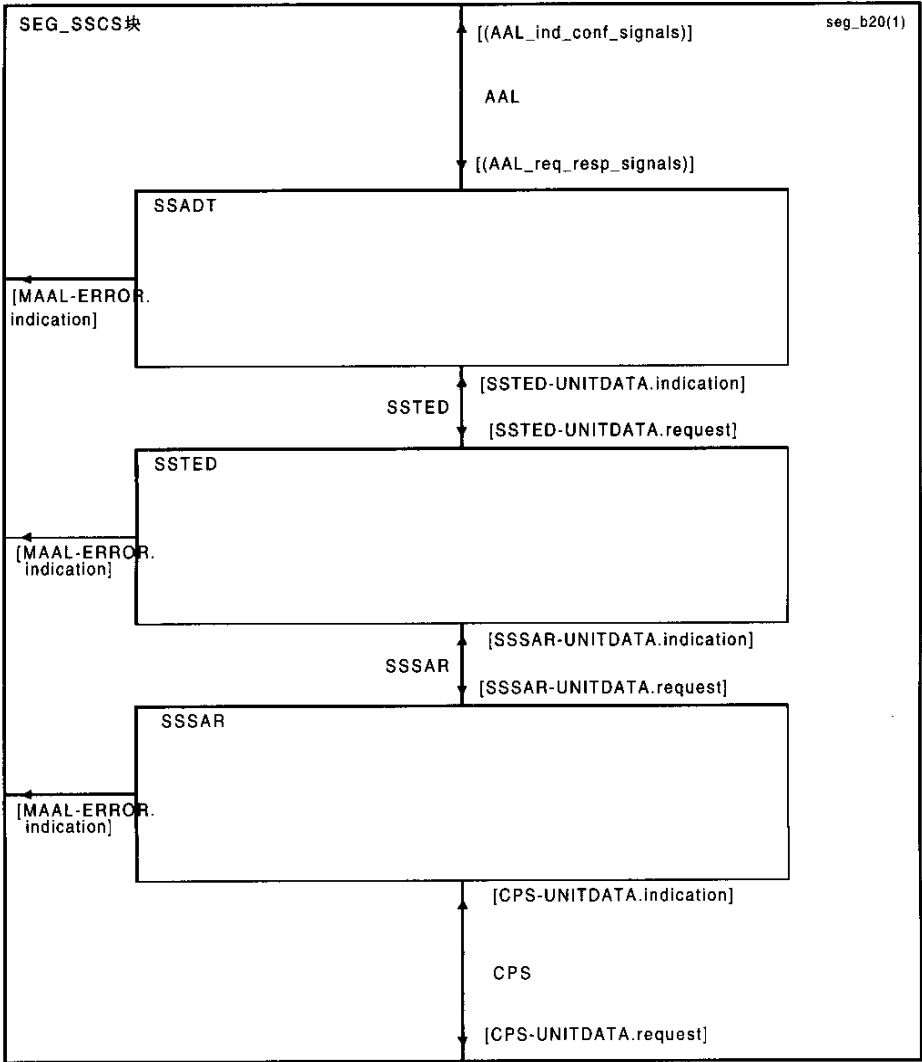


图 14 AAL2 分段和重装特定业务会聚子层的 SDL 块结构

5.2 管理和控制平面的交互作用

5.2.1 管理平面

5.2.1.1 管理平面与 AAL2 CPS 用户平面的交互作用

AAL2 分段和重装子层使用 MAAL-ERROR.indication 原语向层管理汇报检测到的错误，该原语具有指示错误号码（错误类型，参见表 11 和表 13）的单个参数。

特定业务分段和重装子层的业务可以对层管理是可用的；在这种情况下，采用下列规定：

- CPS 信道整个地专用于层管理实体之间的通信；
 - 特定业务分段和重装子层的原语被重新命名为“MSAR-UNITDATA.request”和“MSAR-UNITDATA.indication”；
 - 不使用特定业务传输差错检测子层和特定业务有保证数据传递子层。
- 特定业务传输差错检测子层可以对层管理是可用的；在这种情况下，采用下列规定：
- CPS 信道整个专用于层管理实体之间的通信；

• 业务传输差错检测子层的原语被重新命名为“MTED-UNITDATA.request”和“MTED-UNITDATA.indication”；且

- 不使用特定业务有保证数据传递子层。

特定业务有保证数据传递子层可以对层管理是可用的；在这种情况下，采用 5.5 节中的规定。

与管理平面的其他交互作用还需要进一步研究。

5.2.2 控制平面

AAL2 和控制平面（C 平面）之间的交互作用超出了本标准的范围。

5.3 特定业务分段和重装子层(SSSAR)

5.3.1 由 SSSAR 提供的业务

AAL2 SSSAR 提供从一个 SSSAR 用户通过公共部分子层（CPS）向其他 SSSAR 用户传递 SSSAR-SDU 的能力。该业务提供对等层的操作。

- SSSAR-SDU 的数据传递最长达 65568 字节。
- SSSAR-SDU 序列的完整性从 AAL2 的公共部分子层继承获得。

以上业务是非保证的。

- SSSAR-SDU 提交给分段和重装子层；另一方面，下列情况可能发生：

a) 在重装 SSSAR-SDU 的过程中，SSSAR 可能会检测差错并丢弃整个 SDU；或

b) SSSAR 并不检测部分或整个 SSSAR-SDU 的丢失，不检测比特差错，不检测从单独的 SDU 合在一起的数据。因此，它可能向其用户发送已损坏的数据。

- 丢失或损坏的 SSSAR-SDU 将不会通过重传来得到校正。

注：损坏数据传递的选项需要进一步研究。

AAL2 SSSAR 连接使用 AAL2 CPS 连接。因此，它们继承了 CPS 连接的特征；特别是，AAL2 SSSAR 连接是双向的虚信道。

5.3.2 在 SSSAR 和 SSSAR 用户实体之间的原语

由 AAL2 SSSAR 所提供的用于 SSSAR 用户实体之间通信的原语是 SSSAR-UNITDATA.request 和 SSSAR-UNITDATA.indication，它们都用于数据传输。

注：由于丢失的可能性和/或 SSSAR-SDU 的合并，SSSAR-UNITDATA.request 和 SSSAR-UNITDATA.indication 之间的关系不必是一对一的。

定义了下列参数：

- SSSAR-INFO

该参数规定了在 SSSAR 和 SSSAR 用户实体之间互换的接口数据单元，接口数据长度是一个字节的整数倍，SSSAR 接口数据表示了一个完整的 SSSAR-SDU。

- SSSAR-UII

该参数由 SSSAR 透明地在对等 SSSAR 用户之间传递。

参数的用法总结在表 10 中。

表 10 在 SSSAR 和 SSSAR 用户之间的原语和参数

参 数	SSSAR-UNITDATA. request	SSSAR-UNITDATA. indication	注 释
SSSAR-INFO	m	m	1 ... 65 568 字节的 SSSAR 用户数据
SSSAR-UII	m	m	5 比特的 SSSAR 用户信息(注)
m 必选参数			
- 不出现的参数			
注：仅有值“0” ... “26”是允许的。			

5.3.3 SSSAR 的格式与编码

SSSAR-PDU 的格式如图 15 所示。CPS 用户至用户指示 (CPS-UII) 用于实现 “More Data” 比特 (M)。值为 “27” 的 CPS-UII 指示更多的数据需要完成一个 SSSAR-PDU 的重装。任何其他值, 即 “0” ~ “26” 之间的值, 指示接收到 SSSAR-SDU 的最后数据。

注: 如果 SSSAR 用户不需要多个 SSSAR-UII 代码点, 则值 “26” 将被选择用于与其他 SSCS 标准相兼容 (参见 5.4.4.1 节中的例子)。

SSSAR-SDU 的最大长度基于每个 SSSAR 连接且以参数 “Max_SDU_Length” 来限制, 该参数通过信令或管理程序进行协商。

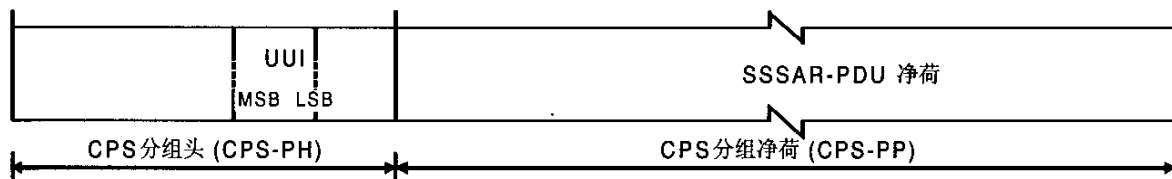


图 15 SSSAR-PDU 的格式

5.3.4 SSSAR 程序

分段和重装子层的程序 SDL 块结构如图 16 所示。

特定业务分段和重装子层从一个 SSSAR 用户发送方程序中接收 SSSAR-SDU。如果有必要, 它会将这些 SDU 分段成许多 SSSAR-PDU (即 CPS-SDU), 并将之提交给 AAL2 的公共部分子层来传输。在 SSSAR 接收方, SSSAR-PDU 在传递给 SSSAR 用户之前被重装成 SSSAR-SDU。

如果 SSSAR-SDU 需要分段, 除了最后一个 PDU 外, 所有的 SSSAR-PDU 通常是同样长度的, 这是基于每个 CPS 连接基础上确定的。将 SSSAR-SDU 分段成各种长度 SSSAR-PDU (例如为了动态带宽管理) 的其他方案也是允许的, 虽然在本标准中并没有规定。该长度可以在 “1” 和 CPS 连接所能支持的最大长度之间。

特定业务分段和重装子层的程序 SDL 图在本节中给出。如果在本节给出的文字描述和 SDL 图之间存在任何差异, 则 SDL 图具有优先权。

注: 在本节的 SDL 图中, 在所有 PDU 和 SDU 中的字节, 即 SSSAR-SDU, 编号是从 “0” 开始, 最多到 “65567”。

5.3.4.1 SSSAR 发送方

SSSAR 发送方的操作由具有以下单个状态的状态机来模型化:

IDLE 仅有一个状态存在; 在每次转移之后程序返回到这里。

SSSAR 发送方操作的描述使用下列状态变量:

len 该状态变量指示需要处理的 SSSAR-PDU (即 SSSAR-INFO 参数) 的 (剩余) 长度。

ptrSEG 该状态变量指出在 SSSAR-PDU (即 SSSAR-INFO 参数) 中需要处理的下一个字节, 下一个 SSSAR-PDU 的净荷从这里开始拷贝。

SSSAR 发送方维护下列参数:

Segment_Length 该参数以字节为单位指示 SSSAR-PDU 的最大长度。该参数是由 SSSAR 发送方的执行而确定的。

注: Segment_Length 参数应被选择以便满足下列目标:

- 净荷的高效使用;
- 对延迟敏感应用的低抖动; 且
- 与 AAL5 的简单互通。

SSSAR 发送方的 SDL 定义如图 17 所示。

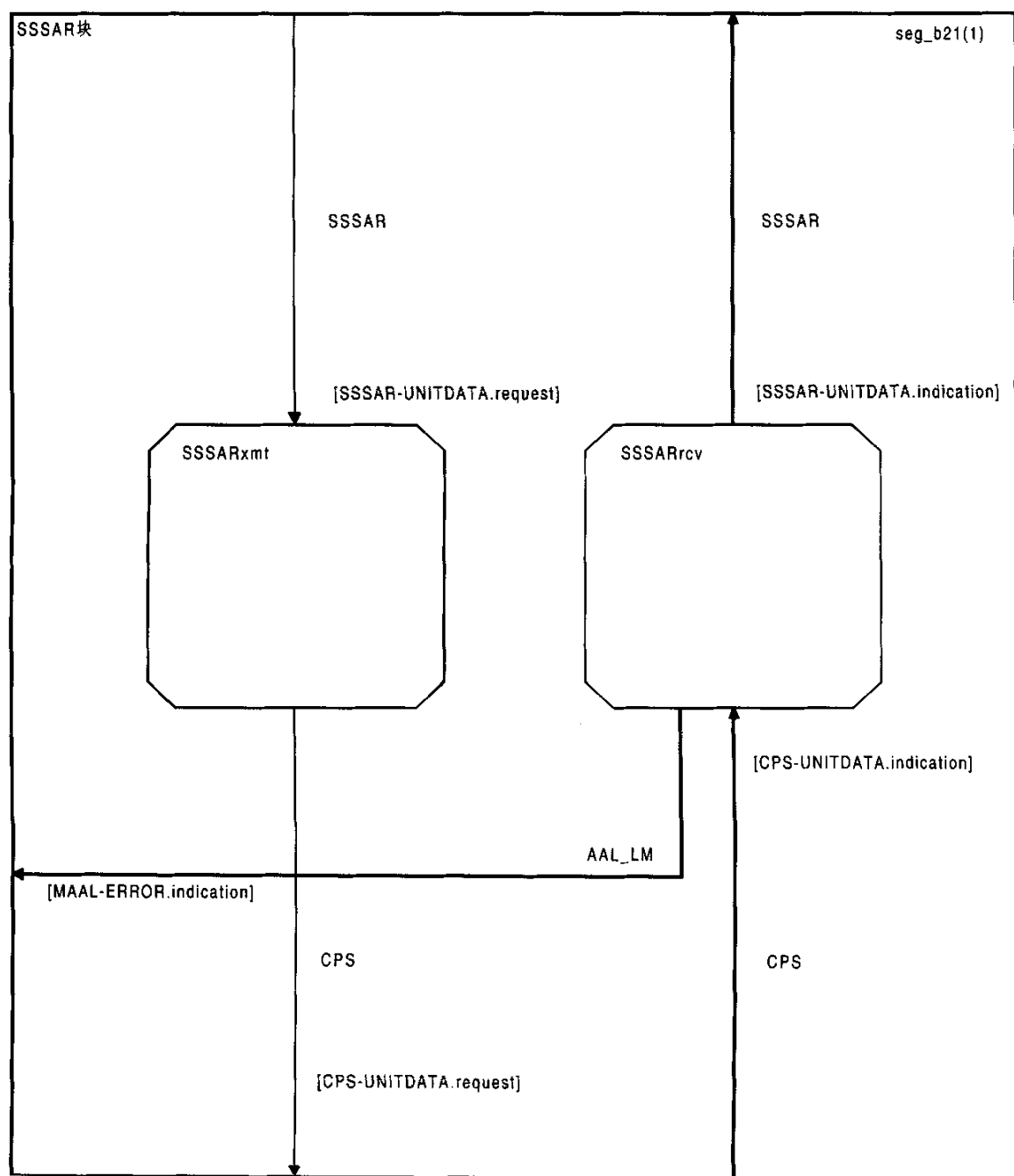


图 16 特定业务分段和重装子层的 SDL 块结构

1) 当 SSSAR-SDU 从 SSSAR 用户在 SSSAR-UNITDATA.request 原语中传递时, 变量 “len” 设置为 SSSAR-INFO 参数的长度。

2) 如果在 SSSAR-INFO 参数中仍未处理该长度或信息的长度 (变量 “len”) 超过了 SSSAR-PDU 的最大允许长度, 则 “Segment_Length” 个字节从 SSSAR-INFO 参数拷贝至 CPS-INFO 参数中。该信息以 CPS-UNITDATA.request 原语来传输, 其中 SSSAR-UI 参数设置为 “27”。变量 “len” 于是减去

“Segment_Length”且变量“ptrSEG”增加同样的数目。

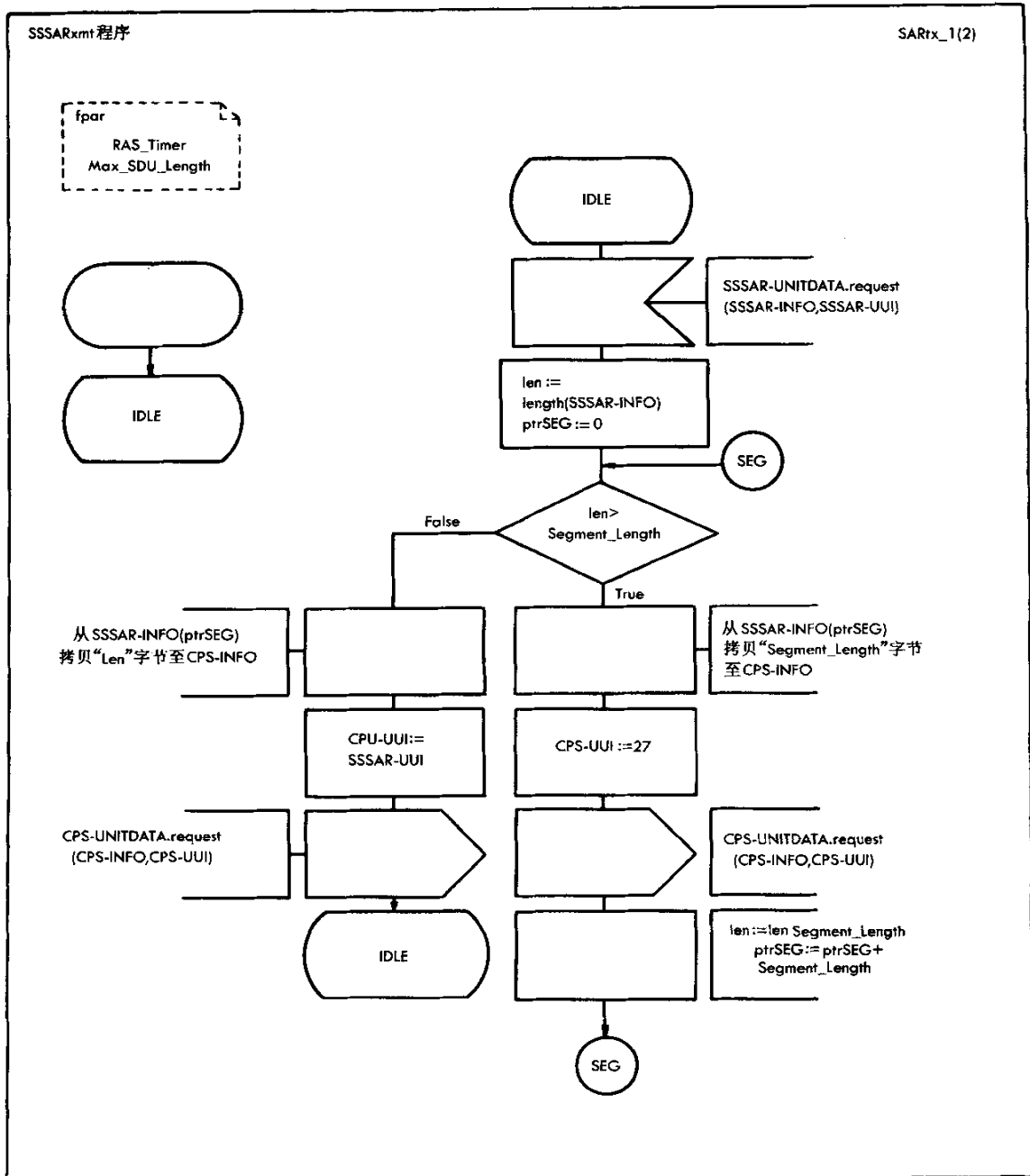


图 17 SSSAR 发送方的 SDL

3) 如果在 SSSAR-INFO 参数中仍未处理的信息的剩余长度（变量“len”）超过了 SSSAR-PDU 的最大允许长度，则程序按照条目 2 继续进行。

4) 如果在 SSSAR-INFO 参数中仍未处理的信息的长度（变量“len”）没有超过 SSSAR-PDU 的最

大允许长度，则剩余的“len”个字节从 SSSAR-INFO 参数拷贝至 CPS-INFO 参数中。该信息以 CPS-UNITDATA.request 原语传递至 CPS，其中 CPS-UII 参数设置为 SSSAR-UII 参数值。

5.3.4.2 SSSAR 接收方

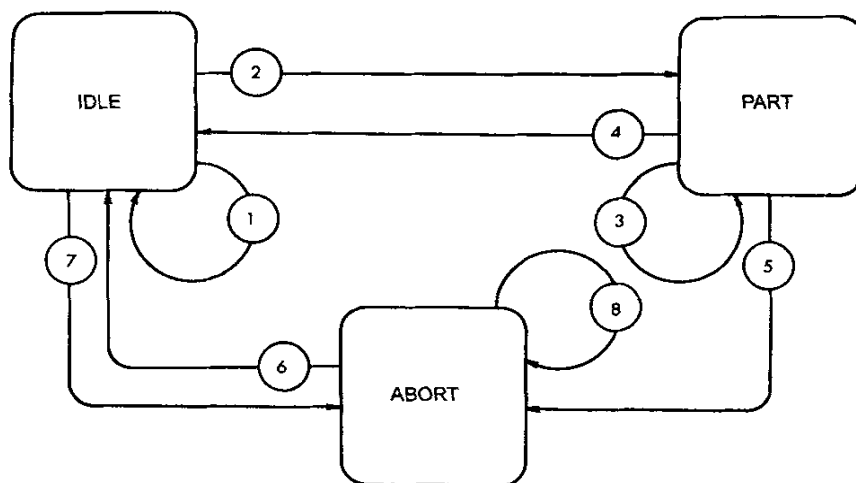
SSSAR 接收方的操作由包含下列状态的状态机来模型化：

IDLE 当前没有 SSSAR-SDU 重装；重装定时器“RAS_Timer”没有运行。

PART 当前正在重装的 SSSAR-SDU 的一些但不是全部的信息已经到达且正在被缓存；重装定时器“RAS_Timer”处于运行状态。

ABORT SSSAR-SDU 的最大允许长度已经在重装过程中被超过。如果已知被损坏的数据没有被传递，则 SSSAR 接收方保持在该状态直到接收到 SSSAR-SDU 的结束；重装定时器“RAS_Timer”处于运行状态。

SSSAR 接收方的状态转移如图 18 所示。



- ① 接收到CPS-UNITDATA.indication 且检测到SSSAR-SDU的末端
- ② 接收到CPS-UNITDATA.indication且没有检测到 SSSAR-SDU结束
- ③ 接收到CPS-UNITDATA.indication且没有检测到 SSSAR-SDU结束
- ④ {接收到CPS-UNITDATA.indication且检测到SSSAR-SDU结束}或{RAS_Timer 期满}.
- ⑤ 超过Max_SDU_Length
- ⑥ {接收到CPS-UNITDATA.indication 且检测到 SSSAR-SDU结束}或{RAS_Timer 期满}.
- ⑦ 超过Max_SDU_Length
- ⑧ 接收到CPS-UNITDATA.indication 且没有检测到 SSSAR-SDU结束

图 18 SSSAR 接收方的状态转移

SSSAR 接收方操作的描述使用下列状态变量：

len 该状态变量指示接收到的 SSSAR-PDU 的长度。

ptrRAS 该状态变量指出在重装缓冲区内的下一个空闲字节，下一个 SSSAR-PDU 净荷将被拷贝在这里。

INFO_buffer 该缓冲区用于暂时存储或重装 SSSAR-SDU。

CPS 发送方操作的描述使用下列定时器：

RAS_Timer 重装定时器 RAS_Timer 保证对 SSSAR-SDU 的重装不超过一定时间限制；如果该定时器不需要，则设置为无限大值。

注 1: 如果 SSSAR-SDU 的最后一个 SSSAR-PDU 已经丢失了, 则该定时器将会期满。

SSSAR 接收方维护下列参数:

Max_SDU_Length 该参数按字节指示 SSSAR-SDU 的最大长度, 该长度是允许被传输的最大长度。

SSSAR 接收方程序的 SDL 定义如图 19 所示。

1) 当 SSSAR 接收方处于 IDLE 状态且接收到 CPS-UNITDATA.indication 原语时, 则 SSSAR 接收方将变量“ptrRAS”设置为“0”并启动重装定时器“RAS_Timer”。变量“len”设置成 CPS-INFO 参数的长度。CPS-INFO 被拷贝至变量“INFO_buffer”, 且变量“ptrRAS”增加“len”。

注 2: CPS-INFO 参数的长度在同一 SSSAR-SDU 内可能随 CPS-UNITDATA.indication 的不同而不同。

2) 如果 CPS-UII 参数设置为“27”, 则 SSSAR 接收方进入或保持在 PART 状态。否则, 发出具有下列参数的 SSSAR-UNITDATA.indication 原语:

- 在变量“INFO_buffer”中的信息被拷贝至 SSSAR-INFO 参数中; 且
- 最后接收到的 CPS-UII 参数的值被拷贝至 SSSAR-UII 参数中。

重装定时器“RAS_Timer”被重新设置且程序进入(或保持在) IDLE 状态。

3) 当 SSSAR 接收方处于 PART 状态且接收到 CPS-UNITDATA.indication 原语时, SSSAR 接收方将变量“len”设置成 CPS-INFO 参数的长度。如果信息已经存在于变量“INFO_buffer”中且新到达的信息超过了最大允许长度(参数“Max_SDU_Length”), 则程序从条目 4) 继续进行。否则 CPS-INFO 被添加到变量“INFO_buffer”中且变量“ptrRAS”增加“len”。程序从条目 2) 继续进行。

4) 如果信息在变量“INFO_buffer”中已经存在且新到达的信息超过了最大允许长度(参数“Max_SDU_Length”), 则已知损坏的数据将不被传递且向层管理通知该事件, 程序进入状态 ABORT。

5) 当 SSSAR 接收方处于 PART 状态且定时器“RAS_Timer”期满, 则向层管理通知该事件且程序进入 IDLE 状态。

6) 当 SSSAR 接收方处于 ABORT 状态且接收到 CPS-UNITDATA.indication 原语, SSSAR 接收方检查 CPS-UII 参数。如果该参数值为“27”, 则程序保持在 ABORT 状态而不需要采用进一步行为; 否则, 程序进入 IDLE 状态也不需要采取任何进一步的行为。

当 SSSAR 接收方处于 ABORT 状态且定时器“RAS_Timer”期满, 则程序进入 IDLE 状态而不需要采取任何进一步的行为。

5.3.4.3 由 SSSAR 向层管理提供的错误指示总结

对层管理的错误指示总结在表 11 中。

表 11 对层管理的错误指示

错误号码	所指示的错误
10	已经超过了所重装的 SSSAR-SDU 的最大允许长度(Max_SDU_Length)。
11	重装定时器 RAS_Timer 已经期满。

5.4 特定业务传输差错检测子层(SSTED)

5.4.1 由 SSTED 提供的业务

AAL2 SSTED 提供了从一个 SSTED 用户通过公共部分子层(CPS)向其他 SSTED 用户传递 SSTED-SDU 的能力。业务提供对等层的操作:

- 最多 65 535 字节的 SSTED-SDU 的数据传递;
- 从特定业务分段和重装子层(SSSAR)继承并获得 SSTED-SDU 序列的完整性。

以上业务是非保证的。

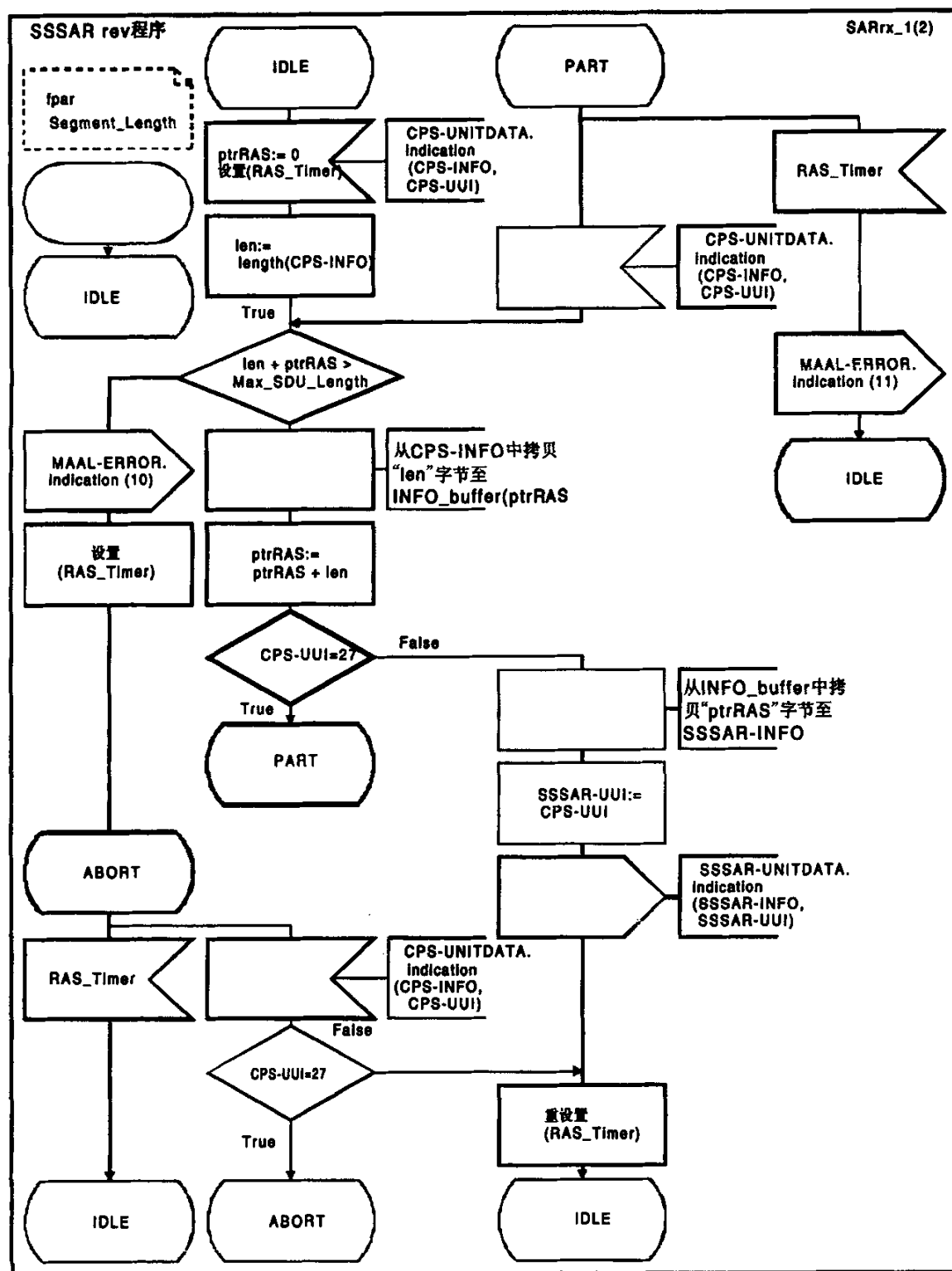


图 19 SSSAR 接收方的 SDL

- 完整的 SSTED-SDU 可能会被传递、丢失或损坏；
- 损坏的 SSTED-SDU 被丢弃且不会传递给 SSTED 用户；
- 损坏或丢失的 SSTED-SDU 将不会通过重传来校正。

注 1：检测到错误的事例包括：接收到的长度和 SSTED-PDU 的长度域不匹配，不正确格式的 SSTED-PDU 和 SSTED CRC 错误（缓冲区上溢由 SSSAR 处理）。

注 2：损坏数据传递的选项需要进一步研究。

AAL2 SSTED 连接使用 AAL2 CPS 连接，因此，它们继承了 CPS 连接的特征；特别是，AAL2 SSTED 连接是双向虚信道。

5.4.2 在 SSTED 和 SSTED 用户实体之间的原语

由 AAL2 SSTED 提供的用于 SSTED 用户实体之间通信的原语是 SSTED-UNITDATA.request 和 SSTED-UNITDATA.indication 原语，它们用于数据传递。

定义了下列参数：

• SSTED-INFO

该参数规定了在 SSTED 和 SSTED 用户实体之间互换的数据单元。接口数据长度是一个字节的整数倍。SSTED 接口数据表示了一个完整的 SSTED-SDU。

• SSTED-LP

该参数提供用于与 AAL5 的 CPCS 业务相兼容；它由 SSTED 在对等的 SSTED 用户之间透明地传输。

• SSTED-CI

该参数提供用于与 AAL5 的 CPCS 业务相兼容；它由 SSTED 在对等的 SSTED 用户之间透明地传输。

• SSTED-UUI

该参数 SSTED 在对等的 SSTED 用户之间透明地传输。

这些参数的用法总结在表 12 中。

表 12 在 SSTED 和 SSTED 用户之间的原语和参数

参 数	SSTED-UNITDATA.request	SSTED-UNITDATA.indication	注 释
SSTED-INFO	m	m	1 ... 65 535 字节 SSTED 用户数据
SSTED-LP	m	m	SSTED-LP= 1: 低优先级 (注) SSTED-LP= 0: 高优先级
SSTED-CI	m	m	SSTED-CI= 1: 经历拥塞 (注) SSTED-CI= 0: 未经历拥塞
SSTED-UUI	m	m	8 比特的 SSTED 用户信息
m	必选参数		
-	不出现的参数		
注: 这些参数提供用于与 AAL5 业务的兼容性; 它们由 SSTED 透明地传输。			

5.4.3 SSTED 的格式和编码

SSTED-PDU 的编码遵守在 I.361 的 2.1 节中规定的编码惯例。

一个 SSTED-PDU 包含 SSTED 净荷和 SSTED 尾。SSTED-PDU 中各域的大小和位置如图 20 所示。

SSTED-PDU 包含 7 个域：

a) SSTED-PDU 净荷

该域承载 SSTED-SDU 并由 SSTED 发送方从 SSTED-UNITDATA.request 原语的 SSTED-INFO 参数中拷贝出来，而且由 SSTED 接收方拷贝至 SSTED-UNITDATA.indication 原语的 SSTED-INFO 参数中。

b) 预留域

该域预留用于将来的标准化，它由发送方设置为“0”且在接收时被忽略。

c) 拥塞指示(CI)

该域提供用于与 AAL5 的 CPCS 业务相兼容，它透明地从发送方用户传输至接收方用户。

d) 丢失优先级(LP)

该域提供用于与 AAL5 的 CPCS 业务相兼容，它透明地由发送方用户传输至接收方用户。

e) SSTED 用户至用户指示(SSTED-UU)域

CPCS-UU 域用于透明地传递 CPCS 用户至用户信息。

f) 长度域

长度域用于编码 SSTED-PDU 净荷域的长度，长度域的值也为接收方用于检测信息的丢失或获得。

长度域按照字节数目的二进制数来编码，值为“0”的长度域用于指示接收到的 SSTED-PDU 将被丢弃。

g) CRC 域

CRC-32 用于检测在 SSTED-PDU 中的比特差错。

CRC 域以在整个 SSTED-PDU 内容上执行 CRC 计算所得的数值来填充，不包括 SSTED-PDU 尾。

CRC 域应包含下列和（模 2）的补码：

1) $x^k \times (x^{31} + x^{30} + \dots + x + 1)$ 由生成多项式除后（模 2）的余数，这里 k 是进行 CRC 计算的信息比特数目；

2) x^{32} 与 CRC 所计算信息的乘积由生成多项式除后（模 2）的余数。

CRC-32 生成多项式是：

$$G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

CRC 计算的结果从左至右放置在 CRC 域内。

作为在发送方上的典型实现，计算除法余数设备的寄存器的初始内容都预设置为“1”，在接收到用 CRC 计算的信息后由生成多项式（如上所述）通过除法来修改，由此产生余数的补码被放置在 CRC 域中。

作为在接收方的典型实现，计算除法余数设备的寄存器的初始内容都预设置为“1”。在连续进入的 CPCS-PDU 与 x^{32} 相乘且由生成多项式除后（模 2），最后的余数将是（在没有错误的情况下）： $C(x) = x^{31} + x^{30} + x^{26} + x^{25} + x^{24} + x^{18} + x^{15} + x^{14} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x + 1$ 。

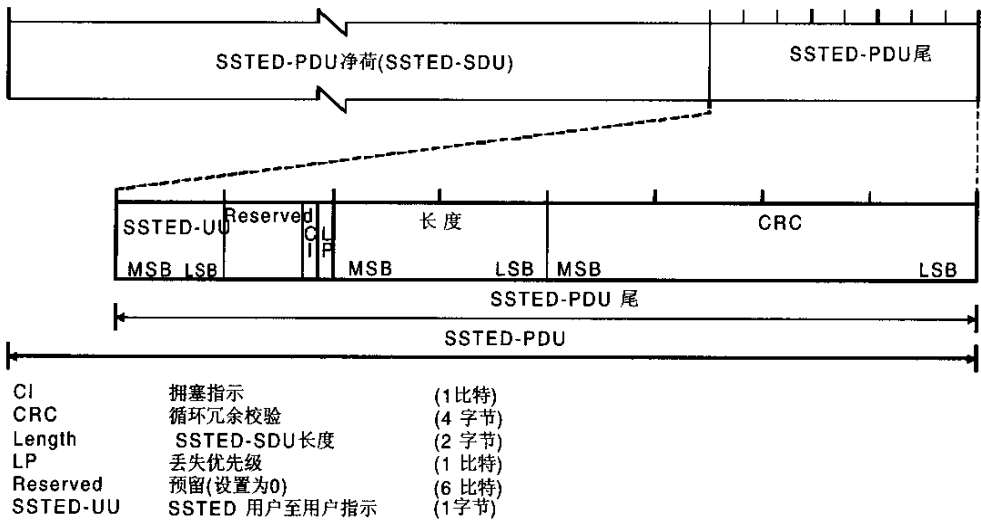


图 20 SSTED-PDU 格式

5.4.4 SSTED 程序

特定业务传输差错检测子层程序的 SDL 块结构如图 21 所示。

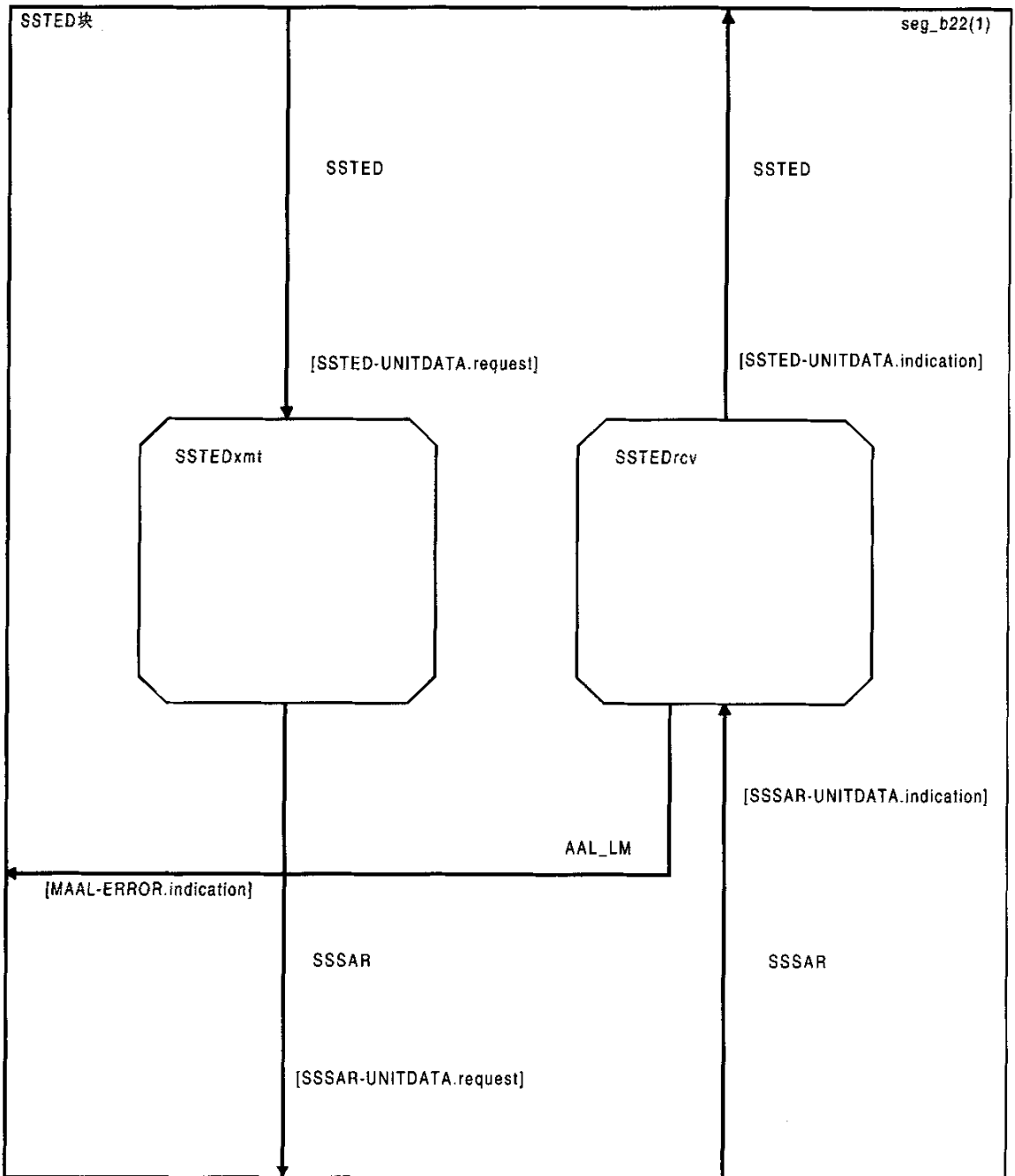


图 21 特定业务传输错误检测子层的 SDL 块结构

特定业务传输差错检测子层从一个 SSTED 用户发送方程序接收 SSTED-SDU，它将 SSTED-PDU 放入 SSTED-PDU 净荷中，设置长度域并计算 CRC。SSTED-PDU 被提交给特定业务分段和重装子层来

传输。在 SSTED 接收方，SSTED-PDU 的长度与长度域中的值进行比较而且验证 CRC。如果任何一个检测失败，则所接收的 SSTED-PDU 被丢弃；否则，未损坏的 SSTED-SDU 被传递给 SSTED 用户。

特定业务传输差错检测子层程序的 SDL 图在本节中给出。如果在本节的文字描述和 SDL 图之间存在任何差异，则 SDL 图具有优先权。

注：在本节的 SDL 图中，在所有 PDU 和 SDU 中的字节，即 SSTED-SDU，编号是从“0”最多到“65534”。

5.4.4.1 SSTED 发送方

SSTED 发送方的操作是由包含下列单个状态的状态机模型化的：

IDLE 仅有一个状态存在；程序在每次转移完成后会返回该状态的。

SSTED 发送方操作的描述不使用任何状态变量。

SSTED 发送方程序的 SDL 定义如图 22 所示。

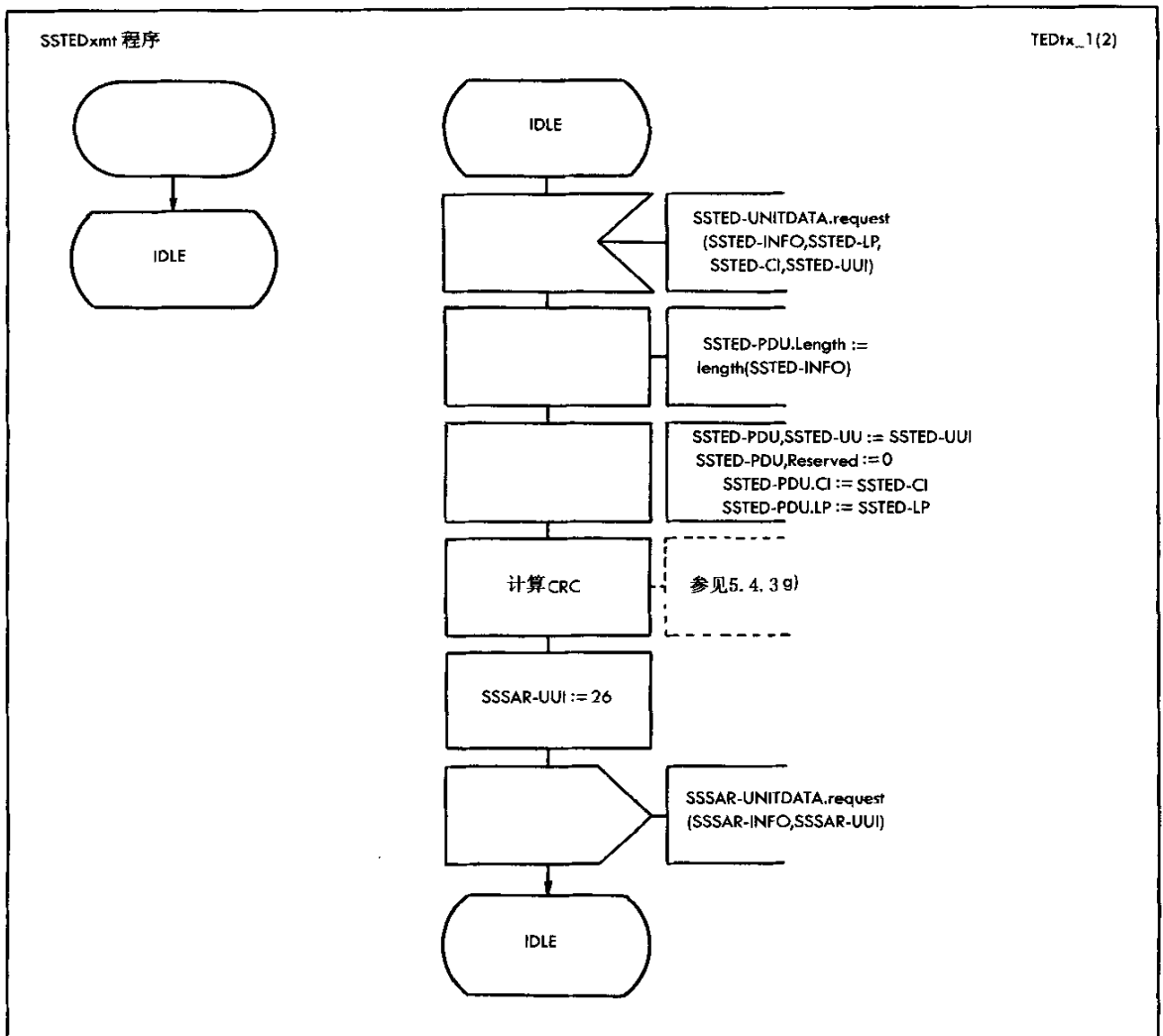


图 22 SSTED 发送方的 SDL

1) 当 SSTED-SDU 以 SSTED-UNITDATA.request 原语从 SSTED 用户传递时，SSTED-PDU 便被构造了。SSTED-PDU 净荷被设置成在 SSTED-INFO 参数中接收到的 SSTED-SDU，长度域被设置成

SSTED-INFO 参数中的长度值, SSTED-UU 域被设置成 SSTED-UUI 参数, 预留域被设置为“0”, CI 域被设置为 SSTED-CI 参数的值, LP 域被设置为 SSTED-LP 参数的值, 而且 CRC 域被计算。

2) 所构造的 SSTED-PDU 以 SSTED-UNITDATA.request 原语提交给 SSSAR 来传输; 参数设置如下:

- SSSAR-INFO 设置成所构造的 SSTED-PDU;
- SSSAR-UUI 设置为“26”。

程序保持在 IDLE 状态。

5.4.4.2 SSTED 接收方

SSTED 接收方的操作是由包含下列单个状态的状态机模型化的:

IDLE 仅有一个状态存在; 程序在每次转移完成后会返回该状态的。

SSTED 接收方操作的描述使用下列状态变量:

len 该状态变量指示所接收的即将被处理的 SSTED-PDU (即 SSSAR-INFO 参数) 的长度。

SSTED 接收方程序的 SDL 定义如图 23 所示。

1) 当 SSTED-PDU 以 SSSAR-UNITDATA.indication 原语的形式从 SSSAR 接收到时, 变量“len”被设置为 SSTED-PDU 的长度, 即 SSSAR-INFO 参数的长度。如果“len”<“9”, 则 PDU 编码不正确;

2) 如果变量“len”不等于 SSTED-PDU 长度域的值加上 8, 则信息被丢弃且程序保持在 IDLE 状态。此外, 如果 SSTED-PDU 长度域中的值不等于“0”, 则向层管理通知此事。

3) CRC 计算并进行验证[参见 5.4.3]。如果验证失败, 向层管理通知该事件, 信息被丢弃且程序维持在 IDLE 状态。

4) 信息被认为是未受损坏则以 SSTED-UNITDATA.indication 原语传递给 SSTED 用户; 参数 SSTED-INFO 设置成 SSTED-SDU(从 SSTED-PDU 净荷开始), SSTED-UUI 设置为 SSTED-UU 的值, 参数 SSTED-CI 设置成 CI 域的值, 且参数 SSTED-LP 设置为 LP 域的值。

注: 损坏数据传递选项需要进一步研究。

5.4.4.3 由 SSTED 向层管理提供的错误指示总结

对层管理的错误指示总结在表 13 中。

表 13 对层管理的错误指示

错误号码	所指示的错误
20	接收到长度为 8 或更小的 SSTED-PDU。
21	SSTED-PDU 中长度域的数值与接收到的 SSTED-PDU 的长度不匹配。
22	CRC 域的数值不等于在所接收信息上计算出的 CRC 值。

5.5 特定业务保证数据传输子层(SSADT)

特定业务有保证数据传递子层的业务与《B-ISDN 的 DSS2 信令方式技术规范——适配层》中定义的 SSCOP (特定业务面向连接协议) 业务一样。

本节主要包含关于 SSCOP 业务的信息, 但也规定了对 SSTED 子层的必要适配方法。

注: 提供有保证数据传递机制的其他程序 (例如建议 Q.921—ISDN 用户网络接口—数据链路层规范) 标准还有待进一步研究。

5.5.1 由 SSADT 所提供的业务的信息

AAL2 SSADT 提供了从一个 SSADT 用户通过公共部分子层 (CPS) 向其他 SSADT 用户传递 SSADT-SDU 的能力。业务提供了对等层的操作:

- 最多 65531 字节的 SSADT-SDU 数据传递。
- 从特定业务传输差错检测子层 (SSTED) 继承并获得 SSADT-SDU 序列的完整性。

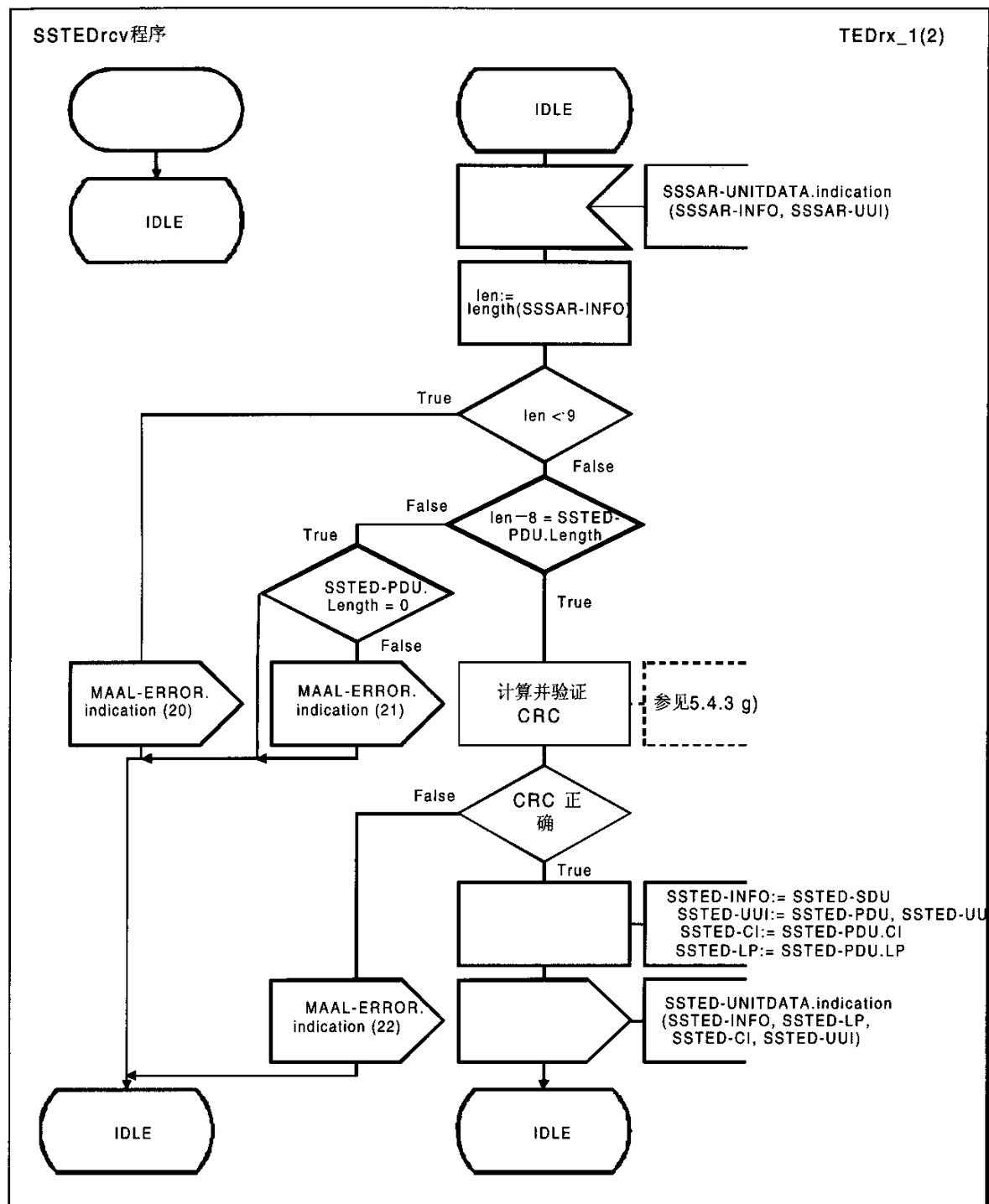


图 23 SSTED 接收方的 SDL

以上业务具有有保证和无保证模式。

在有保证模式中：

- SSADT-SDU 提交给有保证数据传递子层来传输的；
- 损坏的 SSADT-SDU 被检测出来并不传递给 SSADT 用户，另一方面；
- 通过序列检查机制，接收方 SSADT 实体检测丢失的 SSADT-SDU；丢失或损坏的 SSADT-SDU 通过选择性重传得到校正；
- 流控机制允许 SSADT 接收方去控制对等 SSADT 发送方实体发送信息的速率；
- 保持激活机制验证了参与某个连接的两个对等 SSADT 实体在长时间没有数据传递的情况下仍保持链路连接的建立状态。

注 1：检测到差错的事例包括检测到丢失的 SSADT-PDU (检测到损坏的 PDU 则由 SSTED 所丢弃)。

注 2：损坏的数据传递选项需要进一步研究，对 SSTED 则不使用。

AAL2 SSADT 连接使用 AAL2 CPS 的连接；因此，它们继承了 CPS 连接的特征；特别是，AAL2 SSADT 连接是双向的虚信道。

5.5.2 在 SSADT 和 SSADT 用户实体之间的原语

定义在建议 Q.2110 中的原语也可以运用于 SSADT 子层。如果需要，建议 Q.2110 可以由特定业务协调功能 (SSCF) 补充以在 AAL 业务访问点 (SAP) 处提供业务。

5.5.3 SSADT 的格式、编码和程序

定义在建议 Q.2110 中的格式、编码和程序可以不加任何限制地采用。

5.5.4 与管理平面的交互作用

特定业务有保证数据传递子层的业务对层管理是可以使用的；在这种情况下，CPS 信道完全专用于层管理实体之间的通信。

5.6 分段和重装特定业务会聚子层的参数和数值的总结

在表 14 中列出的系统资源的参数值必须在部署了分段和重装特定业务会聚子层的 AAL2 信道建立之前得到确定。这种确定可能通过预提供方式或超出本标准范围的信令方式来完成。在没有预提供方式或信令方式的情况下，将采用缺省值。这些 AAL2 系统参数的数值可能在 CPS 信道之间是不同的。

表 14 用于分段和重装特定业务会聚子层的参数

意义	参数	允许值	缺省值
发送方	Segment_Length	“1”至 Max_CPS_Deliver_Length (注 1)	没有
接收方	重装定时器 (RAS_Timer)	要进一步研究	要进一步研究
对等方	SSSAR-SDU 的最大长度(Max_SDU_Length)	“1” ~ “65 568”	要进一步研究
	传输差错检测机制的选择 (SSTED)	“not selected” 或 “selected”	没有
	有保证数据传递机制的选择 (SSADT) (注 2 和 3)	“not selected” 或 “selected”	没有
注 1：该参数在 AAL2 的公共部分中规定。 注 2：如果传输差错检测机制也选择了，则仅能选择有保证数据传递机制。 注 3：SSADT 的参数在建议 Q.2110 中规定。			

6 用于窄带业务的 AAL2 特定业务会聚子层

6.1 参考模型

图 24 显示了 SSCS 的参考模型。

SSCS 用于承载每个 AAL2 连接上的窄带呼叫的信息内容——用承载能力指示语音、语音带宽数据或电路模式数据——这由中继接口上的外部输入确定。但是第二种信息，诸如帧模式数据、拨号数字、随路信令比特、告警和环回可能会在同一 AAL2 连接上交织传输。

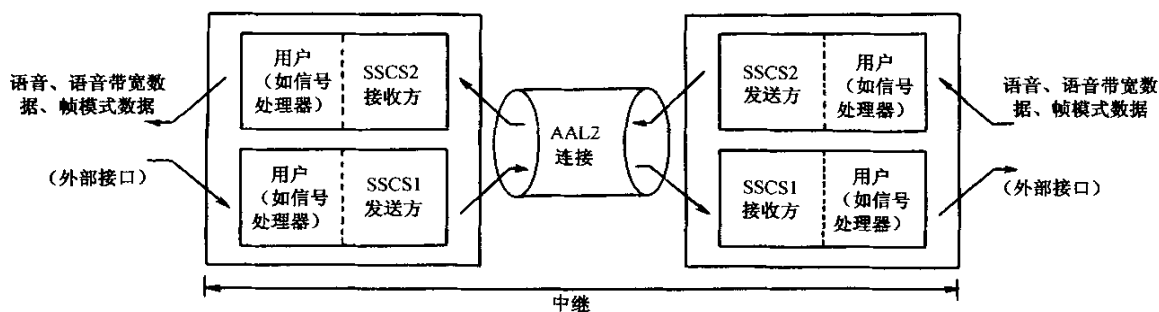


图 24 用于窄带中继的 SSCS 参考模型

注：如果帧模式数据在外部接口上被单独提交，没有和其他信息如语音等一起提交，则它可以直接由定义在第五章中的分段 SSCS 来处理。

信息内容的编码在连接期间通过用户状态改变、速率控制或信令能够动态地变化。例如，一旦检测到语音带宽的数据业务，如 2100Hz 音调，编码速率可以从其标称速率增加到更高的速率以适应语音带宽数据。如果检测到传真业务且支持传真解调，则编码可能会切换至传真解调。

SSCS 直接支持随路信令比特的传输且使帧模式数据对共路信令消息进行传输。

在中继任何一端的接入接口上，外部输入可以来自使用 ISDN 或模拟技术实现的专用窄带交换系统。图 25a 至图 25c 给出了中继可能部署的例子。

用于 AAL2 中继的 ATM 连接可以是交换的或永久的 VC。依据特殊的应用，窄带信息流（例如在一次群速率接口上的时隙）至 AAL2 连接的映射也可以是静态的或动态的。基于对目的地址的分析，窄带连接在某个中继接口上甚至可以交换至几个输出 ATM 连接中的任意个。这些是 SSCS 的可能应用且超出了本标准的范围。

6.2 功能描述

在 AAL2 连接的每个末端，SSCS 的操作是由用户协调的，例如信号处理。如参考模型所示，这些是明确的实体。本节在这些实体之间定义了界限。

6.2.1 发送方功能

下列功能，如果能被支持，在发送方被认为是用户的责任：

- a) 将语音抽样编码成比特序列。

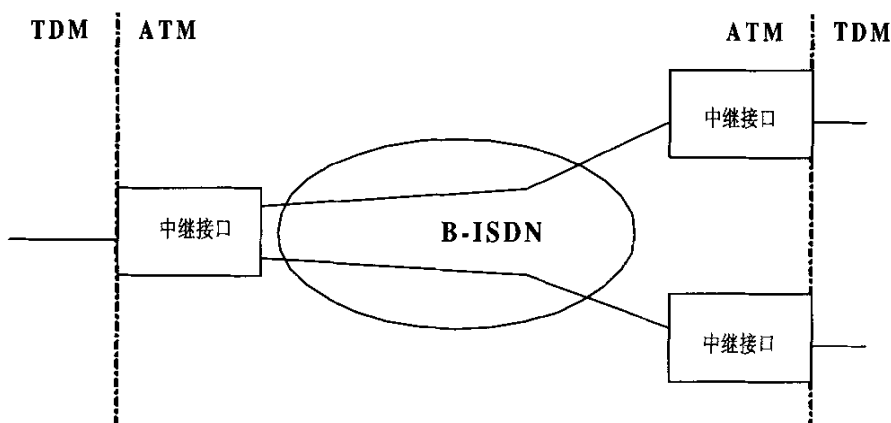


图 25a 窄带中继部署举例

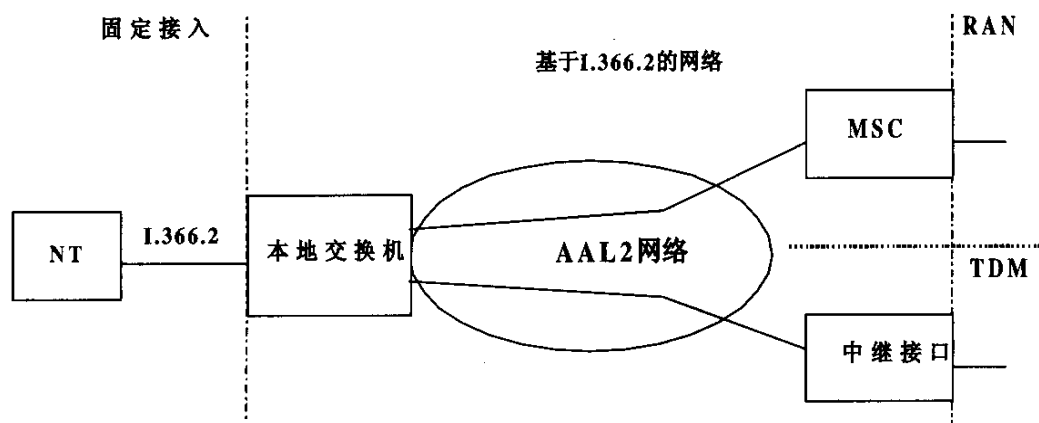


图 25b 窄带中继部署举例

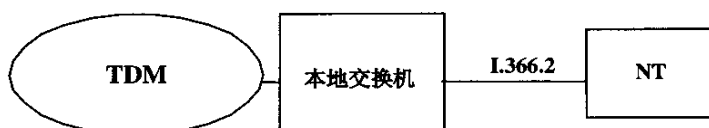


图 25c 对固定接入的部署举例

- b) 基于呼叫特征和资源状况对语音编码算法进行选择，例如拥塞指示。
- c) 通过对话音活动的检测进行静音压缩和对静音插入描述符的不连续传输。
- d) 在每个时隙内将电路模式数据作为 8kHz 字节流来传递。
- e) 提取数据帧并消除标志符、填充比特和 CRC 码，如果有这些相应的编码。
- f) 检测并优先处理传真和调制解调器业务，例如高保真度编码。
- g) 从多频音调中提取拨号数字编码。
- h) 提取随路信令比特并分析其变化。
- i) 将传真解调至基带比特用于页面控制和图形数据。
- j) 检测告警。
- k) 同步化向 SSCS 传递已处理信号。
- l) 用户状态控制操作的请求和响应。
- m) 速率控制。
- n) SSCS 操作中变化的同步。
- o) 环回。

以下相应的功能，如果被支持，则在发送方是 SSCS 的责任：

- a) 将已编码的语音比特插入至分组中。
- b) 通过分组头或分组净荷中的域（例如 UUI 代码点和长度指示符）指示所使用的算法。
- c) 插入 SID 比特和指示所使用的 SID，就像任何语音算法一样。
- d) 基于时隙将字节流插入分组中。
- e) 采用差错保护，将数据帧分段成分组序列。
- f) 为语音带宽数据插入编码比特并指示所使用的算法，就像任何其他语音一样。
- g) 将拨号数字插入到分组中。
- h) 将随路信令比特流转变插入到分组中。

- i) 将传真基带比特插入到明确用于此目的的分组中。
- j) 将告警插入到分组中。
- k) 对分组进行序列编号以有助于在接收方进行信息流的同步重构。
- l) 产生用户状态控制消息。
- m) 将速率控制命令插入到明确的分组结构中。
- n) 将 SSCS 操作中变化的同步插入到明确的分组结构中。
- o) 将环回插入到明确的分组结构中。

6.2.2 接收方功能

下列相应的功能，如果被支持，则在接收方是 SSCS 的责任：

- a) 根据分组头或分组净荷的域来确定输入分组类型。
- b) 缓存对时间敏感的分组以减少延迟变化（减低抖动）。
- c) 注意及时向用户释放的分组内容中的序列编号，例如丢弃迟到的分组。
- d) 提取算法标志并从分组结构中提供编码的语音比特。
- e) 指示在比特流中任何不可恢复的无信息时间段。
- f) 基于时隙从分组中提取字节流。
- g) 采用差错检测，从分组序列中重装数据帧。
- h) 提取拨号数字代码。
- i) 提取随路信令比特转变。
- j) 提取传真基带比特。
- k) 提取告警。
- l) 解释用户状态控制消息。
- m) 从分组结构中提取速率控制命令。
- n) 从分组结构中提取 SSCS 操作中变化的同步。
- o) 从分组结构中提取环回。

下列功能，如果能被支持，在接收方被认为是用户的责任：

- a) 对应用于信息流的编码识别。
- b) 消除任何由用户解码引入的延迟变化。
- c) 同步来自 SSCS 的编码信息的传递。
- d) 将语音比特解码为语音抽样序列，包括缓解由静音插入描述符直接导致的噪音。
- e) 如果期望的语音比特丢失，尝试有意识地标记差错。
- f) 将电路模式数据的再生作为每个时隙内的 8 kHz 字节流。
- g) 再生数据帧并恢复标志符、填充比特和 CRC 码，如果有相应的这些编码。
- h) 从拨号数字字节中再生多频音调。
- i) 从比特转变中再生随路信令。
- j) 从基带比特中再调制传真。
- k) 告警解释。
- l) 指示并证实用户状态控制操作。
- m) 速率控制。
- n) SSCS 操作中变化的同步。

6.3 所提供的业务

由 SSCS 所提供的业务是通过如图 26 所示的两个业务访问点（SAP）来传递的。

语音 SAP 传递 64kbit/s 业务，且语音业务是缺省的。多速率 SAP 传递电路模式 $N \times 64\text{kbit/s}$ 业务， $N \geq 1$ 。在每个 SAP 上传递的业务如表 15 所示。

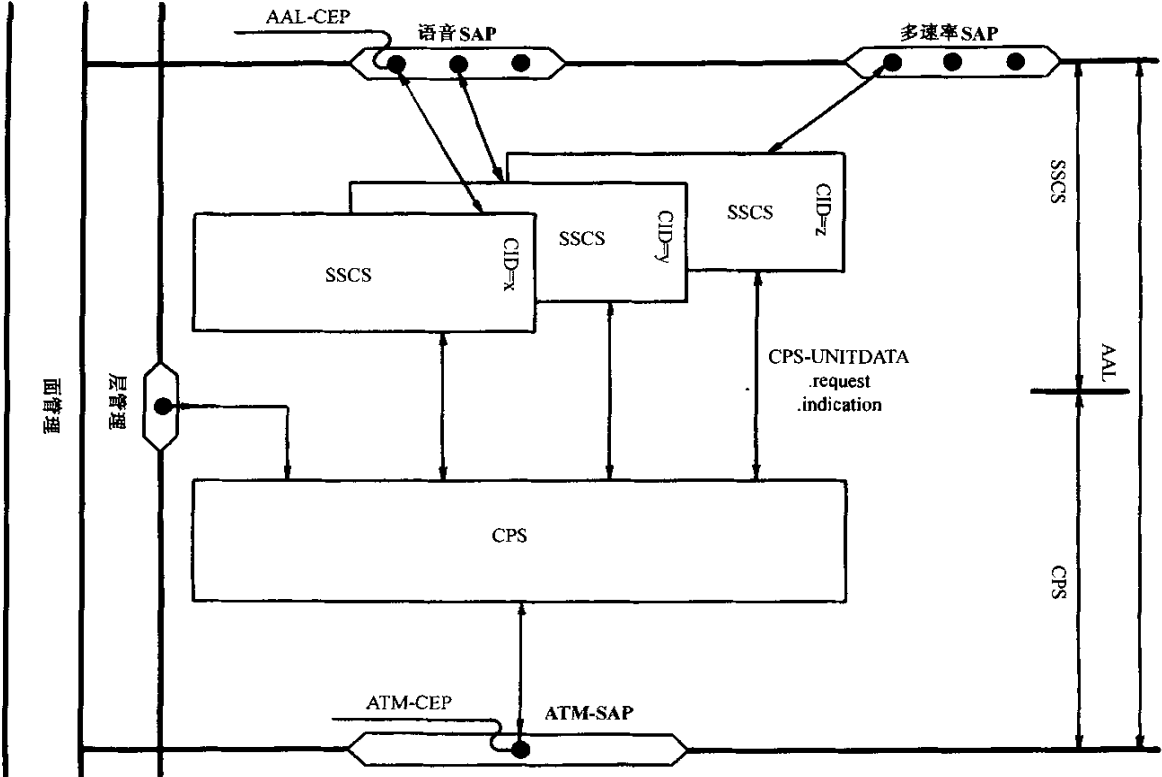


图 26 AAL2 子层的功能模型

表 15 在两个 SS-CS SAP 上传递的业务

业务类型	传递的业务	必选/可选
语音业务类型 (通过语音 SAP)	语音	C
	用于 64 kbit/s 的电路模式数据	O
	帧模式数据	O
	拨号数字	O
	随路信令	O
	传真解调/再调制	O
	告警	M
	状态控制	O
	速率控制	O
	SS-CS 操作中改变的同步	O
多速率业务类型 (通过多速率 SAP)	用于 $N \times 64$ kbit/s 的电路模式业务, $N \geq 1$	C
	帧模式数据	O
	告警	M
	环回	O

M = 必选, C = 有条件, O = 可选

注 1: 应该实现某个业务类型或两者。告警业务在所有情况下都是必须实现的。

注 2: 如果实现了语音业务类型, 则话音业务是必须实现的。对实现特殊的编码算法并没有要求, 除了在 6.8.4 中规定的必选轮廓外。

注 3: 如果实现了多速率业务类型, 则电路模式数据业务是必须实现的。实现该业务对特殊的 N 值没要求。

为了实现每种业务，原语通过 SAP 传递。原语及其参数根据业务在下面的章节中描述。

语音、电路模式数据和传真解调/再调制业务代表了语音业务的主要信息流。在这些业务流中，仅有一个能在给定的时间内在 AAL2 连接上传输。主要的信息流由 SSCS 状态确定，SSCS 状态按照状态控制业务中描述进行设置。

拨号数字业务是第二种信息流。它可以与主要信息流中的一种同时传输，但是在传输拨号数字时其所参与的主要信息流状态应是空闲的。随路信令、速率控制、SSCS 操作中变化的同步、告警和环回业务是能够和主要信息流中的一种同时传输的第二种信息流。

6.3.1 话音业务

该业务就是传递话音信号（语音、语音带宽数据和传真）。

通过 SAP 的数据单元（SSCS SDU）包含语音编码或静音编码。静音使用静音插入描述符（SID）数据单元明确地通过 SAP 传递或使用空数据单元来隐含地传递。关于数据单元语义内容的补充信息伴随着每个非空数据单元通过 SAP 来传递。该信息规定了对语音信号的编码算法和对静音的通用或特定算法的 SID，允许用户根据呼叫特征和资源使用状况的变化而瞬时地改变算法。

仅仅非空数据单元由发送方 SSCS 实体发送给接收方 SSCS 实体。接收方 SSCS 实体也能够再生丢失的空数据。语音业务是实时业务——在发送方 SAP 上任何两个连续数据单元之间的临时间隔都由 SSCS 在接收方 SAP 上再生。

SSCS 对数据单元本身不提供差错保护并对补充信息也不提供差错检测。

该业务原语是 **Audio Request** 和 **Indication**。下一条原语在上一条原语通过 kms 后通过 SAP 传递，这里 k 是与原语的数据单元有关的临时时间持续。

有一个基本时钟与语音 SAP 相关，该时钟用于定义 kms 间隔的持续时间。SSCS 发送方和接收方实体对某个公共时钟锁定频率或向某个可跟踪的基本参考时钟进行单独提取各自的时钟，在这种意义上可以认为业务是同步的。由发送方用户使用的时钟由发送方 SSCS 实体定义。

用于两个原语的参数如表 16 所示。

- **Service Data Unit:** 数据单元包含适当编码和格式化的语音信号，由一个或多个由所采用的轮廓所确定 EDU 构成。数据单元可以是空的，这是静音的隐含指示。

- **Data Type:** 该参数提供了需要由接收方用户去解释数据单元内容的语义信息。例如，参数值可以是 64kbit/s G.711 A-law、16kbit/s G.728、12.8kbit/s G.728、Generic SID、8kbit/s G.729、G.729 SID、空。

表 16 用于话音业务的原语和参数

参数	Audio_request	Audio_indication
Service Data Unit	m	m
Data Type	m	m
m = 必选		

Audio 原语仅应用于语音 SAP。

6.3.2 电路模式数据业务

该业务就是传递电路模式数据。

电路模式数据业务是仿真建议 I.231.1 和 I.231.10 中的 $N \times 64$ kbit/s ($N = 1, 2, \dots, 30$) 无限制、8kHz 结构化电路模式业务。值 $N=31$ 也是允许的， N 的值在呼叫的存活期间是不变的。

当接收方 SSCS 实体发现在输入数据单元中存在瞬间的无信息间隔（来自于数据丢失或过度延迟的分组），它用空数据单元替代并将之传递给用户。如果存在无信息间隔，消除该间隔的适当的填充模式

是面向特定应用的且由 SSCS 上某些协议层确定。

SSCS 对数据单元不提供差错保护。

该业务原语是 **Circuit_Mode Request** 和 **Indication**。下一个原语是在上次原语传递 *kms* 后通过 SAP 传递的, 这里 *k* 是与原语数据单元相关的临时时间持续。*k* 的值在呼叫存活期间是不变的。

有一个基本时钟与提供该业务的 SAP 相关, 而且该时钟用于定义 *kms* 间隔的持续时间。SSCS 发送方和接收方实体对某个公共时钟锁定频率或向某个可跟踪的基本参考时钟进行单独提取各自的时钟, 在这种意义上可以认为业务是同步的。由发送方用户使用的时钟由发送方 SSCS 实体定义。

用于两个原语的参数定义在表 17 中。

- **Service Data Unit:** 该数据单元包含 *P* 个字节, 这里 *P* 是 *N* 的整数倍。数据单元对于 **Indication** 原语可以是空, 在这种情况下它指示由于 SSCS 的错误情况使数据流中存在的无信息间隔。

表 17 电路模式数据业务的原语和参数

参数	Circuit_Mode_request	Circuit_Mode_indication
Service Data Unit	m	m
m = 必选		

6.3.3 帧模式数据业务

该业务就是传递在建议 I.366.1 的传输差错检测业务中规定的的数据单元。对数据单元的传递是没有保证的, 如果进行了传递, 则数据单元相关的序列和比特完整性会得到保证。该业务是与建议 I.363.5 中 AAL5 的公共部分所提供的业务相符合, 除了损坏数据传递选项不用以外。

该业务原语是 **Frame_Mode Request** 和 **Indication**, 且具有如表 18 所示的参数。

- **Info:** 最多至 65535 字节的用户数据。

表 18 帧模式数据业务的原语和参数

参数	Frame_Mode_request	Frame_Mode_indication
Info	m	m
m = 必选		

6.3.4 拨号数字业务

该业务名义上是传递拨号数字, 但要传递 5 种描述符: 数字类型、数字字符、起始时间、结束时间和双音频脉冲的电平功率。

作为通过 SAP 的原语中的参数, 起始时间和结束时间不是明确地传递的; 每个都由原语通过 SAP 传递的时间点来隐含地指示的。起始时间和结束时间由 SSCS 以 1ms 的精度传递。

由 SSCS 所传递的电平功率的范围是 $-31 \sim 0\text{dBm0}$; 超出范围的值由接收方用户来限幅。

该业务原语是 **Dialled_Digits Request** 和 **Indication**, 且具有如表 19 所示的下列参数。

- **Digit Type:** DTMF;
- **Character:** 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、*、#、A、B、C、D 和 Tone-off
- **Power Level:** -31、-30、...、-1、0dBm0。

双音频脉冲的起始时间由包含 3 个参数的原语指示: Digit Type、Character 和 Power Level。结束时间由包含 Tone-off 字符的原语指示。

6.3.5 随路信令业务

该业务就是传递随路信令信息，即传递 ABCD 比特。一般地，(A,B,C,D) 向量在时间扩展期间内并不改变。为了极大地提高传输效率，SSCS 发送方实体识别这种静寂期，在该期间它仅向接收方 SSCS 实体传输刷新信息。用户察觉到连续业务，即(A,B,C,D)向量以精确的周期通过 SAP 来传递。

表 19 拨号数字业务的原语和参数

参数	Dialled_Digits_request	Dialled_Digits_indication
Digit Type	m	m
Character	m	m
Power Level	m	m
m = 必选		

Dialled_Digits 原语仅应用在语音 SAP 上。

SSCS 提供差错检测能力，且在信令比特变化的期间内传输(A,B,C,D)向量 3 次以获得前向差错校正，在这种意义上来说，业务是有保证的。

该业务原语是 *CAS Request* 和 *Indication*。原语每 2ms 或 3ms 通过 SAP 传递。用于获得 2 或 3ms 间隔的时钟是用在语音 SAP 上的基本时钟。两个原语都具有一个如表 20 所示的参数。

- **Bit Vector:** (A,B,C,D)向量包含 4 个比特。

表 20 随路信令业务的原语和参数

参数	CAS_request	CAS_indication
Bit Vector	m	m
m = 必选		

CAS 原语仅应用于语音 SAP 上。

6.3.6 传真解调/再调制业务

该业务就是从解调用户向再调制用户传递解调的传真图像信息和控制信息。

解调用户一般地每 20ms 向 SSCS 传递图像信息块。SSCS 在没有差错保护的情况下向再调制用户传递信息块。SSCS 通过使用序列编号来补偿分组延迟变化，以便连续的图像信息传递经历相等的延迟。

对于控制信息，SSCS 提供比特差错检测，传递信息 3 次以获得前向差错校正，并在 T.30_Data 传递中识别由于分组丢失引起的（不可恢复）无信息间隔，在这种意义上来说，SSCS 传递业务是有保证的。SSCS 也通过使用时间戳来补偿分组延迟变化，以便控制信息的连续传递经历等长的延迟。

该业务有两个业务原语 **Fax_Demod Request** 和 *Indication*。两个原语至少都具有如表 21 所示的两个参数。第一个参数是：

- **Info type:** 图像，控制
对于图像信息，有一个伴随参数：
- **Image Data:** 6、12、18、24、30、36 字节
对于控制信息，至少有一个伴随参数：
- **Control type:** T.30 前文，EPT(回声保护音调)，训练信号，Fax Idle, T.30_Data。
用于每个控制类型的伴随参数如下。
T.30 前文和 Fax Idle 没有伴随参数。
EPT 由下列参数伴随：

- **EPT Frequency:** 1700 Hz, 1800 Hz.
训练信号由两个参数伴随:
- **Modulation Type:** V.27ter, V.29, V.17 长时间训练信号, V.17 短时间训练信号。
- **Modulation Rate:** 未知、2400、4800、7200、9600、12000、14400b/s。
T.30_Data 由两个参数伴随:
- **Data Framing:** Continue, End。
- **Data Bits:** N 比特值
 $N = 8$ 如果是 Continue。
 $1 \leq N \leq 8$ 如果是 End。

表 21 传真解调/再调制业务的原语和参数

参数	Fax_Demod_request	Fax_Demod_indication
Info Type	m	m
Image Data	c	c
Control Type	c	c
EPT Frequency	c	c
Modulation Type	c	c
Modulation Rate	c	c
Data Framing	c	c
Data Bits	c	c
m = 必选, c = 有条件 (参见 6.4.6 节)		

Fax_Demod 原语仅应用于语音 SAP 上。

6.3.7 告警业务

该业务就是在两个对等用户之间传递外部和内部告警指示。该业务原语是 *Alarm Request* 和 *Indication*。两个原语都具有如表 22 所示的参数。

- **Alarm Type:** 外部 AIS, 外部 RAI, AAL2 连接 AIS, AAL2 连接 RDI。
- **Alarm Status:** On, Off。

表 22 告警业务的原语和参数

参数	Alarm_request	Alarm_indication
Alarm Type	m	m
Alarm Status	m	m
m = 必选		

6.3.8 状态控制业务

该业务就是在两个对等用户之间传递用户状态信息。SSCS 提供差错检测并传递信息 3 次以获得前向差错校正, 在这种意义上来说, 该业务是有保证的。

该业务原语是 **State_Control Request**、*Indication*、*Response* 和 *Confirm*。这些原语至少包含如表 23 所示的一个参数:

- **User State:** 话音、语音带宽数据、电路模式、传真解调。

如果用户状态处于传真解调, 则所支持的调制能力子集通过附加的参数来报告:

- **Modulations:** 0 或多个 V.17、V.27ter、V.29。

每个用户分别在 Request 或 Response 原语中声明自己解调/再调制能力, 其对等用户的能力是在相关的 Confirm 或 Indication 原语中接收到的。每个用户因此包含足够的信息来计算哪些调制能力对两者而言是共同的。

此外, Response 和 Confirm 原语也包含下列参数:

- **Ack:** Accept、Reject。

此外, 用户能够设置本地 SSCS 的发送或接收状态。该原语是具有如表 23 所示参数的 **Set_SSCS_State Request**:

- **Direction:** Transmit、Receive。
- **SSCS State:** 语音, 电路模式, 传真解调。

表 23 状态控制业务的原语和参数

参数	State_Control request	State_Control indication	State_Control response	State_Control confirm	Set_SSCS_State request
User State	m	m	m	m	-
Modulations	c	c	c	c	-
Ack	-	-	m	m	-
Direction	-	-	-	-	m
SSCS State	-	-	-	-	m

m = 必选, c = 有条件(参见 6.3.8 节), - = 无

State_Control 和 **Set_SSCS_State** 原语仅应用在语音 SAP 上。

用户初始状态是语音, 而 SSCS 初始状态是语音业务。

6.3.9 速率控制业务

该业务是从一个 SSCS 向其对等方传递请求以使用协商轮廓的指示条目集来操作连接。

原语是具有如表 24 所示参数的 **Rate_Control Request** 和 **Indication**。

- **Profile_Entry_Index:** 轮廓条目的索引。

表 24 SSCS 改变同步业务的原语和参数

参数	Rate_Control_request	Rate_Control_indication
Profile_Entry_Index	m	m

6.3.10 改变 SSCS 操作业务

所提供的业务从一个 SSCS 用户向其对等方传递请求以修改 SSCS 属性 (例如轮廓号、DTMF 支持等)。

原语是具有如表 25 所示参数的 **SSCS_Change Request** 和 **Indication**。

- **Correlation_Identifier:** 1 字节。

表 25 SSCS 改变同步业务的原语和参数

参数	Rate_Control_request	Rate_Control_indication
Correlation_Identifier	m	m

6.3.11 环回业务

所提供的业务是从一个 SSCS 用户向远端 SSCS 实体传递环回请求。原语是 **Loopback Request** 和 **Response**，且不包含任何参数。

6.4 获得均等时间的方法

对 SSCS 的一个主要影响就是对等时性的要求——在发送方产生的激励应该以与发送方同样的时间间隔在接收方被复制。也就是说，信息流的端到端延迟应该是恒定的。

这一点对语音带宽数据是很重要的，因为如果发生延迟变化，则调制解调器将侦听到异常的相位漂移。这对话音也很重要，如果端到端延迟从一个激励源变化至另一个激励源，则简短的静音期也因此而削短或拉长，因此会产生讨厌的话音失真。这与新算法特别有关，如 G.723.1 和 G.729，因为这些算法对静音抑制包含 1 比特的精确规定，该比特不允许对话音活动检测的参数和释放延迟时间（静音的最小持续时间）进行明确地控制。

因为信息流被打包来传输，等时性依赖对每个分组发出时间的正确调度。为了保持端到端延迟的恒定，接收方必须获得足够的定时信息以消除分组延迟变化，最大的延迟变化是所参与的 AAL2 连接的信元延迟变化。

6.4.1 在用户处理中的延迟变化

6.3 节中的原语采用了用户和 SSCS 交互作用的同步模型。在这个模型中，语音原语是在上次原语传递结束 kms 后通过 SAP 传递的，这里 k 是与原语数据单元相关的临时时间持续。同样的原则适用于电路模式数据和传真图像数据。SSCS 负责为这些分组产生序列号或在控制分组中产生时间戳，这基于用户通过申请 **corresponding** 原语来请求传输的时间。

由于其自身在处理不同信息单元中的行为，该模型会请求发送方用户去补偿和消除任何延迟变化。例如，延迟可能产生在语音编码中，因为算法可能处理不同的帧大小和前行信号，而且算法的复杂性也需要不同的计算时间。延迟也可能产生在传真解调中，由于在呼叫的连续时间内获取和分析不同输入信号所花费的时间不同所造成的。

为了消除这些延迟变化，对于用户（接收方或发送方）可用的方法就是在这些很快完成的操作中插入额外的延迟——精确而足够的延迟以使其每个实时信息流的处理达到恒定的最大延迟。

为了维护恒定的延迟，用户必须参与各种它所申请的操作。延迟范围可以根据在实际中用于语音的语音编码轮廓和其他所使用选项的处理延迟范围来设置，诸如传真解调。这些延迟是 SSCS 的参数，应该在通信的两个方向上进行协商并使用户知道这些参数。

恒定延迟适用于发送方和接收方用户。每个用户都能最好地理解其所拥有的处理单元并能插入所需要的精确数量的延迟。这能充分使用 SSCS 提供的等时性。这种方法比允许在发送方用户延迟变化并在接收方以额外的延迟进行补偿的方法更加有效。

6.4.2 在 SSCS 子层下的延迟变化

SSCS 发送方向公共部分子层(CPS)无延迟变化地传递来自其用户的信息。

在接收方向上，通过对序列号码和时间戳的额外构建和分析，SSCS 引入了经计算的分组延迟，其影响就是消除通过 CPS 传输而引起的延迟变化，从而向用户提供等时业务。

除了导致分组延迟的下层 ATM 连接的信元延迟变化外，影响分组延迟的另一个主要因素就是在话务量过重期间在 AAL2 CPS 发送方的分组排队，即当来自太多的 AAL2 连接的话音，而不是静音，同时直接连接至同一 ATM 连接上。如果不通过有效的呼叫允许策略来控制，则排队的影响很容易导致分组延迟极大地超过信元延迟变化。

如果用户得到反馈且编码格式轮廓允许快速切换至在拥塞期间所提供的更高压缩率的算法，则分组排队延迟可以减少。然而，这样会丢失一定的保真度；它适用于很多算法但不是全部适用，而且它不能消除每种过载情况，例如突发的调制解调器业务。

当在分组延迟具有重要意义的范围内进行操作时，分组的序列编号有助于 SSCS 接收方去检测和从

异常情况中恢复——如分组丢失、过早或过迟到达——并比缺乏或忽略序列号码的情况进行更少的差错分组重构。

序列号码的使用是在这样的假设上断定的，即分组的基本数据单元由发送方以某种固定的频率产生，接收方也知道这频率，而且该频率通过序列号增加的方式反应出来。如果这些情况属实，则序列号会作为相关的时间戳来解释，该时间戳在解释之前具有限定的解析度和范围。

注 1：某些研究建议，对不连续的传输，即使用静音抑制，序列编号的模数应与接收方的去抖动缓冲建造延迟和分组延迟变化的目标数值相关。

当 SSCS 规定了某给定域代表一个序列号码时，对发送方来说支持按照 6.8 节中正确增加的数值是必要的。对接收方而言，对序列号码有所行为是可选的，而且它使用的算法是非标准化的。

例如，如果静音间隔短，则接收方可以使用序列号码来精确地定位与前一个通话期间相关的下一个通话期间的开始。但是如果它考虑到静音间隔足够长，则它可以选择算法而不是再初始化定位过程。

除了序列号码的正确使用会产生附加的延迟外，由太多同时出现的通话引起的拥塞也应该避免，可以在拥塞开始时限制参与通话的用户数目（呼叫允许控制）或采用高压缩率的算法（转移至低速编码）。

注 2：拥塞的检测和处理及其对用户的通知在本标准中没有规定。

6.5 分组格式类型

SSCS 的协议数据单元是作为 CPS 分组在某个 AAL2 连接上使用定义在表 2 中的原语和参数来传输的。

SSCS 明确地使用 CPS-UII 域并隐含地使用在 CPS 分组头中的长度指示符。CPS-INFO，分组净荷，是长度可变的，最长达 45 字节。

CPS 分组头对其所有域提供了差错控制，包括 UII 和 LI，但 CPS 分组净荷没有内在的保护机制。通过在净荷的某些或全部部分指定附加的差错控制，SSCS 定义了 3 种分组类型。

帧模式数据使用定义在 5.4 节中的 SSTED-PDU 分组格式。

6.5.1 类型 1—无保护

图 27.1 定义了分组类型 1 的格式。净荷是没有保护的。这种格式是缺省使用的，除非在本标准中明确规定了替代类型。

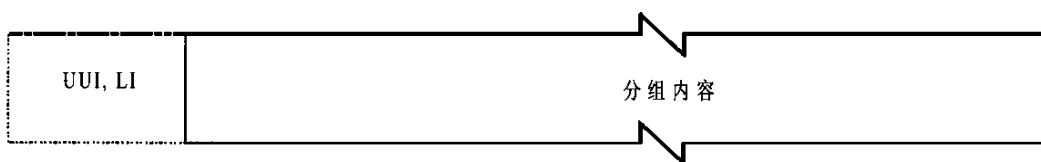


图 27.1 分组格式类型 1——无保护型

6.5.2 类型 3—完全保护

图 27.2 定义了分组类型 3。整个分组净荷是由 10 比特 CRC 来保护的。

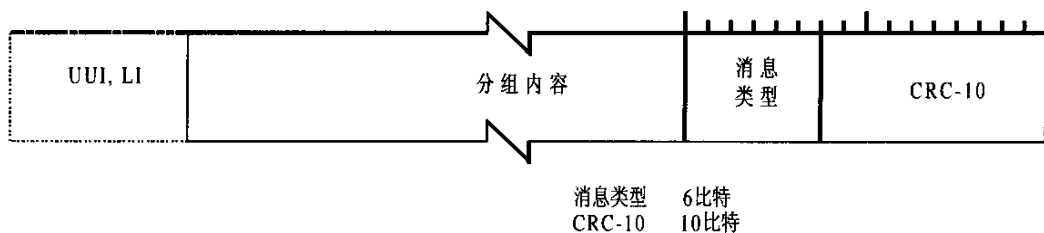


图 27.2 分组格式类型 3——完全保护型

CRC-10 域也对 OAM 信元进行计算,按照 I.610 中 7.1 节的定义,使用多项式 $x^{10} + x^9 + x^5 + x^4 + x + 1$ 。两字节尾部中的剩余 6 比特组成了消息类型域。

类型 3 分组用于下列信息流:

- 拨号数值
- 随路信令比特
- 传真解调控制数据
- 告警
- 用户状态控制信息
- 速率控制
- SSCS 操作中变化的同步
- 环回

消息域按照表 26 来编码。

表 26 分组格式类型 3 的消息类型代码

信息流	消息类型编码	分组格式	参考
拨号数字	000010	拨号数字	图 G-1
随路信令	000011	CAS 比特	图 H-1
传真解调控制	100000	T.30_Preamble	图 I-1
	100001	EPT	图 I-2
	100010	训练信号	图 I-3
	100011	Fax_Idle	图 I-4
	100100	T.30_Data	图 I-5
OAM	000000	告警	图 J-1
		环回	图 J-2
用户状态控制	000001	用户状态控制	图 K-1
速率控制	000100	速率控制	图 N-1
在 SSCS 操作中的变化同步	000101	在 SSCS 操作中的变化同步	图 O-1

6.6 用于类型 3 分组的公共设施

某些,并非全部的类型 3 分组共享如图 28 所示的结构。该结构应用于拨号数字、随路信令比特、传真解调控制和用户状态控制分组。告警采用 OAM 信元的形式且不使用用于类型 3 分组的公共设施。

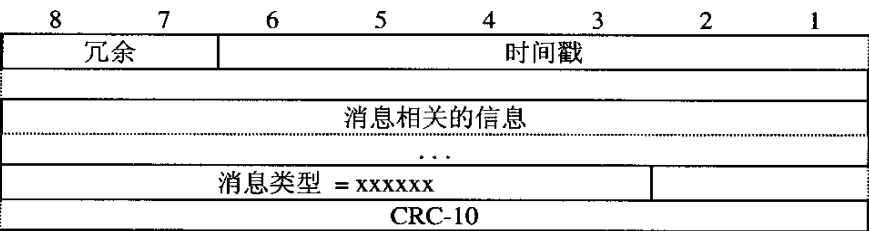


图 28 用于类型 3 分组的公共设施

在图 28 中,依据消息类型的不同,消息相关信息代表不同的分组内容,它不是公共设施的一部分。

6.6.1 相关事件定时

时间戳域用于计算分组延迟变化并允许接收方精确地再生由短暂间隔分隔的连续事件的相关定时。由长时间间隔分隔的事件，例如多次最大分组延迟变化，通常不需要精确的定时。

时间戳域是 14 个比特。最高位比特是第一字节的比特 6，而最低位是第二字节的比特 1。发送方以任意值作为时间戳开始并每毫秒加 1。在到达最大无符号数值后，时间戳又返回至 0。整个循环比 16.4 秒稍微小点。

接收到两个类型 3 分组，指定为事件 E1 和 E2，且其各自的时间戳为 TS1 和 TS2，接收方应该确定接收分组之间的间隔是否足够短以需要进行事件的精确定时。如果是这样，则接收方应该调度播放分组的时间 PT1 和 PT2，以便 $PT2 - TS2 = PT1 - TS1$ 。

6.6.2 3 次冗余与刷新

需要差错校正的类型 3 分组公共设施是 3 次冗余的传输。这些分组要以固定的传输间隔发送 3 次。

冗余发送间隔依据信息流而定。它对拨号数字和随路信令比特是 5ms，而对传真解调控制分组和用户状态控制分组是 20ms。

除了冗余域不同之外，冗余分组的每个拷贝包含同样的内容。一个分组的 3 个拷贝是相互关联的，因为它们都具有相同的时间戳。

冗余域对 3 次冗余传输中的第一、第二和第三个分组分别设置为 0、1 和 2。

为 3 的冗余值指示不再使用 3 次冗余，而某些具有同样格式的消息仅发送一次，这些消息是按照表 26 中指出的相应附录中规定的。这种方法的一个目的是用于状态信息的长时间刷新，诸如用于 AAL2 连接的 CAS 比特值。这些消息可以周期性的产生，但是时间间隔要长很多。接收方不应期望在冗余间隔中分布有这些消息的 3 份拷贝。

注：当 AAL2 传输以可忽略的差错和丢失率操作时，是否应提供关闭 3 次冗余的选项还要进一步的研究。

6.7 UUI 代码点分配

表 27 定义了 SSCS 怎样使用 UUI 代码点。

表 27 UUI 代码点的分配

UUI 代码点	分组内容	参考
0-15(注 1)	使用类型 1 分组的语音、电路模式数据和解调传真图像数据的编码格式(注 2, 3)	附录 E, 附录 F, 附录 I
16-22	预留于将来分配	-
23	预留给类型 2 分组	6.5.2 节
24	类型 3 分组，除了告警分组外	6.5.3 节
25	非标准范围(注 4)	-
26	帧模式数据，最后一个分组	6.11 节
27	帧模式数据，下面还有数据	6.11 节
28-30	预留(参见 I.363.2)	-
31	告警分组	附录 J

注 1：UUI 代码点 0~15 的最低位比特可用于序列编号。用于该目的的比特数目依据编码格式的形式，在 6.9 节中解释。

注 2：对于语音，编码格式的轮廓是发送方和接收方之间协商的 SSCS 操作参数。附录 E 定义了由 ITU-T 语音算法输出的比特是怎样形成类型 1 分组的。这些附录由附录 L 的预定义轮廓所涉及。它们也可由其他用户轮廓所参考。

注 3：附录 F 和 I 定义了电路模式数据和解调传真图像数据怎样格式化成为类型 1 分组。

注 4：对非标准范围的代码点可以是编码厂家和操作者的专用特征。如果使用非标准范围的代码是不可理解或协商的，则接收方应丢弃这样的分组但不采取进一步的行为。

当通过语音 SAP 访问 SSCS 时, 类型 1 分组(UUI 代码点 0~15)的传输和接收在任何时候专用于一种主要信息流——话音、电路模式数据或解调的传真图像数据, 这由在该方向上 SSCS 的有效状态决定。AAL2 连接的两个方向可以设置成不同的状态, 可以是短暂的或是维持一段时期。

当通过多速率 SAP 访问 SSCS 时, 类型 1 分组的传输和接收采用附录 F 的格式唯一地专用于电路模式数据。

6.8 轮廓的编码格式

6.8.1 轮廓的功能

本节将特征化用于 UUI 代码点 0~15 的轮廓的编码格式。轮廓涉及语音编码格式, 这些格式就像在附录中定义的那些一样。特定的轮廓必须是在 SSCS 发送方和接收方之间协商的用于 AAL2 连接的两个方向上的操作参数。

所协商的轮廓仅适用于一条 AAL2 连接, 同样或不同的轮廓可以协商用于其他 AAL2 连接。

轮廓是一种映射, 即通知类型 1 语音分组的接收方怎样去解释分组的内容。

该映射的范围是(UUI, Length)参数对的集合。每对参数的第一个元素就是范围在 0~15 中的 UUI 域, 第二个元素就是用于轮廓中所包含的某种编码格式的分组长度。

轮廓映射的结果就是明确的分组格式加上用于序列编号间隔的数值。预定义的轮廓即指在附录 M 中定义的明确分组格式。用户轮廓可采用额外的方法去定义相互协商的分组格式。

因此, 轮廓定义了有效参数对(UUI, Length)的集合。没有在协商的轮廓中出现的参数对是无效的并不应作为类型 1 分组传输。

对所有各自的长度具有同样轮廓映射的相邻 UUI 代码点应被认为是形成了序列编号的子范围。在这样子范围内的最低代码点表示序列号码 0 且其余的表示连续的序列号码, 最多至与子范围的大小相等的模数。因此, 如果轮廓规定了 UUI 代码点 0~7 具有一种解释, 则代码点 8~15 是另外一种解释, 且在每个子范围中采用模 8 的序列编号。

当编码格式从一个子范围转移至另一个子范围时, 对于序列编号的连续性而言, 一个轮廓的所有子范围应具有同样的大小和统一的模数。而且, 该值应该是 2 的乘幂, 则有效的模数是: 1, 2, 4, 8 和 16。

每个轮廓都尝试平衡两种竞争的利益: 编码的数目应该足够多, 以适应具有可接受效率的窄带业务的有意义范围。但是编码的数目也应该足够小, 以允许用户使用序列编号, 除非操作环境是如此良好以致不需要使用序列编码。

将编码格式包含至已协商的轮廓中使得接收方允许发送方在任何时候无需预备就可动态地选择格式。这是限制在轮廓中算法多样性的另一个原因, 因为信号处理的资源可能会耗尽, 如果事先必须加载太多的算法而不知道在下一个分组中会期望使用什么算法。

注: 编码格式的变化能够影响 AAL2 连接所使用的带宽, 可能减少也可能增加。这种差异必须由呼叫允许控制来考虑。当然, 这些事情超出了本标准的范围。

6.8.2 业务数据单元和序列号码间隔的关系

用于话音的业务数据单元(SDU)的定义涉及在给定 AAL2 连接上所采用的编码格式的轮廓。相应于不同长度的分组, 产生于给定轮廓中的每个算法可能会在多个入口条目上出现。这些分组长度应出现在简单序列排列中, 而每个长度都是该算法最小分组长度(以给定的比特速率)的整数倍。最小分组长度是算法的 SDU 长度, 与给定的轮廓相关。

对同样的算法发生在轮廓中的任何其他入口条目是 SDU 的 M 倍数。M=1 的值对应于 SDU 本身。为了很好地形式化, 如果轮廓对特定的算法包括了 M 倍的 SDU, 则它应该也包括 M-1 倍。它允许这样, 即对每一种算法, 轮廓将包含其 SDU 的所有倍数, 从 1 直到 M 的某些最大值。

为了理解容易, 下列章节中的例子轮廓和附录 L 中的预定义轮廓都包含标记为“M”的列, 指示对轮廓中发生的每种算法的 SDU 的倍数。

每个分组具有序列号码，这号码是由前一个分组号码增加一定整数值得到的，按照在轮廓入口条目前设置的序列号码间隔增加。能被发送的最小语音分组就是一个 SDU。它允许发送 SDU 的时间是序列编号间隔的整数倍数。

必要的关系式可以按照如下表述：

语音分组 = $M \times \text{SDU}$ ， $\text{SDU} = N_1 \times \text{EDU}$ ， $\text{SDU 时间} = N_2 \times \text{序列号码间隔}$ 。

在 EDU 和序列编号间隔之间没有直接的关系。

注：在 6.8.3 节中的示例轮廓中，这些关系式具有值： $N_1 = 5$ 用于语音编码，除了 $N_1 = 1$ 用于 G.729-8, $N_1 = 1$ 用于 SID, $N_2 = 2$ 用于 G.729-8, $N_2 = 1$ 其他。

6.8.3 轮廓结构举例

本节将提供一些范例来描述对于编码格式轮廓的一些可能结构。

这些例子并不保证一般是有用的且也不维持用于将来的参考。这些需要由附录 L 中预定义的轮廓满足。

• 在表 28.1 中的例子 A 显示了使用最大 UUI 域用于序列编号的轮廓，因此分组长度在算法入口条目之间提供了区别。

表 28.1 例子轮廓 A

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列编号间隔(ms)
0	0~15	40	图 E-1	G.711-64 generic	1	5	5
1	0~15	25	图 E-14	G.727 (5,2)	1	5	5
2	0~15	20	图 E-15	G.727 (4,2)	1	5	5
3	0~15	15	图 E-16	G.727 (3,2)	1	5	5
4	0~15	10	图 E-17	G.727 (2,2)	1	5	5
--	0~15	1	图 E-26	通用 SID	1	5	5

• 在表 28.2 中的例子 B 显示了这样的轮廓，即为了区别使用同样分组长度的算法而将 UUI 域分成两半的轮廓。

表 28.2 例子轮廓 B

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列编号间隔(ms)
0	0~7	40	图 E-1	G.711-64 A-律	1	5	5
1	0~7	35	图 E-2	G.711-56 A-律	1	5	5
--	0~7	1	图 E-26	一般 SID	1	5	5
3	8~15	40	图 E-1	G.711-64 μ -律	1	5	5
4	8~15	35	图 E-2	G.711-56 μ -律	1	5	5
--	8~15	1	图 E-26	通用 SID	1	5	5

• 在表 28.3 中的例子 C 显示了使用 3 个 UUI 域的轮廓，每个 UUI 域有 4 个值。因此，没有使用 UUI 值 12~15。

在每个例子中的“轮廓入口条目索引”由速率控制业务所使用。

6.8.4 必选的轮廓支持

如果实现了语音业务类型，则为了遵守本标准的要求应实现表 29 中预定义的轮廓。它应对一般 PCM 的 A 律或 μ 律选项实现或对两者都实现。

表 28.3 例子轮廓 C

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度 (字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间 (ms)	序列编号间隔 (ms)
0	0~3	40	图 E-1	G.711-64 A-律	1	5	5
1	0~3	35	图 E-2	G.711-56 A-律	1	5	5
2	4~7	40	图 E-11	G.726-32	2	10	5
3	4~7	20	图 E-11	G.726-32	1	5	5
4	8~11	40	图 E-21	G.729-8	4	40	5
5	8~11	30	图 E-21	G.729-8	3	30	5
6	8~11	20	图 E-21	G.729-8	2	20	5
7	8~11	10	图 E-21	G.729-8	1	10	5

6.9 序列编号

6.9.1 基本原则

语音编码分组伴随着分组号码域，分组号码域与用于类型 1 分组的 UUI 代码点范围 0~15 一起嵌入在 CPS 分组头中。发送方必须以相应于序列编号间隔的频率来增加指定的比特，该序列编号间隔在定义了上次分组传输的形式算法入口条目中规定。

接收方对序列号码采取行为是可选的，而且它可以使用的算法没有标准化。
序列号码应该以任意整数值得开始，诸如 0。从所指定的最低位比特开始，序列号码应能从全 1 返回至 0。

发送方应更新和传输整个域。如果期望，通过从所接收的更少数目最低位比特中提取信息，接收方可以获得减少的模数。

分组的序列号码应对应于在分组中第一个业务数据单元的开始时间，话音分组所花费的时间可能会比规定的序列号码间隔大一些，随后分组的序列号码应增加一个等于其比率的数值。

6.9.2 在 UUI 代码点中的嵌套

序列号码是怎样嵌入到 UUI 代码点范围 0~15 中是编码轮廓所采用形式的一个方面。某些附录 L 中预定义的形式，像表 28 中的例子 A，采取简单的方法使整个范围用于模 16 的序列编号。

其他轮廓可能将 0~15 分成一些子范围，如 0~7 和 8~15，这些在整个轮廓中代表了不同的编码格式族。如果分组长度存在冲突，则这样细分可能是必要的，以便两个子范围需要在两个不同的具有同样 LI 值的编码格式之间进行区分。LI 值加上 UUI 代码点 0~7 表明了一种格式，而同样的 LI 值加上 UUI 代码点 8~15 表示了另一种不同的格式。序列编号在这种情况下是模 8 的，在每个 UUI 代码点使用三个最低位比特。在两个编码族之间转换是允许的，从分组至分组，但仍然保持在 UUI 最低位中的序列号码的连续性。

对于序列号码的连续性，每个 UUI 子范围包含同样数目的代码点是必要的。如果范围 0~15 被细分，而模必须是 2 的乘幂，则进有 4 个划分是可能的：(最大数目的子范围，序列编号模数) = (1, 16), (2, 8), (4, 4), (8, 2), (16, 1)。极端情况下，模 1 对应于序列编号的抑制，这是允许的，但一般不建议使用。

6.9.3 在静音期间序列编码的递增

根据上次传输分组的序列号码间隔, 语音序列号码应在静音期间增加, 该分组可以是语音编码或静音插入描述符。当没有分组传输时, 这种增加将序列号码作为相关时间戳来维持。语音序列号码在通话的开始或结束阶段不应该重新设置。

在静音期间增加语音序列号码的原因是为了精确地定位下一个通话开始相对于前一个通话结束的位置, 这是消除发送方和接收方之间可能发生的静音持续时间变化的一种方法, 诸如连续字节间的短暂静音期的削短或延长都有可能作为语音质量的失真而被察觉。

6.9.4 序列号码间隔的改变

在使用同样序列号码间隔的不同轮廓入口条目之间的切换对序列号码的连续性没有影响。当然, 如果当在入口条目之间进行切换时序列号码间隔可发生变化, 则序列号码间隔增加的意义会和以前的及以后的都不同。一些接收方可能不会顺从这种变化。在这种情况下, 序列号码带来的好处即将丢失。如果当间隔发生变化时存在任何不明确的地方——例如由于分组丢失, 也会失去这种好处。如果新的间隔维护用于整个模数, 则将会再获得该好处。

一般地, 在编码格式的轮廓中序列号码间隔的改变是允许的但应最小化。

对于使用类型 1 分组的非语音编码——电路模式数据和解调传真图像数据——增加序列号码的频率在相应的附录 F 或 I 规定且不能改变。在两种情况中, 序列号码模数固定为 16。

6.10 电路模式数据

电路模式数据是具有 8kHz 结构的 $N \times 64$ kbit/s 速率的数字信息。8kHz 字节定时来源于同步时钟参考信号。N 的值是用于窄带呼叫持续期间的固定参数, 也是编码格式的参数。

范围在 0~15 的整个 UUI 代码点应以序列号码模数 16 用于编码电路模式数据。在加强电路模式数据的完整性中, 大的序列编号模数是一个重要因素。

由于分组流是连续的, 模数 16 应足够处理小的 N 值遇到的异常情况。电路模式数据的序列编号不需要足够大以限制分组延迟变化, 该延迟也许会占据一个静音间隔, 因为此时不存在静音间隔, 此时仅仅需要检测迟到的和丢失的分组。

当然, 随着 N 的值增大, 分组间隔也随之缩短。当共享同一 ATM 连接的不连续业务的统计波动导致拥塞产生时, 这使电路模式数据在连续传输几个分组后倾向于传输中断。如果大量的电路模式数据需要传输, 则下层 ATM 连接的能力和呼叫允许策略应按照这些要求进行工程化。

电路模式数据的分组格式在附录 F 中规定。

6.11 帧模式数据

帧模式数据单元应是字节定位的。

注 1: 如果明确使用标记或其他方法标记数据单元之间的界限, 则这些标记应由用户在输入时消除且在输出时恢复。

如果明确采用比特填充用于标记的透明性, 则比特填充应由用户在输入时消除且在输出时恢复。

帧模式数据应按照 I.366.1 中规定的使用 UUI 代码点 26 和 27 以描述在数据单元里重装的分组序列。定义在 I.366.1 中的传输差错检测能力应用于外部帧模式数据流和内部产生的逻辑信息流。

注 2: 在外部信息流中的帧模式数据被期望包含其自身风格的差错保护机制, 其 CRC 或其他这些域应被验证和丢弃, 差错保护不应通过分段子层来透明的传递。

在给定 AAL2 连接上发送帧模式数据的许可应是在发送方和接收方之间协商的 SSCS 操作参数。

帧模式数据可以和主要信息流 (语音、电路模式数据、解调的传真图像数据) 中的一种同时承载在 AAL2 连接上。

注: 帧模式数据和主要信息流的同时使用需要采用当前并不存在的业务机制。

6.12 传真解调/再调制

6.12.1 功能要求

传真解调/再调制是一种在 AAL2 连接上更有效地传输传真业务的方法。

传真解调的基本功能是检测传真业务、解调传真信号并使用传真分组格式和附录 I 中的程序将解调的传真图像数据和相关的控制信号传递给远端传真模块。在远端传真模块中，基带信号被再次调制到语音频带以传输到对等传输终端上。不能解调的传真业务通过适合于语音带宽数据的语音编码来传递，如 40 kbit/s ADPCM 或 64 kbit/s PCM。

表 29 总结了对传真解调的要求。

表 29 传真解调的要求

解调的传真业务	ITU-T 第 3 组传真 T.30 和 T.4 标准设备； T.30 非标准设备作为可选
不能解调的传真业务 (例如由 G.726-40 或 G.711-64 处理)	ITU-T 第 1 组和第 2 组； 一些或全部 T.30 非标准设备
图像数据高速调制(注)	V.17 (14 400、12000、9600、7200bit/s)； V.29 (9 600、7200bit/s)； V.27ter (4 800、2400bit/s)
调制的控制信号	V.21(300bit/s)
再调制信号功率	-17dBm0
传真终端类型	自动和手工的
传真解调能力	支持/不支持
注：支持 V.34 调制的方案需要进一步研究。	

6.12.2 两种分析方法

处理传真解调存在两种方法：协议分析和波形分析。

附录 I 的程序和分组格式支持两种方法和这两种方法之间的互操作性(如 ITU 建议 G.766 所做的一样)。

6.12.2.1 协议分析

协议分析 (PA) 方法是基于对传真终端之间互换的程序信号进行译码和解释的。最小数量的信号分析，诸如活动检测和低速/高速识别，也在该方法中执行。

使用 T.30 消息信息，协议分析可保持跟踪标准设备的业务状态并获得控制解调器的必要信息。

在非标准模式的操作中，协议分析依据识别非标准的 T.30 协议标志代码、解释在传真终端之间信息互换的方式，从而解调或再调制传真信号。

6.12.2.2 波形分析

波形分析 (WA) 方法是基于对传真终端所传递的波形进行分析和分类的。

波形分析并不解释 T.30 传真协议，因此对经过不同状态的传真业务不保持跟踪。

在波形分析中，在标准设备和非标准设备之间不存在差异。该方法能处理两种传真业务的解调。

6.12.3 对非标准设施的可选支持

附录 I 的分组格式和程序支持具有非标准 T.30 设备的传真业务的可选解调方法。

在传真建立期间，被叫传真终端可以识别其所具有的非标准能力。主叫传真终端则可以指示被叫终端按照非标准的 T.30 模式进行操作。当两个终端都属于同一厂家时，一般会发生这种情况。

6.12.4 T.30_Data 的透明性

T.30 是在传真机之间的端到端的握手协议。解调的 T.30 HDLC 帧结构化信号在近端和远端 SSCS 之间透明的传递 (包括 HDLC 标记)，甚至当检测到差错 (例如循环冗余校验失败) 时也如此。HDLC 零填充也是透明地传递的。提供该机制以便由于非字节定位而可能产生的额外比特不需要传递给远端传真终端。

前导信号标记不被传递但被指出，并应在远端上再生。

对于协议分析，HDLC 帧中的一些信息域可任意改变以控制协议，例如使非标准设备不工作。这对 T.30_Data 的透明性来说是一个例外且需要模块进行干涉来重新计算 HDLC 定帧。

6.12.5 定时要求

传真再调制器的输出信号遵循在 T.30 中规定的定时要求是很重要的。

在 T.30 协议中，在某些连续信号之间存在时间间隔，这些信号需要保持在规定的时间容差内。特别是，在某些低速信号(例如 DCS)结束和随后的高速信号(例如 EPT 或训练信号)开始之间存在 (75 ± 20) ms 间隔的要求。在某些高速信号(例如页面数据)结束和随后的低速信号(例如程序的结束 EOP)开始之间也存在同样的要求。

传真传输协议的另一个要求即在训练信号结束和数据开始之间不应该存在时间间隔，在 EPT 和训练信号序列之间的前行间隔是 20~25ms。

附录 I 中的程序和分组格式通过在传真解调控制分组中设置时间戳来保证重构这些间隔的能力，控制分组中包含的信息从解调用户向 SSCS 传递。时间戳指定了相应事件的开始。

表 30 SSCS 的操作参数

SSCS 参数		语音业务类型		多速率业务类型 允许值
		允许值	缺省值	
1	业务类型 (注 1)	语音	语音	多速率
2	语音信息的传输	允许	允许	N/A
3	编码格式形式的来源	ITU-T 预定义, 其他预定义, 客户定义	ITU-T 预定义	N/A
3a	ITU-T 预定义形式 (附录 L, 图 L-1)	1... 255	1	N/A
3b	其他预定义形式	1... 255	N/A	N/A
3c	客户形式: 其内容的描述	需要进一步研究	N/A	N/A
4	定义在附录 E.2 中的一般 PCM 编码格式解释	A-律, μ -律	A-律	N/A
5	解调传真数据传输 (注 2)	允许, 禁止	禁止	N/A
6	随路信令比特的传输	允许, 禁止	禁止	N/A
7	DTMF 拨号数值的传输	允许, 禁止	禁止	N/A
8	电路模式数据的传输(注 2)	允许, 禁止	禁止	允许
8a	$N \times 64$ kbit/s 电路模式数据中的 N	1	1	1...31
9	帧模式数据的传输	允许, 禁止	禁止	允许, 禁止
9a	帧模式数据单元的最大长度	1... 65535	N/A	1... 65535
10	速率控制的传输	允许, 禁止	禁止	N/A
11	SSCS 操作中变化的同步的传输	允许, 禁止	禁止	N/A
12	环回	允许, 禁止	禁止	允许, 禁止
N/A 表示不适用				
注 1: 缺省业务类型是语音业务类型。				
注 2: 如果该参数的值为“禁止”，则用户不应分别申请 Set_SSCS_State.request 以改变相应的 SSCS 状态、电路模式或传真解调。				

注: 按照 6.4.1 节中所解释的, 解调用户同时与 SSCS 进行交互作用且应对不同的事件保证恒定的延迟。这从输入信号的开始进行测量, 直到请求 SSCS 产生控制分组, 该输入信号被分析和分类。在传真解调控制分组中的时

时间戳因此维护对下层事件的恒定时间偏移，而且事件之间的间隔被精确地传达。

再调制用户不需要遵守接收到的时间戳以作为其行为的唯一指导。在线路码严重错误情况下，在解调器中时间戳内维持恒定延迟是不可能的，而且接收方可以选择在再调制器中重构 T.30 信号以保证满足定时要求。

T.30 定时容差可以使用可选技术来扩充，如额外低速或高速标记序列的插入。

6.12.6 传真解调的开始和结束

当检测到 T.30 前行报文时，呼叫按照传真业务进行分类。作为任选，呼叫可以按照 T.30 中规定的基于 CNG 和 CED 音调检测按照传真业务分类。当然，这两个或某个音调在手工操作传真设备的情况下可以被忽略。

用户应通过与对等用户的协商来进入和退出传真解调状态。如果任何一个用户确定呼叫不能由传真解调处理，则它们可以回转至语音带宽数据状态并保持在状态直到传真结束。

指示对等用户去进入和退出传真解调状态的用户状态控制消息如附录 K 所述。

SSCS 由其用户进行本地控制以在语音或传真解调模式中进行操作。SSCS 的发送和接收方可以处于不同的状态。

6.12.7 传真解调分组

传真解调使用下列分组类型，其格式定义在附录 I 中：

- 调制控制消息和 T.30_Data 使用类型 3 分组（由 10 比特 CRC 保护分组净荷）进行传输。
- 图像数据使用类型 1 分组（具有无保护净荷）。

传真解调事例的分组流附录 S 所示。

6.13 SSCS 参数的操作

在下表中列出的 SSCS 操作参数的值必须在该 SSCS 用于一条 AAL2 连接上之前被确定。这种确定可以通过预提供方式或信令方式，但超出了本标准的范围。在对给定参数没有预提供方式或信令方式（在 ATM 层上或 AAL2 层上）的情况下，应采用该参数的缺省值。这些 SSCS 参数值可能在 AAL2 连接之间是不同的。

附录 A

(标准的附录)

CPS 数据单元命名惯例

本附录提供了用于第 4 章的数据单元的命名惯例，如图 A1 所示。

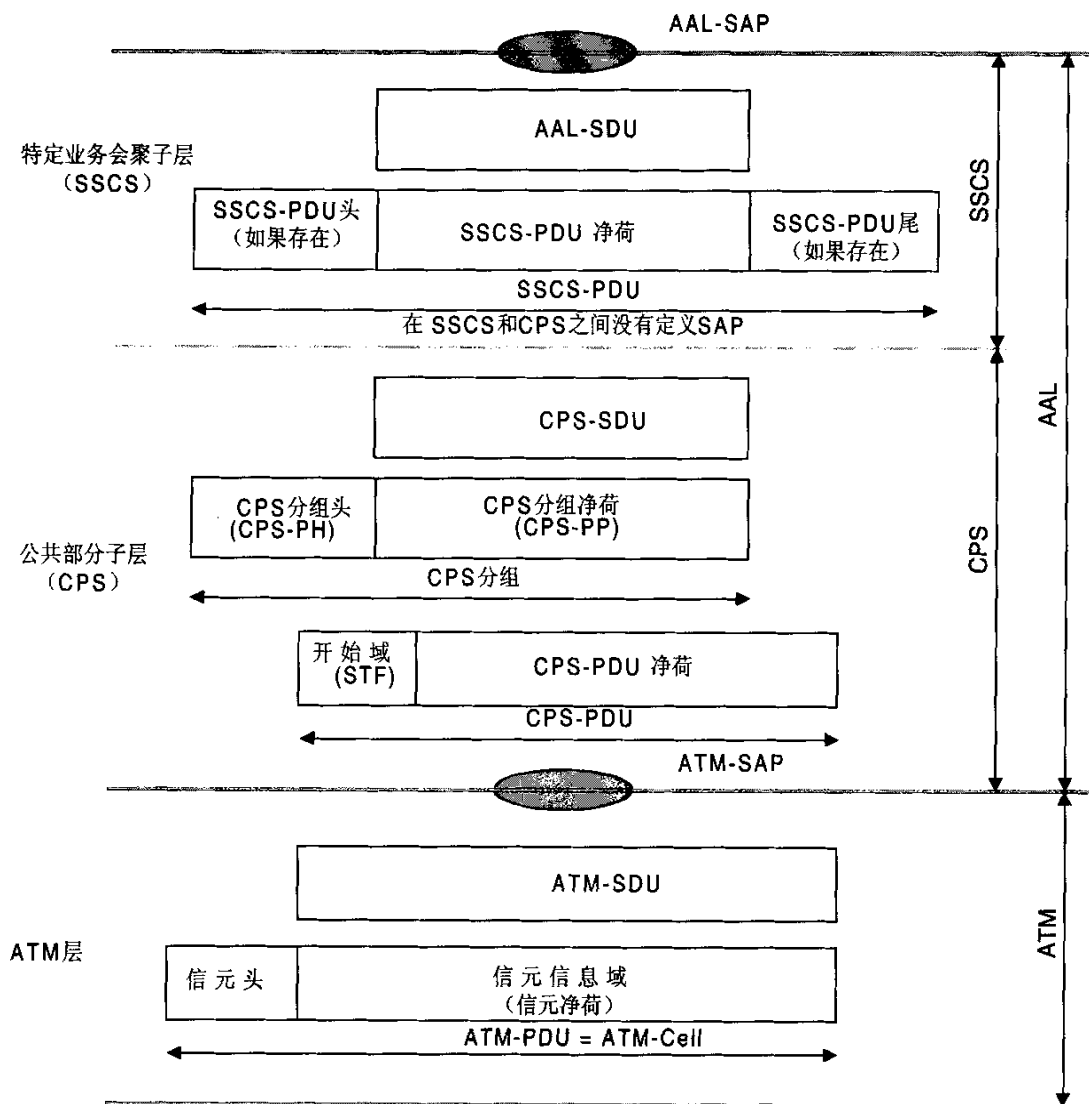


图 A1 AAL2 数据单元命名惯例

附录 B

(标准的附录)

AAL2 的功能模型

对于 AAL2, SSCS 的功能可能仅提供 AAL 的等价原语至 CPS 的映射或反之。另一方面, SSCS 可能实现诸如有保证数据传递的功能。这些功能,当然,在图 B1 和 B2 中没有显示出来。

注:与层管理的交互作用在该模型中没有显示。

在发送方的 AAL2 功能模型如图 B1 所示。该模型由几个功能块组成,这些功能块一起提供 AAL2 业务。

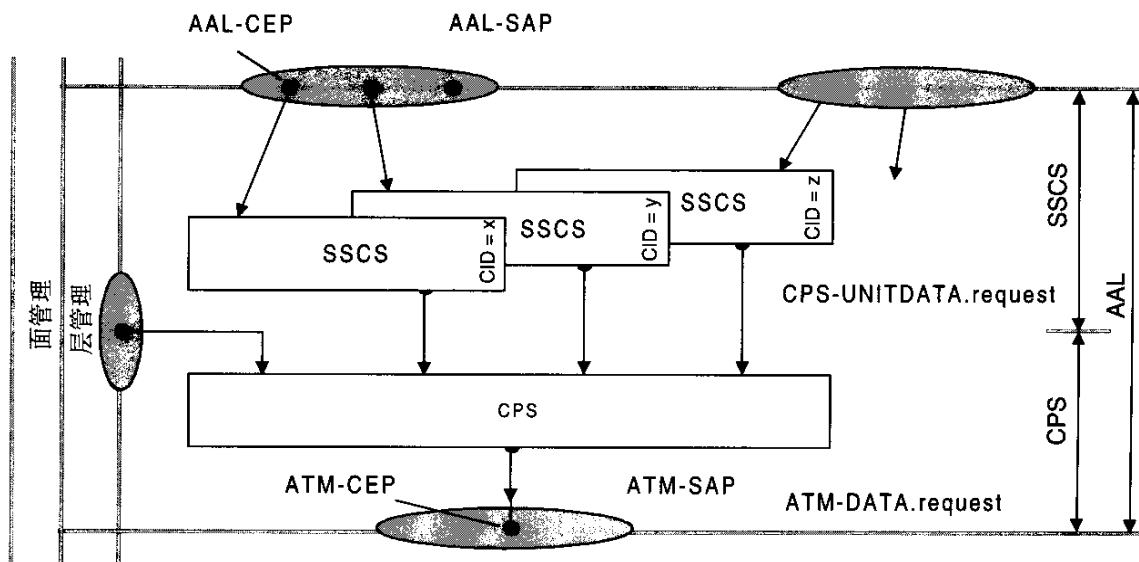


图 B1 AAL2 发送方的功能模型

在接收方的 AAL2 功能模型如图 B2 所示。该模型由几个功能块组成,这些功能块一起提供 AAL2 业务。

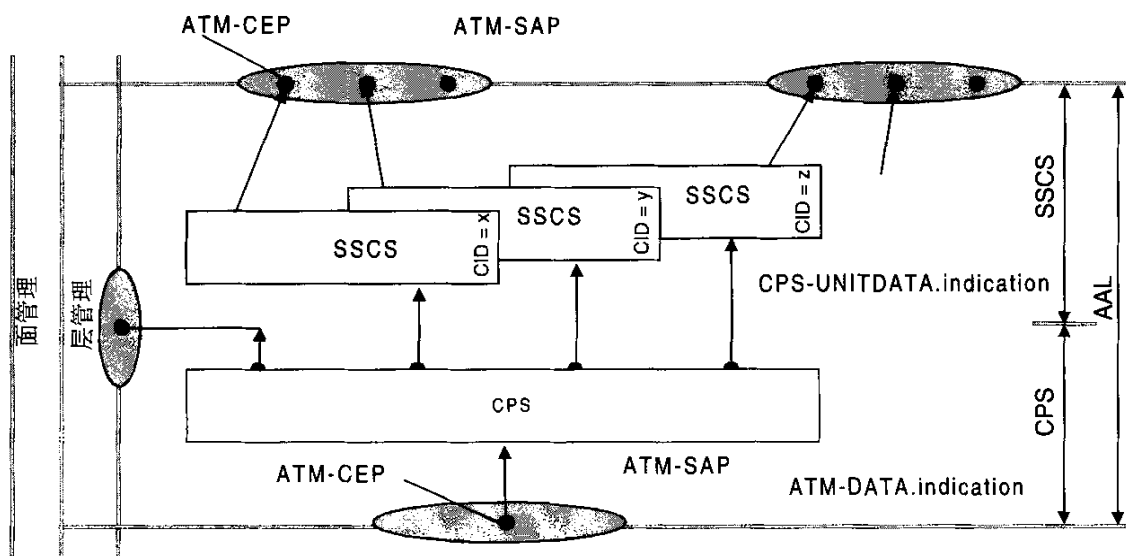


图 B2 AAL2 接收方的功能模型

附录 C

(标准的附录)

AAL2 连接的交换观念

C1 概述

本附录特别提出了与交换式 AAL2 连接相关的功能。

C2 定义

本附录中采用下列定义：

AAL2 信道：在第 4 章的主要部分中采用的概念，用于描述在 ATM VCC 上 CPS 分组的传输，这些 CPS 分组是与称为 CID 的公共唯一标志符值相关的。

AAL2 连接：在两个 AAL2 业务终端点之间的一个或多个 AAL2 链路的逻辑级联。

AAL2 链路：在两个相邻的 AAL2 交换实体或终端点实体之间的逻辑用户平面通信设施。一个 AAL2 链路由一个 CID 值指定。它指示出了与在本标准第 4 章的主体部分所使用的“AAL2 信道”相同的概念。

AAL2 链路特征：描述 AAL2 链路属性的信息。

AAL2 通路：在两个 AAL2 实体之间的 ATM VCC。该 ATM VCC 可以是 SVC、SPVC 或 PVC。

AAL2 通路标志符：AAL2 通路的标志符。

AAL2 交换实体：能够实现交换 AAL2 连接的系统。

ATM VCC：在两个 ATM 业务终端点之间的一个或多个 ATM 虚通道链路的逻辑级联。

链路特征：(参见 AAL2 链路特征)

C3 交换式 AAL2 连接的基本原则

在本附录中，AAL2 用于表示特殊的面向分组的传递模式，该模式使用异步时分复用技术。复用的信息流被组织成称为 CPS 分组的可变大小的数据块。CPS 分组由 CPS 分组净荷和 CPS 分组头构成。分组头的主要作用就是在异步时分复用中识别属于同一 AAL2 连接的 CPS 分组。

AAL2 是一种面向连接的技术。当请求连接时，连接标志符被分配给 AAL2 连接的每条链路；当连接不再需要时，则释放连接标志符。

AAL2 对一些业务提供了共同的灵活传递能力。在 AAL2 公共部分子层之上的附加功能，例如在特定业务会聚子层（SSCS）中的功能，被提供以适应各种业务。在公共部分子层和特定业务会聚子层之间的界限对应于由 CPS 分组头中内容所支持的功能和由特定业务信息所支持的功能之间的界限。特定业务信息包含在 CPS 分组净荷中。

注：特定业务信息也可在用户至用户指示（在 CPS 分组头中的 UUI 域）中传输。

CPS 分组净荷由 AAL2 的公共部分子层透明地传输；在 AAL2 的公共部分子层上不对 CPS 分组净荷进行处理，例如错误控制（参见图 C1）。

CPS 分组净荷的最大大小为 45 字节。

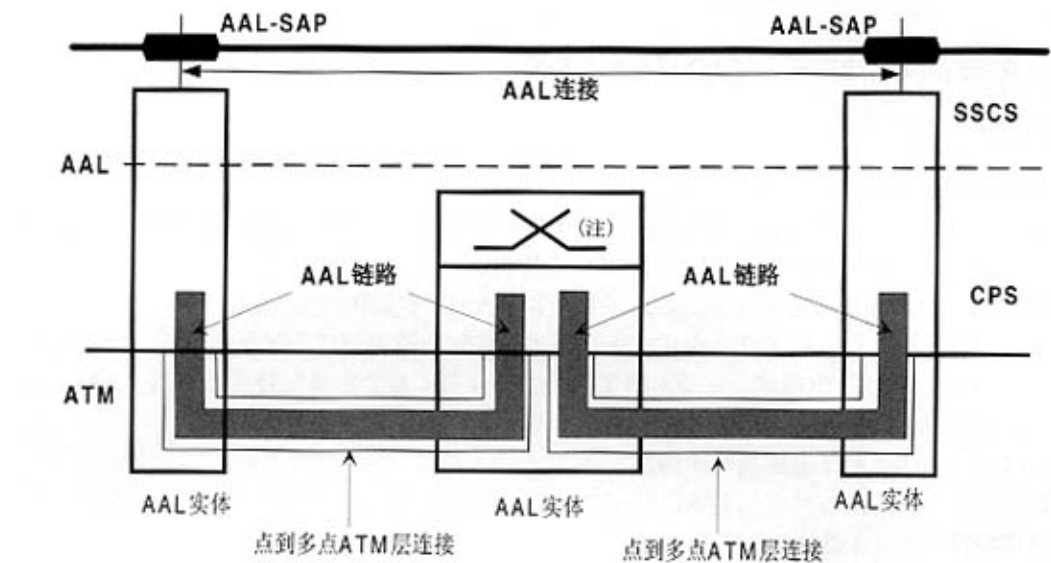
C4 AAL2 连接

C4.1 连接定义

AAL2 连接由 AAL2 的 CPS 链路级联构成以提供端到端的传递能力。

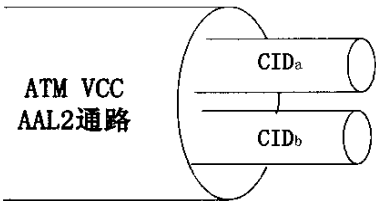
C4.2 连接标志符

在给定的接口上，在给定的方向上，在 AAL2 公共部分子层上被复用至同一 AAL2 通路上的不同 AAL2 链路是由 CID 来区分的。在 AAL2 通路上的不同 AAL2 链路由图 C2 中所指示的 CID 区分。



注：这实体表示了一个交换机、中继、交叉连接等等。

图 C1 交换式 AAL2 连接



注意：CID_a和CID_b表示在AAL2通路（ATM VCC）中的CID的两个可能值。

图 C2 交换式 AAL2 连接

C4.3 AAL2 连接/AAL2 通路的关系

如果 AAL2 连接是交换式的，则特定的 CID 值没有端到端的意义。CID 可以在 AAL2 通路（ATM VCC）终止的任意地方发生改变（例如交叉连接、集中器、交换机等等）。CID 也可以仅在 AAL2 通路终止的地方发生改变。因此，CID 值在一个 AAL2 通路上被保持。

C5 AAL2 连接的观点

C5.1 AAL2 连接的一般特征

AAL2 连接的定义在 C.4.1 这中给出。本节提供了附加解释以促进对下列话题的理解：

- a) 服务质量 - 服务质量（QoS）由 ATM 层提供且在 AAL2 层上不存在提供 QoS 的标准方法。

- b) 交换式和(半)永久 AAL2 连接 – 交换式和(半)永久 AAL2 连接可以在交换或(半)永久的基础上提供。
- c) CPS 分组序列完整性 – CPS 分组序列的完整性在 AAL2 连接中是被保护的。
- d) AAL2 链路特征 – 当 AAL2 连接建立被请求时, AAL2 链路特征被提供给每个 AAL2 连接并以后可能会被修改。
- e) 特定业务会聚子层(SSCS) — AAL2 连接包括特殊的 SSCS (参见 C6 节)。

C5.2 AAL2 连接的建立和释放

AAL2 连接可以使用下列 4 个方法中的一个或多个来建立/释放。

- a) 通过使用管理程序来建立/释放所提供的 AAL2 连接。
- b) 通过使用信令程序来按照需要建立/释放 AAL2 连接 (参见 ITU-T 建议 Q.2931)。
- c) 不使用信令程序, 例如, 通过预定——(半)永久连接。

对使用以上方法的 AAL2, 分配给 CID 的值可以通过下列方法之一来分配:

- i) 预提供程序;
- ii) 网络使用信令程序; 和
- iii) 标准方法。

一般地, 分配给 CID 的特定值与该 AAL2 连接上所提供的业务无关。为了终端的互变性和初始化, 对所有 AAL2 连接上的某些功能使用同样的值是所期望的。例如, 为了简化终端设备的初始化, 对信令 AAL2 连接将使用同样 CID 值。

在 AAL2 连接建立期间, 连接允许程序需要对每个 AAL2 链路和每个 AAL2 交换机执行。这些连接允许程序一般地考虑了所请求的服务质量、所指示的 AAL2 特征和指定的 SSCS。

附录 D

(标准的附录)

AAL2 分段和重装特定业务会聚子层数据单元命名惯例

AAL2 分段和重装特定业务会聚子层内数据单元的命名惯例如图 D1 所示。

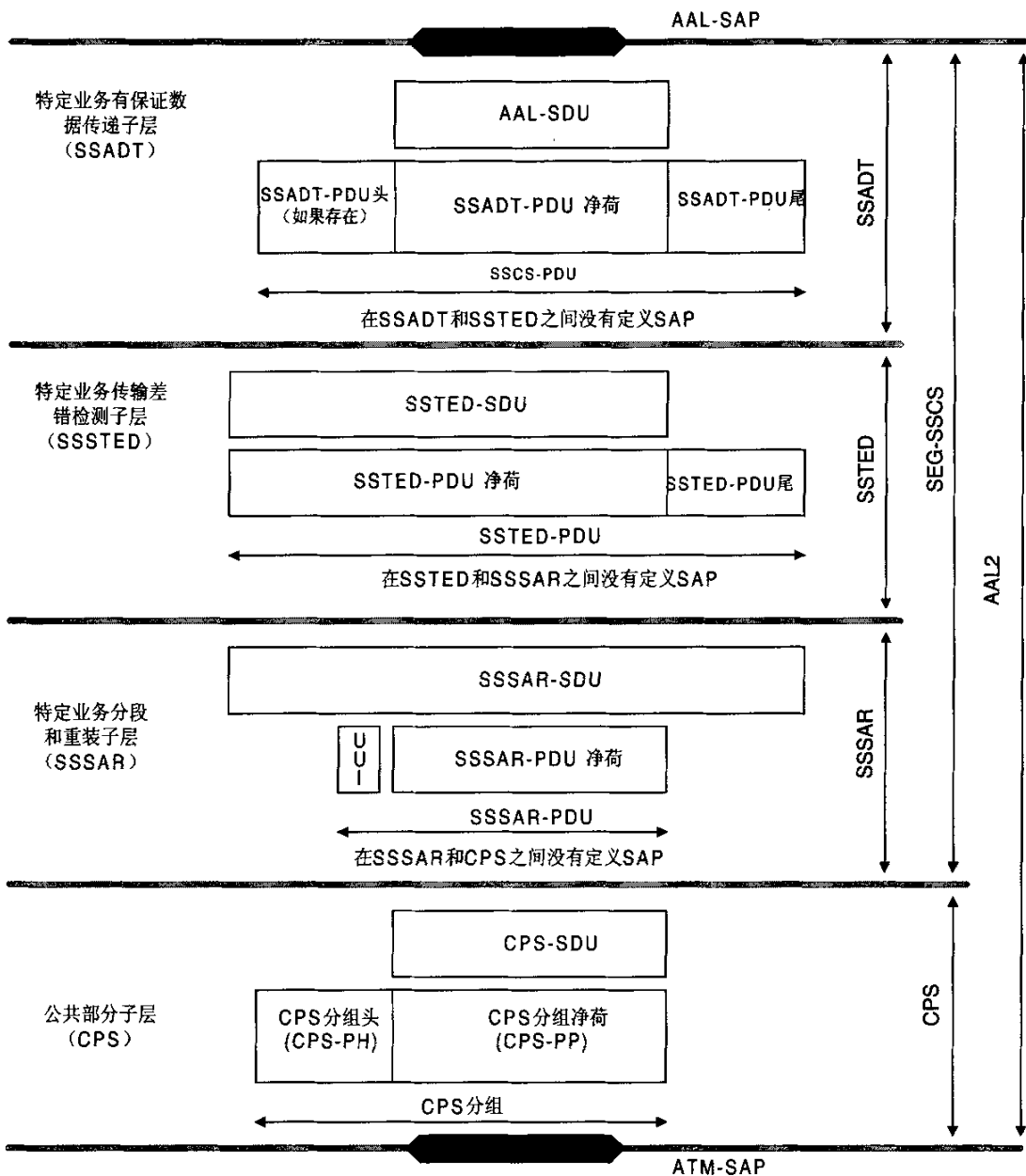


图 D1 对分段和重装特定业务会聚子层的数据单元命名的惯例

附录 E
(标准的附录)
语音编码格式的标准

E1 概述

对 ITU-T 语音算法的编码格式, 包括静音插入, 定义在本附录的 1~8 节中。

注: 与本附录的 1~8 节中定义的那些不同的用户编码格式在用户轮廓中是允许的。用户格式和轮廓的定义超出了本标准的范围。

在话音编码的每种情况中, 规定了编码的数据单元 (EDU)。在某些情况中, 这被定义成多个算法帧的串联, 以便所得到的 EDU 是按字节定位的。

EDU 可以按照最先到达的次序相加地串联, 以形成按照编码格式形式的输入条目中所规定的分组。轮廓入口条目按字节规定了由此所得到的长度。这对所参考的编码格式而言, 必须是 EDU 大小的整数倍数。在单个分组中的所有数据应是同一编码格式, 即同样的语音算法和比特速率。

在单个分组中 EDU 可以复制的程度由构成轮廓的入口条目范围来确定。考虑到最大 CPS 分组大小的限制, 所允许的 EDU 的编号可能小于由该限制所能得到的最大编号。

业已形成的轮廓遵守在 6.8.2 节所陈述的原则并允许业务数据单元 (SDU) 以所有的倍数来标志, 从 1 最多到 M 的某些最大值。一个 SDU 是 EDU 的整数倍。

静音插入描述符被不同地对待。在单个分组中, SID 不会被复制, 且不与其他数据单元混合在一起。每个 SID 是一个 SDU 自身。

E2 语音算法 G.711 的编码格式

E2.1 概述

G.711 脉冲编码调制 (PCM) 是每隔 $125\mu\text{s}$ 产生一个 8 比特代表语音抽样符号和幅度数值的编码器。推荐使用两种编码律, 即所说的 A 律和 μ 律。

一般 PCM 编码格式的概念也是有用的。这表示对 A 律或 μ 律的选择并不是明确地作为编码轮廓的一部分。相反, 它是通过单个的 SSCS 操作参数知道的。

编码的数值在 SSCS 中用极性 (符号) 比特作为最高位 (参考 G.711 的表 1 和表 2) 来表示。在 G.711 中的比特编号与 I.361 中采用的惯例相反。

因为这些数值与语音抽样的幅度成正比, 所以编码值的一个或多个最低位比特是可以丢弃的, 而剩余的比特仍然提供有用的信息。实际上, 在 1544 kbit/s 接口的 CAS 情况中, 最低位比特通常在中间交换和传输系统中被损坏。丢弃一个或两个比特并以 56 和 48 kbit/s 速率传输 G.711 编码的先例可以在 H.221 附录 A 中找到。

E2.2 编码的数据单元

数据单元格式要求 G.711 输出在 1 ms 的间隔上可以累积以产生 8 个编码值的序列。这些值按照时间顺序串联在一起, 最早出现的值位于字节的最高位比特。

对于 64 、 56 和 48 kbit/s 的格式如图 E1~E3 所示。它们对 A 律、 μ 律和通用 PCM 是一样的。

E3 语音算法 G.722 的编码格式

E3.1 概述

G.722 子带自适应脉冲编码调制(SB-ADPCM)是每隔 $125\mu\text{s}$ 产生一个 8 比特数值并以比 G.711 PCM 更高的保真度表示语音抽样的编码器。G.722 是这样操作的, 即将频带 $50\sim 7000\text{Hz}$ 分割成两个子带并单独使用 ADPCM 编码每个子带以产生 2 比特代表高频子带和 6 比特代表低频子带的抽样数值。

编码数值在 SSCS 中是以高频子带 ADPCM 码字位于最高位比特而其后跟随的低频子带 ADPCM 码字位于最低位比特来表示的(参考 G.722 的 1.4.4 节)。在 G.722 中的比特编号是与 I.361 中采用的惯例相反的。

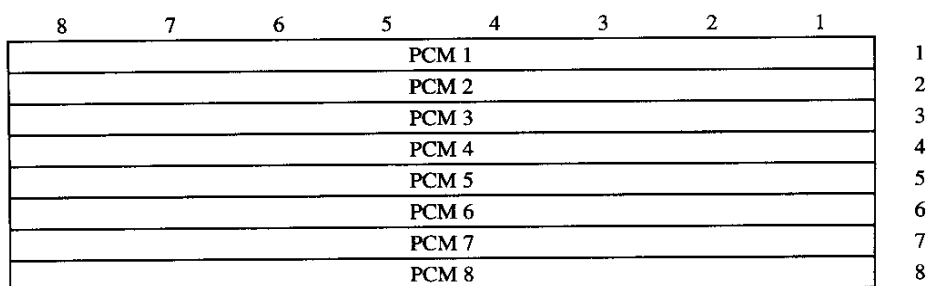


图 E1 G.711-64 EDU 格式

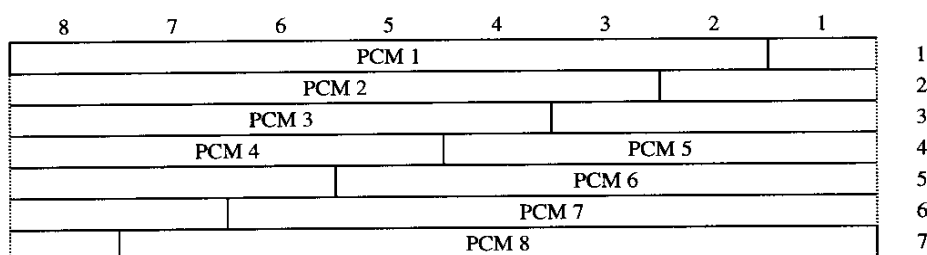


图 E2 G.711-56 EDU 格式

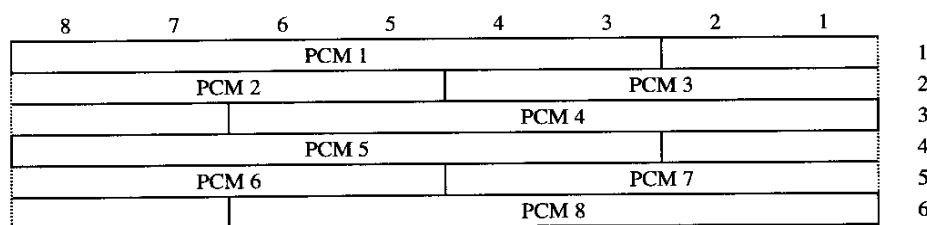


图 E3 G.711-48 EDU 格式

G.722 提供了 3 种模式的操作, 而低频子带编码值的第 0、1 和 2 比特是可以丢弃的。因此, 64、56 或 48kbit/s 可用于传递语音信息。从算法的观点来看, 在任何语音抽样完成后操作模式是可以改变的。

G.722 并不定义内在的 SID 并可能使用附录 E9 的通用 SID。如果是这样, 则语音编码器和解码器应在每次通话的开始同步地进行重设置, 如附录 E9.3 节所述。

E3.2 编码的数据单元

数据单元格式要求 G.722 输出在 1ms 的间隔上可以累积以产生 8 个编码值的序列。这些值按照时

间顺序串联在一起，最早出现的值位于字节的最高位比特。

用于 64、56 或 48kbit/s 的格式如图 E4~E6 所示。

E4 语音算法 G.723.1 的编码格式

E4.1 概述

G.723.1 操作在 5.3 或 6.4kbit/s 速率上，两种速率都是编码器和译码器的必选成分。每隔 30ms，G.723.1 允许分别发送 160 或 192bit，这些比特特征化一个语音抽样。在任何 30ms 结束时，在两种速率之间切换也是可能的。

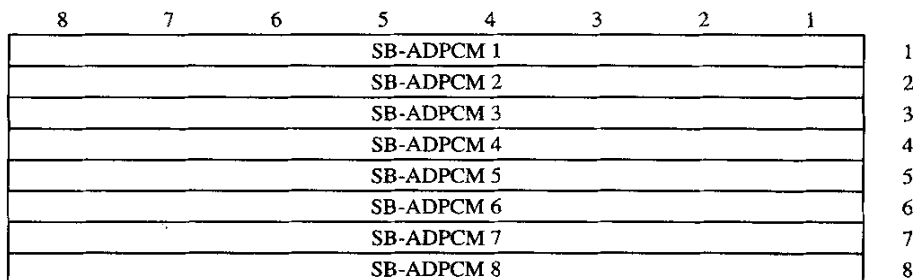


图 E4 G.722-64 EDU 格式

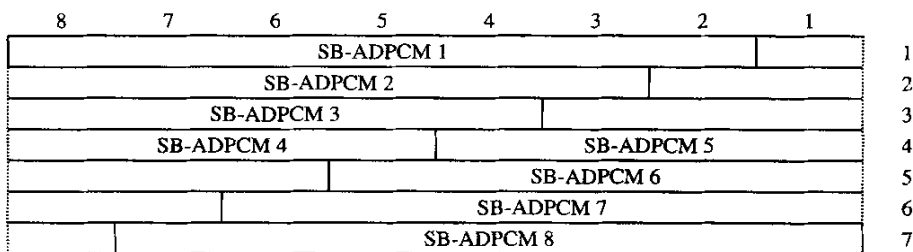


图 E5 G.722-56 EDU 格式

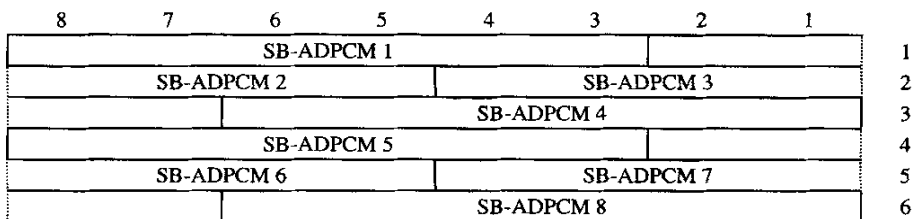


图 E6 G.722-48 EDU 格式

E4.2 编码的数据单元

G.723.1 帧的比特如图 E7 和 E8 所示格式化（参考 G.723.1 的表 5 和表 6）。在数据单元的这些域中，越靠后的字节也就越重要。这与 I.361 的惯例相反。

E4.3 静音插入描述符

G.723.1 附录 A 定义了语音活动检测器和用于与 G.723.1 一起使用的缓解噪音发生器，它将每 30ms 的抽样分类为活动语音或背景噪音。

活动语音按照图 E7 和 E8 来编码。背景噪音按照图 E9 作为静音插入描述符来编码（参考 G.723.1

表 A1)。当在背景噪音的性质中检测到可感知的变化时，SID 仅仅断续地发送。

E5 语音算法 G.726 的编码格式

E5.1 概述

G.726 自适应脉冲编码（ADPCM）支持 40、32、24 和 16kbit/s 的比特速率。编码每 125μs 分别产生 5、4、3 或 2 个比特。

编码值在 SSCS 中以符号比特作为最高位比特来表示（参考 G.726 的表 7 至表 10）。在 G.726 中的比特编号与 I.361 中所采用的惯例相反。

24 和 16kbit/s 速率的主要应用就是处理话音复用设备中的暂时过载。40kbit/s 速率的主要应用在于承载以 >4.8kbit/s 速率操作的语音带宽的调制解调器信号。

8	7	6	5	4	3	2	1	
LPC_B5...B0						0	0	1
LPC_B13...B6								2
LPC_B21...B14								3
ACL0_B5...B0						LPC_B23...B22		4
ACL2_B4...B0					ACL1_B1...B0		ACL0_B6	5
GAIN0_B3...B0				ACL3_B1...B0		ACL2_B6...B5		6
GAIN0_B11...B4								7
GAIN1_B7...B0								8
GAIN2_B3...B0				GAIN1_B11...B8				9
GAIN2_B11...B4								10
GAIN3_B7...B0								11
GRID3	GRID2	GRID1	GRID0	GAIN3_B11...B8				12
MSBPOS_B6...B0							0	13
POS0_B1...B0		MSBPOS_B12...B7						14
POS0_B9...B2								15
POS1_B1..B0		POS0_B15...B10						16
POS1_B9...B2								17
POS2_B3...B0				POS1_B13...B10				18
POS2_B11...B4								19
POS3_B3...B0				POS2_B15...B12				20
POS3_B11...B4								21
PSIG0_B5...B0						POS3_B13...B12		22
PSIG2_B2...B0			PSIG1_B4...B0					23
PSIG3_B4...B0					PSIG2_B5...B3			24

图 E7 G.723.1-6.4 EDU 格式

G.726 没有定义内在的 SID 并可以使用 E9 节的通用 SID。如果是这样，则语音编码器和解码器应在每次通话的开始同步地进行重设置，如 E9.3 节所述。

E5.2 编码的数据单元

数据单元格式要求 G.711 输出在 1ms 的间隔上可以累积以产生 8 个编码值的序列。这些值按照时间顺序串联在一起，最早出现的值位于字节的最高位比特。

编码速率为 40、32、24 和 16kbit/s 的的格式在图 E10~E13 中所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	
LPC_B5...B0						0	1	1
LPC_B13...B6								2
LPC_B21...B14								3
ACL0_B5...B0						LPC_B23...B22		4
ACL2_B4...B0					ACL1_B1...B0		ACL0_B6	5
GAIN0_B3...B0				ACL3_B1...B0		ACL2_B6...B5		6
GAIN0_B11...B4								7
GAIN1_B7...B0								8
GAIN2_B3...B0				GAIN1_B11...B8				9
GAIN2_B11...B4								10
GAIN3_B7...B0								11
GRID3	GRID2	GRID1	GRID0	GAIN3_B11...B8				12
POS0_B7...B0								13
POS1_B3...B0				POS0_B11...B8				14
POS1_B11...B4								15
POS2_B7...B0								16
POS3_B3...B0				POS2_B11...B8				17
POS3_B11...B4								18
PSIG1_B3...B0				PSIG0_B3...B0				19
PSIG3_B3...B0				PSIG2_B3...B0				20

图 E8 G.723.1-5.3 EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
LPC_B5...B0						1	0	1
LPC_B13...B6								2
LPC_B21...B14								3
GAIN_B5...B0						LPC_B23...B22		4

图 E9 G.723.1 SID 分组格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
ADPCM 1					ADPCM 2			1
		ADPCM 3						2
ADPCM 4				ADPCM 5				3
	ADPCM 6							4
ADPCM 7			ADPCM 8					5

图 E10 G.726-40 EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
ADPCM 1				ADPCM 2				1
ADPCM 3				ADPCM 4				2
ADPCM 5				ADPCM 6				3
ADPCM 7				ADPCM 8				4

图 E11 G.726-32 EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
ADPCM 1				ADPCM 2		ADPCM 3		1
	ADPCM 4			ADPCM 5				2
ADPCM 6		ADPCM 7			ADPCM 8			3

图 E12 G.726-24 EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
ADPCM 1		ADPCM 2		ADPCM 3		ADPCM 4		1
ADPCM 5		ADPCM 6		ADPCM 7		ADPCM 8		2

图 E13 G.726-16 EDU 格式

E6 语音算法 G.727 的编码格式

E6.1 概述

G.727 嵌入式自适应脉冲编码调制 (EADPCM) 是具有在编码器和译码器模块外比特丢弃能力的可变比特速率编码算法系列。G.727 产生包含强化比特和核心比特的码字。强化比特在网络拥塞期间能够被丢弃，核心比特的数目必须保持一致以避免在发送方和接收方自适应状态的误跟踪发生。

编码值在 SSCS 中以核心比特作为最高位比特而其后跟随的强化比特作为最低位比特来表示的（参考 G.727 表 8~11）。在 G.727 中的比特编号与 I.361 中所采用的惯例相反。

G.727 系列算法涉及到 (x, y) 参数对，这里 x 是核心比特数目加上强化比特数目，y 是核心比特数目。

G.727 提供了核心速率为 16、24 和 32kbit/s 的 40、32、24 和 16kbit/s 比特速率。这对应于 (x, y) 参数对：(5, 2), (4, 2), (3, 2), (2, 2); (5, 3), (4, 3), (3, 3); (5, 4), (4, 4)。

G.727 没有定义内在的 SID 并可以使用附录 E9 的通用 SID。如果是这样，则语音编码器和检测器应在每次通话的开始同步地进行重设置，如 E9.3 节所述。

E6.2 编码的数据单元

数据单元格式要求 G.711 输出输出在 1ms 的间隔上可以累积以产生 8 个编码值的序列。这些值按照时间顺序串联在一起，最早出现的值位于字节的最高位比特。

编码速率为 40、32、24 和 16kbit/s 的格式在图 E14~E17 中所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	
EADPCM 1				EADPCM 2				1
	EADPCM 3							2
EADPCM 4				EADPCM 5				3
	EADPCM 6							4
EADPCM 7				EADPCM 8				5

图 E14 G.727 (5,2), (5,3)和(5,4) EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
EADPCM 1				EADPCM 2				1
EADPCM 3				EADPCM 4				2
EADPCM 5				EADPCM 6				3
EADPCM 7				EADPCM 8				4

图 E15 G.727 (4,2), (4,3)和(4,4) EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
EADPCM 1			EADPCM 2			EADPCM 3		1
	EADPCM 4			EADPCM 5				2
EADPCM 6		EADPCM 7			EADPCM 8			3

图 E16 G.727 (3,2)和(3,3) EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
EADPCM 1		EADPCM 2		EADPCM 3		EADPCM 4		1
EADPCM 5		EADPCM 6		EADPCM 7		EADPCM 8		2

图 E17 G.727 (2,2) EDU 格式

E7 语音算法 G.728 的编码格式

E7.1 概述

G.728 低延迟编码激励线性预测 (LD-CELP) 是每隔 2.5ms 产生一组 4 个码字的编码器。每组码字被称为一个适配周期或帧。

整形码字向量指数和增益指数在 SSCS 中按照 I.361 的惯例表示，排在前面的字节和编号高的比特是具有更重要的意义。

G.728 的基本算法运行在 16kbit/s 上。附录 E8 通过增加了两个低速 12.8 和 9.6 kbit/s 来扩展操作。

G.728 没有定义内在的 SID 并可以使用附录 E9 的通用 SID。如果是这样，则语音编码器和解码器应在每次通话的开始同步地进行重设置，如 E9.3 节所述。

E7.2 编码的数据单元

G.728 在 16、12.8 和 9.6kbit/s 上的格式如图 E18~E20 所示（参考 G.728 的 5.11 节和 G.728 附录 H 的 3.1.1 节和 4.1.1 节）。在数据单元的那些域内，比特和字节排列意义遵循 I.361 中所采用的惯例。

8	7	6	5	4	3	2	1	
整形码字向量指数 1							增益	1
指数 1		整形码字向量指数 2						2
	增益指数 2			整形码字向量指数 3				3
			增益指数 3					4
整形码字向量指数 4				增益指数 4				5

图 E18 G.728-16 EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
整形码字向量指数 1						增益指数 1		1
整形码字向量指数 2						增益指数 2		2
整形码字向量指数 3						增益指数 3		3
整形码字向量指数 4						增益指数 4		4

图 E19 G.728-12.8 EDU 格式

8	7	6	5	4	3	2	1	
整形码字向量指数 1				增益指数 1		整形码字-		1
向量指数 2		增益指数 2		整形码字向量指数 3				2
增益指数 3		整形码字向量指数 4				增益指数 4		3

图 E20 G.728-9.6 EDU 格式

E8 语音算法 G.729 的编码格式

E8.1 概述

G.729 的基本算法运行在 8kbit/s 上。每 10ms，它就发送 80 比特以特征化一个语音抽样。

编码值在 SSCS 中按照 I.361 的惯例来表示，排在前面的字节和编号高的比特是具有更重要的意义。

G.729 附录 A 定义了复杂度减少且可与基本 G.729 进行互操作的编码器。G.729 附录 C 定义了可互操作的 G.729（主体）和 G.729 附录 A 的浮点版本。编码值的格式对 G.729、G.729 附录 A 和 G.729 附录 C 是一样的。G.729 附录 A 和 G.729 附录 C 的发送方可与 G.729 接收方一起使用。

G.729 附录 B 定义了语音活动检测器和可与 G.729 或 G.729 附录 A 一起使用的缓解噪声发生器。它将 10ms 的抽样值分类为活动语音或背景噪音。

G.729 附录定义了 G.729 的 6.4kbit/s 速率扩展以减少瞬间的信道容量，例如处理过载的情况。G.729 附录 E 提供了 G.729 的 11.8kbit/s 速率扩展以在广泛的输入信号上获得更好的性能，诸如具有背景噪音和音乐的语音。

E8.2 编码的数据单元

G.729 帧的比特如图 E21 所示格式化（参考 G.729 的表 8）。在数据单元的那些域内，比特和字节排列意义遵循 I.361 中所采用的惯例。

8	7	6	5	4	3	2	1	
L0	L1							1
L2					L3			2
		P1						3
		P0						4
C1								5
S1				GA1				6
GB1			P2					7
C2								8
					S2			9
	GA2				GB2			10

图 E21 G.729-8 EDU 格式

E8.3 静音插入描述符

活动话音按照图 E21 编码。背景噪音按照图 E22 作为静音插入描述符来编码（参考 G.729 的表 B2）。当在背景噪音中检测到可感知的变化时，SID 仅仅断续地发送。

8	7	6	5	4	3	2	1	
SPI	第一阶段向量							1
第二阶段向量		增益（能量）					RES	2

SPI = LSF 量化器的交换预测符指数 RES = 预留(设置为 0)

图 E22 G.729 SID 分组格式

E8.4 G.729-6.4 编码数据单元

G.729-6.4 帧的比特按照图 E23 所示来格式化（参考 G.729 的表 D.1）。在数据单元的那些域内，比特和字节排列意义遵循 I.361 中所采用的惯例。

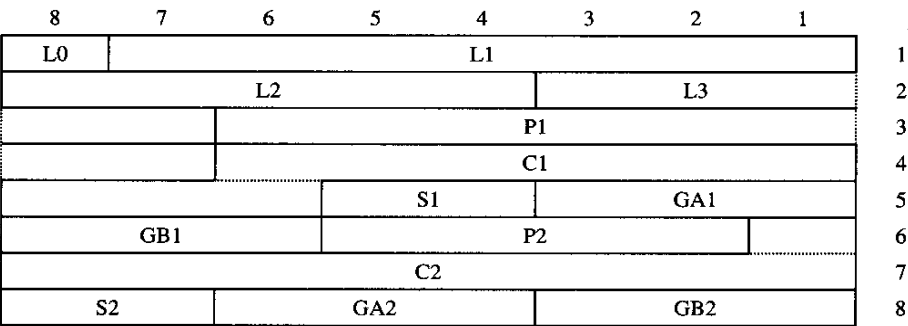


图 E23 G.729-6.4 编码数据单元格式

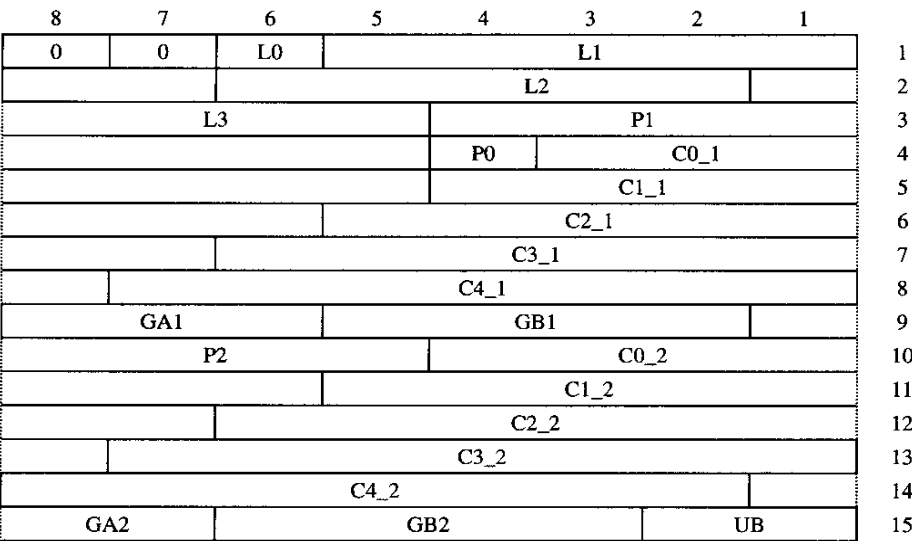
E8.5 G.729-12 编码数据单元

G.729-12 帧的比特按照图 E24 所示来格式化（参考 G.729 的表 E.3a 和 G.729 的表 E.3b）。图 E24 的 A 部分和 B 部分分别描述了用于 G.729 附录 E 算法的前向自适应模式和后向自适应模式的域。G.729 附录 E 算法的实际比特速率是 11.8kbit/s，该速率通过使用两个填充比特 UB 被封装在字节的边界之内，因此这两个 UB 比特使总的比特速率达到 12kbit/s。UB 比特的值没有定义。在数据单元的那些域内，比特和字节排列意义遵循 I.361 中所采用的惯例。

E9 通用静音插入指示符的编码格式

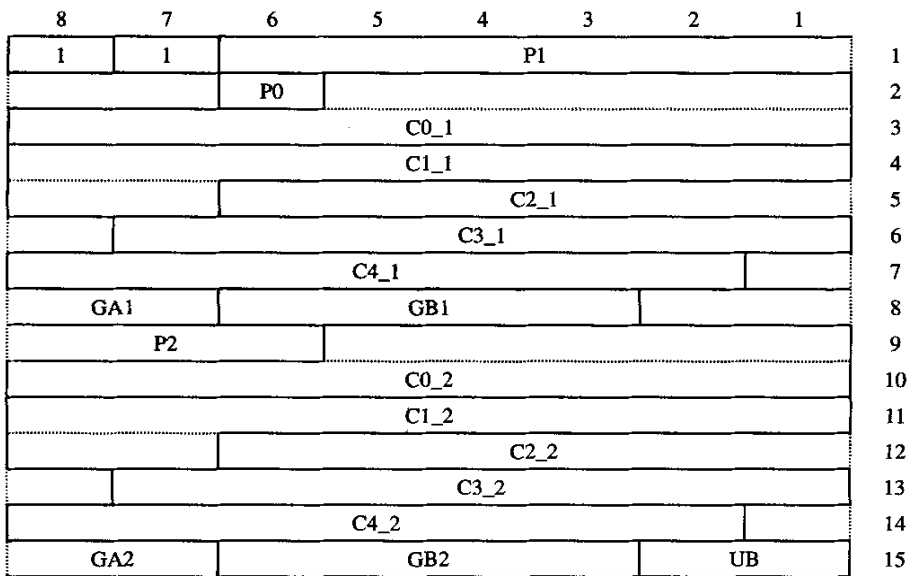
E9.1 概述

G.711、G.722、G.726、G.727 和 G.728 不包括提供话音活动的检测、不连续传输和缓解噪音产生机制以适应于特殊的算法。这些程序由发送方和接收方以通用的方法添加上去。



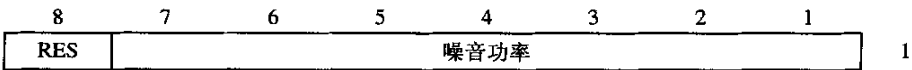
注：UB 意味着未使用比特。

图 E24 前向自适应模式的 G.729-12 编码数据单元格式(A 部分)



注：UB 意味着未使用比特。
图 E24 后向自适应模式的 G.729-12 编码数据单元格式(B 部分)

E9.2 分组格式
用于此目的，使用如图 E25 所示的通用 SID。



RES =预留(设置为 0)
图 E25 通用 SID 分组格式

噪音功率域按照表 E1 编码。它表示发送方希望传递给接收方发总的噪音功率。其他噪音特征，诸如频谱失真，则没有规定。

表 E1 噪音功率编码

噪音功率	意义
0 - 29	预留
30	-30 dBm0
31	-31 dBm0
...	...
77	-77 dBm0
78	-78 dBm0
79 - 126	预留
127	空闲代码（无噪音）

注：表 E1 提供了用于测量噪音功率的代码点，完全或部分使用这些代码点则需要等到本标准的实现。

E9.3 程序

在上次通话的活动话音分组结束之后，即按照序列号的正确操作的第一次过程结束后，通用 SID 分组应立即发送。该分组标记静音的开始并提示接收方去期待随后没有活动话音分组。SID 在静音期间也可以发送任意次数，以同样或不同的噪音功率。

除了功率外，由于没有规定噪音的其他特征，它们可以由接收方来选择。如果接收方不能产生所指定的总功率，它可能会产生不同的功率或采用空闲代码，即没有噪音，否则，所规定的功率应被视为一个指标。

如果跟随在通用 SID 分组后的第一个活动话音分组选择了某种自适应话音算法，诸如 G.722, G.726、G.727 或 G.728，该分组的编码和译码应被完成，从已经被重新设置为其所规定初始值的语音编码器状态开始。

注：当活动话音分组没有被发送且接收方状态没有被更新时，如果发送方状态在静音期间即将变化，这消除了可能会发生的故障。以这种方式重新设置编码器和译码器维持了同步状态并对每个通话初始化了刷新自适应，而不受前一次通话过程影响。

附录 F

(标准的附录)

 $N \times 64\text{ kbit/s}$ 电路模式数据的编码格式

F1 分组格式

时隙数目 N 是分组编码格式的一个参数。对于 N 的值, 打包倍数 M 可以按照表 F1 所规定的获得。

表 F1 电路模式数据分组格式

时隙数目 N	每个分组的倍数 M	序列号码间隔(ms)	每 5ms 的分组数目
1	40	5.000	1
2	20	2.500	2
3~4	10	1.250	4
5	8	1.000	5
6~8	5	0.625	8
9~10	4	0.500	10
11~20	2	0.250	20
21~31	1	0.125	40

这两个参数, N 和 M , 确定了如图 F1 所示的每个分组的格式。分组净荷包括 N 字节时隙交织块的 M 倍。每个字节块由每个时隙的一个同时期字节按照在窄带呼叫中该时隙出现的顺序组成, N 字节的第一个字节块先出现, N 字节的第 M 个字节块最后出现。

每个字节的最高位比特按照其时隙的最高位比特排列。

8	7	6	5	4	3	2	1	
								时隙 1 的字节 1
								时隙 2 的字节 1
								...
								时隙 N 的字节 1
								时隙 1 的字节 2
								时隙 2 的字节 2
								...
								时隙 N 的字节 2
								...
								时隙 1 的字节 M
								时隙 2 的字节 M
								...
								时隙 N 的字节 M
								1
								2
								...
								N
								$N+1$
								$N+2$
								...
								$2 \times N$
								...
								$M \times N - N + 1$
								$M \times N - N + 2$
								...
								$M \times N$

图 F1 电路模式数据分组格式

附录 G

(标准的附录)

拨号数字的分组格式和程序

G1 概述

拨号数字分组格式可通过 AAL2 连接传输双音多频 (DTMF) 信号以在其他站点再生这些信号。Q.23 定义了 DTMF 的频率编码, 而且 Q.24 给出了不同机构对信号接收的容差。

拨号数字分组组成了避免依赖于语音编码形式的独立的第二类信息流, 诸如 G.723.1, 不以可接受的保真度传递多频率音调。其他具有更高保真度的语音编码可能不需要支持拨号数字分组, 但仍能通过使用拨号数字程序发现带宽的节余。

拨号数字分组的传输是可选的, SSCS 的操作参数能传递 DTMF 拨号数字。

在呼叫建立期间, 拨号数字可以用于传达目的地址信息。它们也可用于呼叫的进行期。拨号数字是一种向位于连接远端设备传递用户命令的方法, 诸如自动语音消息记录系统。

拨号数字和语音编码分组可以同时产生。它们是独立的信息流且在信息重建或处理时可能会经历不同的延迟。一般的, 拨号数字信号被产生以便由机器来识别, 而在操作间隔期间则忽略了在同一方向上的其他语音。在处理拨号数字期间, 接收方应丢弃语音而不是努力合并这两个信息流。

G2 分组格式

拨号数字分组是格式类型 3 且受益于 CRC-10 差错保护。它们使用定义在 6.5 节中的用于类型 3 分组的公共方法, 包括 3 次冗余性。时间戳为拨号数字的停顿期间提供了精确的相关定时。拨号数字分组的格式如图 G1 所示。

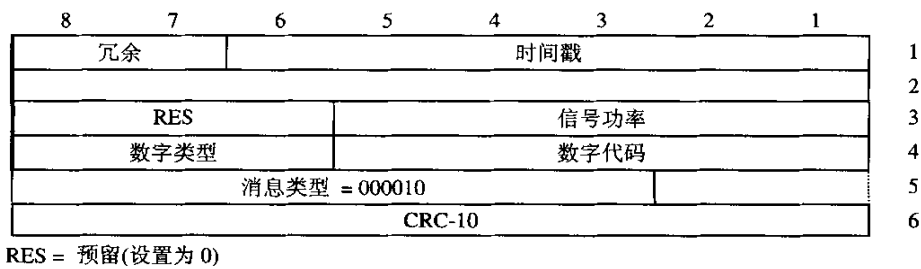


图 G1 拨号数字分组格式

时间戳和冗余域按照 6.5 节中定义的类型 3 分组公共方法来编码。

信号功率域以 0~31 的二进制来编码, 规定了 0~-31dBm0 的总功率。-31Bm0 功率和更低的功率由值 31 指示, 而 0 dBm0 和更高的功率由值 0 指示。

数字类型域按照表 G1 编码。

表 G1 拨号数字类型编码

数字类型	意义
000	DTMF
100-111	预留

数字编码域对 DTMF 按照表 G2 编码。

表 G2 DTMF 拨号数字

数字代码	意义
00000	0
00001	1
00010	2
00011	3
00100	4
00101	5
00110	6
00111	7
01000	8
01001	9
01010	*
01011	#
01100	A
01101	B
01110	C
01111	D
10000-11110	预留
11111	Tone-off

G3 发送方程序

当发送方希望向接收方传递拨号数字或停顿的开始时，拨号数字分组应以 5ms 间隔按 3 次冗余来发送。

如果音调持续存在，则每 500ms 后拨号数字分组应被发送以刷新处理过程（冗余域编码为 3）。

如果新的事件在前一个事件的 3 次冗余完成之前传递到了，为了避免两个不同的时间戳发生交错，则发送方应停止为前一事件发送分组。

发送拨号数字的用户应保证不超过 20ms 的 DTMF 音调允许通过编码的语音通路传递，以便在两个信息流之间的不同延迟在远端接收方不会引起双倍的错误信号。

如果发送方检测到多频音调但不能确定其功率，则它应将信号功率域设置成预设置值。

G4 接收方程序

接收拨号数字的用户被期望按照所传递的参数尽其所能地再生拨号数字。至少，一个信号应在任何给定的时间出现。转变应被明确的指出，且新的拨号数字隐含地指示旧的数字的结束。向静音的转变也是明确的且也有 3 次冗余指示，就像其他的一样。

当再生信号时，一个音调对的两个频率和其相关功率应处于本地环境的容差内。总的功率应是按

照所指示的功率。

为了充分使用 3 次冗余性而不引入额外的延迟变化，在指示拨号数字或停顿之前，SSCS 接收方应等待，直到它应已经接收到一个转变的 3 次拷贝。

接收到拨号数字的用户在再生信号之前不应忽略掉转变持续时间。

如果尽管有 3 次冗余但仍丢失了一次或多次转变，用户应继续处理前一个音调。如果在 2s 内没有更进一步接收到拨号数字分组，则指示音调的结束是 SSCS 的可选项。

附录 H
(标准的附录)

随路信令比特的分组格式和程序

H1 概述

本附录定义了用于在 AAL2 连接上传输的作为独立的第二类信息流的随路信令 (CAS) 比特的分组格式和程序。

CAS 的概念定义在 ITU-T 建议 G.704—参见 3.1 节的 1544kbit/s 接口和 5.1 节的 2048kbit/s 接口。
CAS 分组的传输是可选的且由 SSCS 操作参数实现。

H2 分组格式

CAS 分组是格式类型 3 且受益于 CRC-10 差错检测。它们使用定义在 6.5 节中的用于类型 3 分组的公共方法, 包括 3 次冗余性。时间戳为 CAS 比特状态的转变提供了精确的相关定时。
CAS 分组的格式如图 H1 所示。

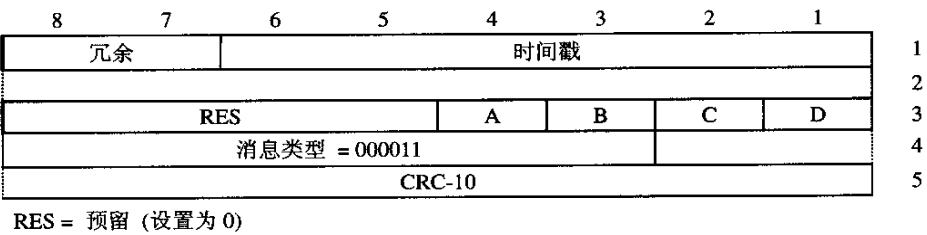


图 H1 随路信令比特分组格式

时间戳和冗余域按照 6.5 节中定义的类型 3 分组公共方法来编码。
指定为 A、B、C 和 D 的域包含对应 CAS 比特的当前值。

H3 发送方程序

当发送方希望向接收方传递 ABCD 比特的状态变化时, CAS 分组应在 5ms 间隔内以 3 次冗余来发送。
每 5s 后, CAS 分组被发送以刷新 ABCD 状态 (冗余域编码值为 3)。
在发送方限制 CAS 状态变化的程序超出了本标准的范围。在一定限制内, CAS 状态的暂时变化可视为无关紧要的。
如果新的状态变化在前次状态变化的 3 次冗余完成之前被传递了, 则发送方应停止向前次状态发送分组以避免两个不同时间戳发生交错。
如果外部接口提供了比 4 个独立 CAS 比特更少的比特, 例如具有 12 多帧的 1544kbit/s, 发送方用户汇集并映射所提供的比特至 SSCS 发送方发的 CAS 比特中。例如, 序列{A, B, A', B'}应作为 C = A', D = B'且序列{A, A', A'', A'''}作为 B = A', C = A'', D = A'''来传递。

H4 接收方程序

如果用户正在解释信令的语义, 它应该过滤掉 (限制) CAS 比特中无意义的暂时状态变化。

为了充分使用 3 次冗余而不引入额外的延迟变化，在指示 CAS 状态变化之前，SSCS 接收方应等待，直到它应已经接收到一个转变的 3 次拷贝。尽管传输了 3 次，对 CAS 状态的改变而言，仅需要正确地接收一个分组来识别。

附录 I

(标准的附录)

传真解调的分组格式和程序

传真解调是传递语音带宽数据呼叫的有效内容的更有效方法, 该呼叫包含可推断的分类符来表示传真的传输。

本附录定义了传递第 3 类传真业务的分组格式和程序, 比特速率最大可达 14.4 kbit/s。

注: 对 V.34 调制方案的支持需要进一步研究。

在本附录中, “低速”即指 T.30 控制信息的 V.21 调制, 而“高速”即指传真图像数据的 V.17、V.27ter 或 V.29 调制。

I1 传真解调控制概念

I1.1 消息类型

调制控制消息和 T.30_Data 使用类型 3 分组传输 (净荷由 10 比特 CRC 保护)。

下列消息类型的代码点定义在表 26 中:

- T.30_Preamble
- EPT
- 训练信号
- Fax_Idle
- T.30_Data

这些消息的分组格式定义在 I.2 节中。

I1.2 调制控制消息

T.30_Preamble、EPT、训练信号和 Fax_Idle 用于在 SSCS 近端用户和远端用户之间的传真解调和再调制程序中控制状态转变。

I1.3 T.30_Data

T.30_Data 用于在近端用户和远端用户之间传输 V.21 解调的 HDLC 帧化传真控制数据比特。

整个 HDLC 帧都通过 T.30_Data 分组格式传递, 包括 0 比特填充和帧间标志。在前行的 T.30 前行报文标记之后不存在 HDLC 标记的消除。

甚至当出现差错时 (如 CRC 错误), HDLC 帧化数据也被透明地传递, 不需要计算 CRC。HDLC 0 比特填充也被透明地传递。

对于协议分析, HDLC 的某些信息域可以可选地改变以控制协议, 例如禁止非标准设备。对 T.30_Data 的透明性而言, 这是一个例外并需要进行干涉以再计算 HDLC 帧定位的模块。

I1.4 公共方法

调制控制分组和 T.30_Data 使用定义在 6.6 节中用于类型 3 分组的公共方法。特别是, 时间戳为转变事件提供了精确的相关定时。

调制控制消息在 20ms 间隔内以 3 次冗余发出。尽管传输了 3 次, 对调制控制分组而言, 仅需要正确地接收一个分组来识别。

T.30_Data 消息具有其独特的冗余性方案, 直到低速调制的结束。仅有 T.30_Data 结束字节在 20ms 间隔内以 3 次冗余使用公共方法发送。尽管传输了 3 次, 对其内容而言, 仅需要正确地接收一个分组来识别。

11.5 时间戳

调制控制和 T.30_Data 分组以时间戳开始。14 比特的时间戳域以毫秒为单位编码，最高位比特位于第一字节内。它表示了解调器的输入事件的相关定时。时间戳从与语音 SAP 相关的同步时钟频率中获得。在其到达最大记数后它将重新开始。

11.6 序列号码

T.30_Data 分组包含 4 比特的序列号码。序列号码域用于确定 T.30_Data 分组是否已经丢失。
在 T.30_Preamble 后的第一个 T.30_Data 分组应以序列号码 0 开始记数。序列号码在每个后续的 T.30_Data 分组中都是递增的而且在其达到最大记数时返回至 0。

11.7 对分组丢失的强壮性

调制控制消息通过发送 3 次来获得对分组丢失的强壮性，重复分组之间的时间间隔一般是 20ms。第二次和第三次传输应使用第一次发送分组的时间戳，冗余域在这 3 次传输中分别设置为 0、1 和 2。

T.30_Data 通过下列字节翻转的方法来获得强壮性的：每个 T.30_Data 分组包含 3 个数据字节：当前字节 (n)、前一个字节 (n-1) 和前两个字节 (n-2)。在这种方法中，数据字节以 3 次冗余发出。每个数据字节出现在 3 个连续分组中的移动位置上。在 T.30_Data 分组之间的时间间隔一般是 26.7ms (以 300 bit/s 速率发送 8 个比特的时间)。

T.30_Data 结束字节不用字节翻转的方法发送，而以 20ms 间隔用 3 次冗余使用公共方法来发送。

12 传真解调控制分组

12.1 T.30_Preamble

一旦检测到 T.30_Preamble HDLC 标记 (只要用户处于解调状态)，这消息就会发送给远端设备。
一旦接收到该消息，远端设备就应开始再生前行 HDLC 标记。
T.30_Preamble 分组格式如图 I1 所示。

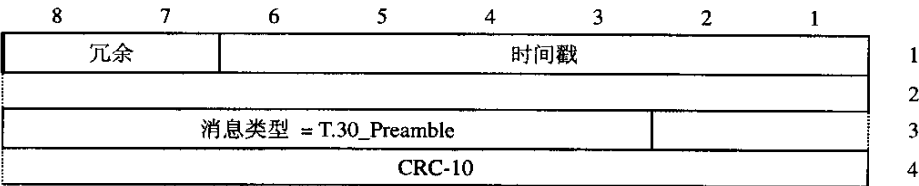


图 I1 T.30_preamble 分组格式

12.2 EPT

为了使回声抵消器失效，回声检测音调 (EPT) 信号可以由传真终端在进行高速调制之前发送。该信号具有 185~200ms 的持续期和 1700Hz 或 1800Hz 频率中的一个。

一旦检测到 EPT 音调，近端用户应向远端设备发送 EPT tone-on 消息。在处理训练信号之前，EPT 音调应关闭一段指定的时间(20~25ms)。

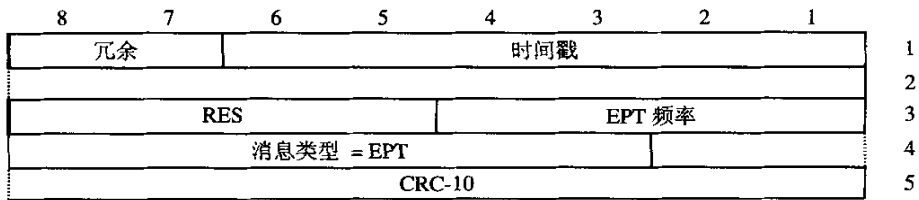
一旦检测到该消息的接收，远端用户应重构 EPT 信号。

EPT 分组格式如图 I2 所示。

EPT 频率域按照表 I1 编码。

12.3 训练信号

训练信号由传真终端用于指示高速调制的开始。
一旦检测到从传真终端接收到的训练信号，近端用户应向远端用户发送训练消息。
一旦接收到训练消息，远端用户应在其再调制器输出中开始产生各自的训练序列。
训练分组的格式如图 I3 所示。



RES = 预留 (设置为 0)

图 I2 EPT 分组格式

表 I1 EPT 频率代码点

EPT 频率	意义
0000	1700 Hz
0001	1800 Hz
0010-1111	预留

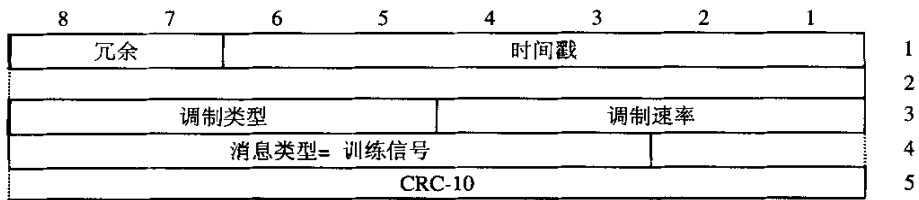


图 I3 训练信号分组格式

调制类型和调制速率域分别按照表 I2 和表 I3 来编码。

表 I2 调制类型代码点

调制类型	意义
0000	V.27ter
0001	V.29
0010	V.17 长时训练信号
0011	V.17 短时训练信号
0100-1111	预留

表 I3 调制速率代码点

调制速率	意义(bit/s)
0000	未知速率
0001	2 400
0010	4 800
0011	7 200
0100	9 600
0101	12 000
0110	14 400
0111-1111	预留

对于 V.17 调制, 存在两种类型的训练序列。在训练检测 (TCF) 之前的是长训练序列, 而在页面数据之前的是短序列。调制速率和调制类型 (短或长) 不能从训练序列自身的开始推论出来。

基于其对 T.30 协议的理解, 协议分析可以预测 V.17 训练序列, 但是波形分析在获得类型和速率的全部细节之前就需要额外的时间了。

因此, 一旦检测到 V.17 训练序列的开始, 调制速率设置为“未知速率”的 V.17 长训练消息可以被发送的。信号分析应确定其后训练序列的类型和速率并应以特定的调制速率产生附加的短或长训练消息。

如果在以未知速率产生 V.17 长训练序列时, 短训练消息被远端用户接收到, 则应改成短训练序列, 使用在消息中指示的调制速率在序列添上加扰码的。

12.4 Fax_Idle

一旦检测到来自本地传真终端的高速调制数据已经终止了, 则应发送 Fax_Idle 消息。

Fax_Idle 分组格式如图 I4 所示。

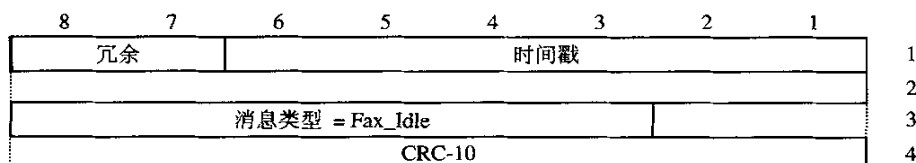
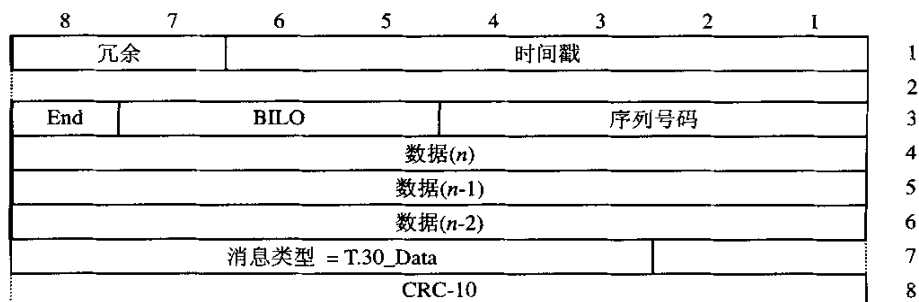


图 I4 Fax_Idle 分组格式

12.5 T.30_Data

T.30_Data 由 V.21 解调的 HDLC 帧的连续字节构成。解调的字节以没有解开的 HDLC 帧结构传递的。帧间标志、0 比特填充和帧校验序列都未加处理地传递。

T.30_Data 分组格式如图 I5 所示。



BILO = 最后字节中的比特

图 I5 T.30_Data 分组格式

每个分组包含以下 3 个连续字节:

数据(n) = 当前数据字节

数据(n-1) = 前一个数据字节

数据(n-2) = 前两个数据字节

在每个字节中, 最先传输的比特是最高位比特。

End 域按照表 I4 编码。

表 I4 T.30_Data 的 End 标记

End	BILO	意义	冗余
0	预留	还有更多的 T.30_Data	3
1	最后字节里的比特 - 1	数据(n)是 T.30_Data 的最后一个字节	0, 1, 2

BILO 域指示从最高位开始有多少比特在 T.30_Data 的最后一个字节是有效的:

$BILO = (\text{结束分组的数据}(n)\text{字节中的有效比特数目}) - 1$

该域可以被视为可选的, 因为在 V.21 信号末端添加几个无用的比特对传真终端并没有任何影响。当不使用时, BILO 域应设置为值 7 (所有比特都有效)。

接收到 End 比特设置为 1 的 T.30_Data 分组则向远端用户表示 V.21 调制应在上次有效数据比特处理后关闭掉。

在第一个 T.30_Data 分组中, T.30_Preamble 后的序列号码域应设置为 0。在所传输的第一个分组中, 数据(n-1)和数据(n-2)字节应设置为 0111 1110。

序列号码域在随后的 T.30_Data 分组中是递增的, 且在其达到最大记数后返回至 0 值。

End 分组包含了数据(n)中 V.21 信号的最后一个字节, 应按照通常的根据前一个所传递的 T.30_Data 增加其序列号码。该分组应被固定不变地在 20ms 间隔内传输 3 次。在这 3 次传输中, 序列号码和 End 指示应保持不变。冗余域对 3 次传输应分别具有值 0、1 和 2。

冗余域在所有分组中应具有值 3, 除了 End 分组。

13 传真图像数据分组

传真图像数据在类型 1 分组中发送, 在分组间的时间间隔一般是 20ms。在分组中的数据字节数目依赖高速调制速率。训练检测序列 (TCF) 以同样的方法对普通的页面数据进行端到端的发送。图像数据分组没有包括明确的序列号码。相反, 序列号码来源于分组头中的 UUI 域 (代码点 0~15), 序列号码间隔是 20ms, 而模数是 16。

图像数据比特由解调器输出, 近端用户应在 20ms 间隔内将之打包并发送给远端用户。实际分组时间来源于输入传真比特速率且可能由于在调制中的容差而会轻微变化。在所传递分组中的字节数目依靠调制类型且如表 I5 所示。

表 I5 图像数据分组长度

传真比特速率 (bit/s)	分组长度(字节)
2 400	6
4 800	12
7 200	18
9 600	24
12 000	30
14 400	36

注: 对 V.34 传真解调, 将需要 10ms 的标称分组大小; 对 33600 bit/s 的分组长度是 42 字节。支持 V.34 传真解调需要进一步研究。

一旦检测到来自本地传真终端的高速调制数据已经终止, 则近端用户应确定图像数据分组且应发送最后的图像数据分组, 即使分组长度没有达到表 I5 所给出的值。在最后一个要发送字节中的任何比

特应以 1 来填充，其后跟随的 Fax_Idle 消息应发送（以 3 次冗余发送）给远端用户。传真图像数据分组格式如图 I6 所示，最先传输的比特是第一字节的最高位比特。

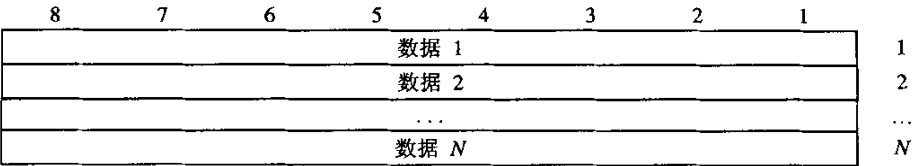


图 I6 传真图像数据分组格式

附录 J

(标准的附录)

OAM (告警和环回) 的分组格式和程序

J1 概述

告警指示由表 J1 所定义。

表 J1 告警指示

信号	描 述	参 考
外部 AIS	告警指示信号 - 与在故障维护期间检测到的与维护告警相关的信号, 它作为正常信号的替代向故障方向发送。其目的在于向下游实体显示故障已经被识别, 以便随之发生的其他维护告警能被禁止。AIS 的外部比特流表示可以是全 1 的信号。	ITU-T 建议 M.20 5.4.2 a)
外部 RAI	远端告警指示 - 检测到故障持续了足够长时间, 由终端向上游传输的信号。其目的在于向后向方向报告在前向方向存在业务的中断。	ITU-T 建议 G.704 2.1.3.1.3 节 表 5A 注 3 表 14 注 4
AAL2 连接 AIS (内部)	告警指示信号 - 从首先检测到影响 AAL2 连接的故障的 AAL2 连接端点向下游发送的信号; 这包括由下层所指示的故障。	ITU-T 建议 I.610 6.2.2.1.1.1 节
AAL2 连接 RDI (内部)	远端故障指示 - 由处于告警状态的 AAL2 连接终端点向上游传输的信号, 作为接收到 AAL2 连接 AIS 或已经检测到影响 AAL2 连接的故障的结果。	ITU-T 建议 I.610 6.2.2.1.1.2 节
环回	用于按需连接性监视 用于故障定位 用于开展业务前的连接性验证	N/A

注 1: 对 AAL2 中 OAM 流的要求正在研究之中。本附录的材料在将来可能会转移至单独的建议中去, 并维护在这里所描述的格式和程序的兼容性。

注 2: 将来用于 AAL2 的 OAM 流的其他潜在的有用特征可能是: 连续性检测、根据 AAL2 分组进行性能管理和激活/去激活。

J2 分组格式

OAM 使用 UII 代码点值 31 来发送。OAM 类型和功能域按照表 J2 编码。

注: 在 AAL2 CPS 分组头中承载的 UII 和 LI 域如图 27.2 所示。在将来, 与 OAM 相关的分组的可变长度最大可达 45 字节。

表 J2 OAM 类型和功能域的编码

OAM 类型	编码	功能类型	编码
外部告警	1100	外部 AIS	0000
		外部 RAI	0001
故障管理	0001	AAL2 连接 AIS	0000
		AAL2 连接 RDI	0001
		AAL2 环回(LB)	1000
预留	其他值	预留	其他值

J2.1 告警分组格式

告警指示在类型 3 分组中传递, 其格式定义在图 J1 中。它们不使用用于类型 3 分组的公共方法。

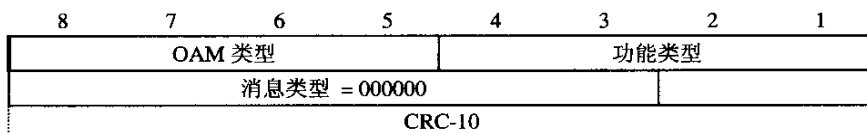


图 J1 告警分组格式

J2.2 环回分组格式

告警指示在类型 3 分组中传递，其格式定义在图 J2 中。它们不使用用于类型 3 分组的公共方法。

环回指示 (LBI) (1 比特)：该比特对 CPS 分组是否已经环回提供逻辑指示。该域证实了环回已经在 CID 上发生并避免了无限环回的问题。在源点编码该域为 1。环回点将编码改变为 0。

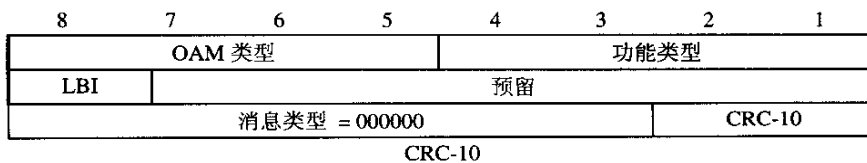


图 J2 环回分组格式

J3 程序

J3.1 告警程序

当相应的告警分组产生时，告警状况就被确定。

只要告警情况持续，告警分组应至少每秒传输一次。如果在接收方 3.5s 的时间间隔过去了而没有确定告警信号，这应解释为消除了相应的告警。此外，除了 AAL2 连接 AIS 告警分组外，接收任何分组都应表示消除 AAL2 连接 AIS 告警情况。

图 J3 描绘了处于 AAL2 连接的一个终端点的中继接口 A 具有向 AAL2 连接另一个终端点的中继接口 B 发送告警分组的能力。这样的分组作为在中继接口 A 上 3 个流中的一个产生故障的结果而被发送。OAM 类型和功能类型域的编码指示了在哪个方向上发生了故障和它对 AAL2 连接而言是外部的还是内部的。

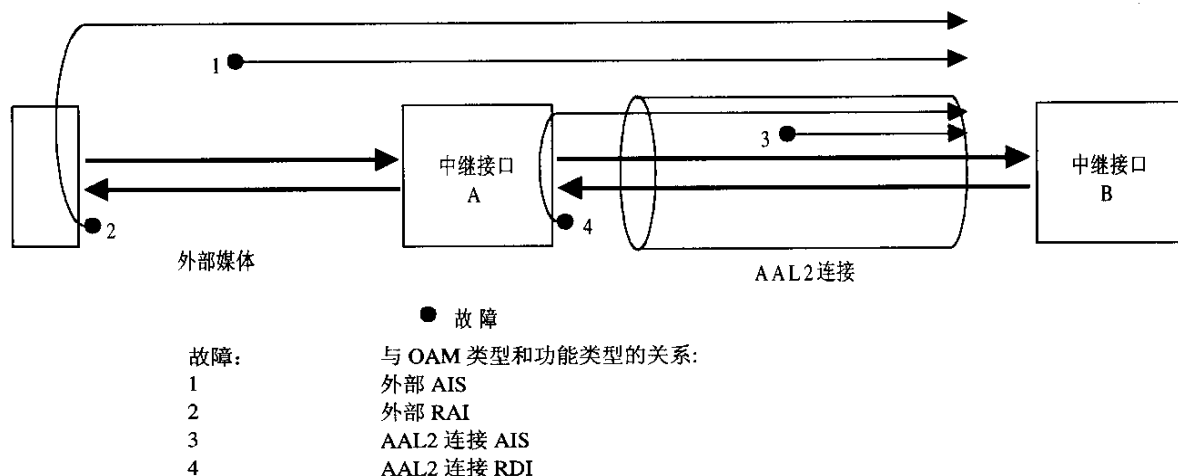


图 J3 与告警指示相关的故障

在图 J3 中，在 1 和 2 处的故障可能仅在整个中继群的基础上被检测，这可能映射至多个 AAL2 连

接上。在这种情况下，对外部 AIS 或 RAI 的分组应在每个被影响的 AAL2 单个连接上被发送。3 处的故障被检测且相应的告警由 AAL2 连接点产生，不由 AAL2 终端点的中继接口产生。

J3.2 环回程序

环回可以在 AAL2 接入网络中在单个 AAL2 连接上从 AAL2 本地交换机向远端 AAL2 NT 插入，如图 J4 所示。发起环回的 AAL2 本地交换机发送 LBI 设置为 0 的 LB 分组。一旦接收到 LB 分组，AAL2 NT 向发起该环回的 AAL2 本地交换机发送 LBI 设置为 1 的 LB 分组。

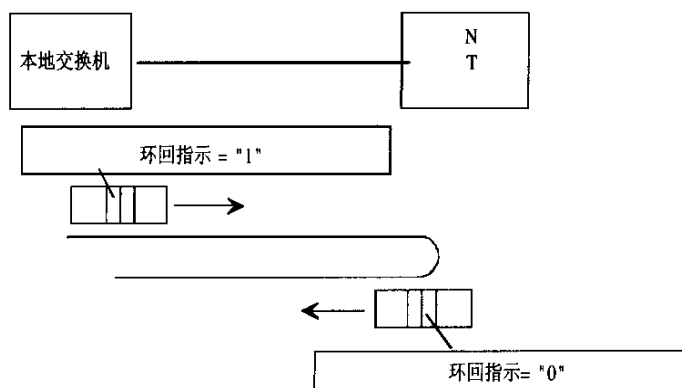


图 J4 具有 LBI 功能的 CID 环回

注：在本附录中的环回程序考虑用在单个本地交换机和 Q.2630.1 附录 A 中定义的 NT 之间具有固定关系的 AAL2 非交换接入应用上。交换式接入应用超出了本附录的范围。

在一个连接上连续 LB 分组传输之间的等待时间应是 5s。如果在 5s 内环回信元没有返回至发起端，则认为是不成功的。

附录 K

(标准的附录)

用户状态控制的分组格式和程序

K1 概述

SSCS 在语音 SAP 上支持下列窄带电话业务:

- 话音
- 语音带宽数据
- 电路模式(64 kbit/s)
- 传真解调

用户应对这些业务中的每种使用不同的程序和编码格式。为了区别话音、语音带宽数据、电路模式和传真解调的处理, 需要知道用户状态。

用户状态控制消息用于与对等用户进行状态控制通信。通过使用类型 3 分组的 3 次冗余传输的公共方法, SSCS 提供了可靠的传递方式。

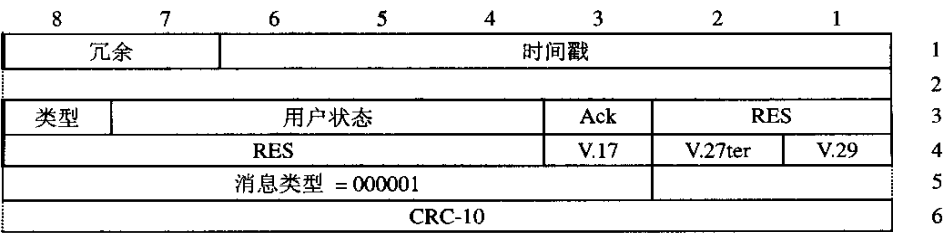
通过信号分类符的确定和对以状态控制消息的形式与对等用户进行通信的考虑, 用户状态是本地确定的。用户状态变化的对称性和冲突是用户自身的责任。

K2 分组格式

用户状态控制分组是格式类型 3 的且受益于 CRC-10 差错保护。它们使用定义在 6.5 节中用于类型 3 分组的公共方法, 包括 3 次冗余传输。

在这种情况下, 时间戳不需要用于请求和响应的精确相关定时。相反, 它作为基础用于过滤和抑制多余的对接收方用户的原语指示和证实。

用户状态控制分组的格式如图 K1 所示。



RES = 预留 (设置为 0)

图 K1 用户状态控制分组格式

时间戳和冗余域按照定义在 6.5 节中用于类型 3 分组的公共方法编码。冗余值 3 不使用。

类型、用户状态、Ack、V.17、V.27ter 和 V.29 域按照表 K1~K4 编码。

表 K1 类型编码

类型	意义
0	请求
1	响应

表 K2 用户状态编码

用户状态	意义
0000	语音
0001	语音带宽数据
0010	电路模式
0011	传真解调
0100-1111	预留

Ack 域仅在响应分组中有意义，即类型 = 1。

表 K3 Ack 编码

Ack	意义
0	拒绝
1	接受

V.17、V.27ter 和 V.29 域仅在向传真解调的状态改变中有意义，即用户状态=0011。这些比特相互独立设置以指示使用相应的调制解调和再调制传真图像数据的能力。每个用户应分别在请求和响应分组中宣称其自己的能力。在状态改变结束时，每个用户将处理同样的信息并能推断出哪些能力对两个用户是公共具有的。

表 K4 V.17、V.27ter 和 V.29 编码

值	意义
0	不支持
1	支持

K3 程序

对分组丢失的强壮性可通过重复发送每个用户状态控制消息 3 次来获得。重复分组之间的时间间隔是 20ms。第二和第三次传输应使用第一个分组的时间戳。相应信号的时间戳与请求信号的时间戳是无关的。

接收方 SSCS 应过滤掉重复的分组并向其用户扩展合适的原语类型（指示或证实原语）。

程序如图 K2 所描述。

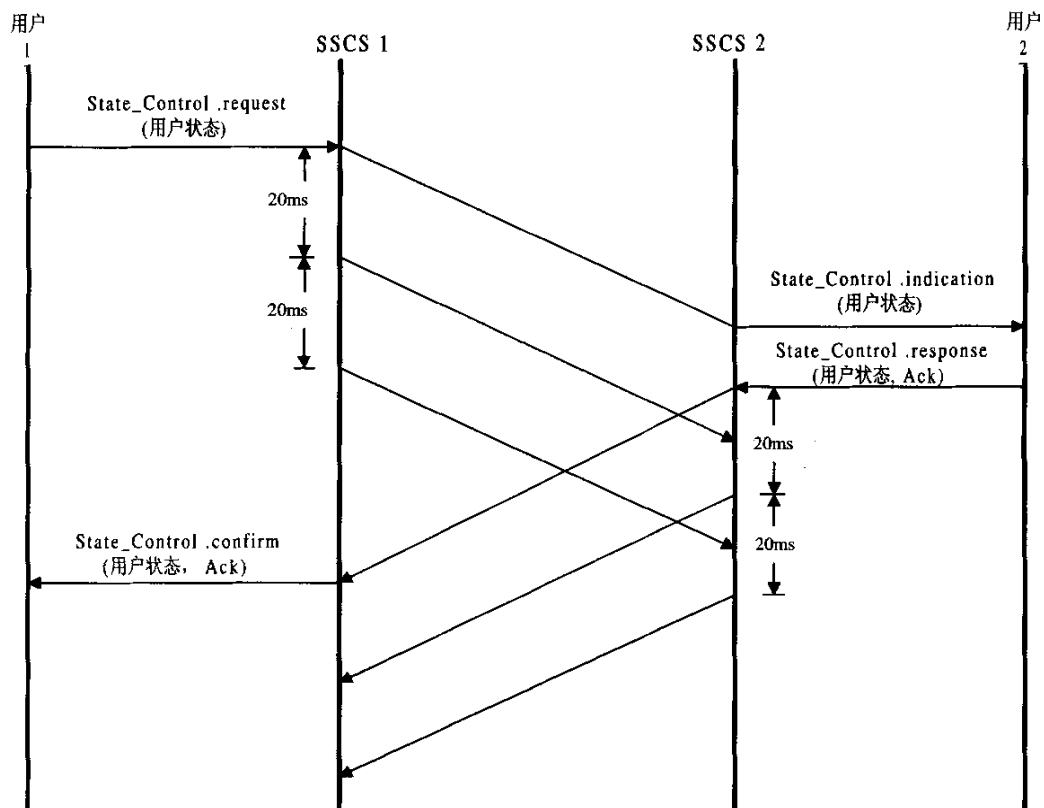


图 K2 用户状态控制消息流

附录 L

(标准的附录)

预定义的编码格式轮廓

本附录定义了一些由语音信息流使用的 ITU-T 预定义轮廓，这些使用类型 1 分组的 UUI 域代码点 0~15。通过参考这些轮廓的标志符，接收方和发送方能够对 SSCS 主要操作参数中的某些协商一致。

本标准并不包括使用这些标志符的程序。这些程序可以是其他建议的主题，但那些建议也应允许对非 ITU-T 预定义轮廓的使用。

本附录所包含的内容并不暗示所有的协议实现都需要支持每个轮廓。一个协议实现可以选择支持任何和不支持这里定义的轮廓，除了在 6.8.4 节中规定的必选轮廓外。此外，一个协议实现也可以支持一个或多个这里定义的轮廓。

图 L1 列出了已分配的 ITU-T 标准代码用于预定义轮廓的识别，而其余的表格定义了单个轮廓。每个轮廓的定义包括下列信息：

- 轮廓入口条目索引；
- UUI 代码点范围；
- 分组长度；
- 对描述编码数据单元格式的图的参考；
- 算法描述；
- M 值，即在一个分组中的业务数据单元的数目；
- 分组时间；
- 序列号码间隔。

标志符	轮廓描述	参考
0	未使用	-
1	PCM-64	表 L1
2	PCM-64 和静音	表 L2
3	ADPCM 和静音	表 L3
4	具有更高效率的 G.728	表 L4
5	具有低延迟的 G.728	表 L5
6	具有更高效率的 G.729 和用于语音带宽数据的 G.726	表 L6
7	具有低延迟的 G.729	表 L7
8	具有低延迟的 G.729 和在低速率上用于语音带宽数据的 G.726-32	表 L8
9	具有低延迟的 G.729 和在高速率上用于语音带宽的 G.726-40	表 L9
10	具有可变比特速率的 G.729	表 L10
11	AMR	表 L11
12	G.723	表 L12
13	PCM 64kbit/s 和 ADPCM 32kbit/s	表 L13
14 - 255	预留用于将来 ITU-T 分配	-

图 L1 ITU-T 预定义轮廓的标志符

表 L1 使用 PCM-64 的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, generic	1	5	5

表 L2 使用 PCM-64 和静音的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, 一般算法	1	5	5
-	0~15	1	图 E25	通用 SID	1	5	5

表 L3 使用 ADPCM 和静音的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, 一般算法	1	5	5
1	0~15	25	图 E10	ADPCM, G.726-40	1	5	5
2	0~15	20	图 E11	ADPCM, G.726-32	1	5	5
3	0~15	15	图 E12	ADPCM, G.726-24	1	5	5
4	0~15	10	图 E13	ADPCM, G.726-16	1	5	5
-	0~15	1	图 E25	通用 SID	1	5	5

表 L4 使用具有高效率 G.728 的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
1	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, 一般算法	1	5	5
2	0~15	20	图 E18	LD-CELP, G.728-16	2	10	5
3	0~15	16	图 E18	LD-CELP, G.728-12.8	2	10	5
4	0~15	12	图 E18	LD-CELP, G.728-9.6	2	10	5
5	0~15	10	图 E18	LD-CELP, G.728-16	1	5	5
6	0~15	8	图 E19	LD-CELP, G.728-12.8	1	5	5
7	0-15	6	图 E20	LD-CELP, G.728-9.6	1	5	5
-	0~15	1	图 E25	通用 SID	1	5	5

表 L5 使用具有低延迟 G.728 的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, 一般算法	1	5	5
1	0~15	10	图 E18	LD-CELP, G.728-16	1	5	5
2	0~15	8	图 E19	LD-CELP, G.728-12.8	1	5	5
3	0~15	6	图 E20	LD-CELP, G.728-9.6	1	5	5
-	0~15	1	图 E25	通用 SID	1	5	5

表 L6 使用具有高效率 G.729 和用于语音带宽数据 G.726 的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, 一般算法	1	5	5
1	0~15	25	图 E10	ADPCM, G.726-40	1	5	5
2	0~15	20	图 E21	CS-ACELP, G.729-8	2	20	5
3	0~15	16	图 E23	CS-ACELP, G.729-6.4	2	20	5
4	0~15	10	图 E21	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
5	0~15	8	图 E23	CS-ACELP, G.729-6.4	1	10	5
-	0~15	2	图 E22	G.729 SID	1	10	5

表 L7 使用具有低延迟 G.729 的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, 一般算法	1	5	5
1	0~15	10	图 E21	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
-	0~15	2	图 E22	G.729 SID	1	10	5

表 L8 使用具有低延迟 G.729 和在低速率上用于语音带宽数据 G.726-32 的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, 一般算法	1	5	5
1	0~15	20	图 E11	ADPCM, G.726-32	1	5	5
2	0~15	10	图 E21	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
-	0~15	2	图 E22	G.729 SID	1	10	5

表 L9 使用具有低延迟 G.729 和在高速率上用于语音带宽数据 G.726-40 的轮廓

轮廓入口条目索引	UUI 代码点范围	分组长度(字节)	编码格式参考	算法描述	M	分组时间(ms)	序列号码间隔(ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, 一般算法	1	5	5
1	0~15	25	图 E10	ADPCM, G.726-40	1	5	5
2	0~15	10	图 E21	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
3	0~15	8	图 E23	CS-ACELP, G.729-6.4	1	10	5
-	0~15	2	图 E22	G.729 SID	1	10	5

表 L10 使用具有完全可变比特速率的 G.729 的轮廓

轮廓入口条 目索引	UUI 代码 点范围	分组长度 (字节)	编码格式 参考	算法描述	M	分组时间 (ms)	序列号码间隔 (ms)
0	0~15	40	图 E1	PCM, G.711-64, generic	1	5	5
1	0~15	30	图 E24	CS-ACELP, G.729-12	2	20	5
2	0~15	20	图 E21	CS-ACELP, G.729-8	2	20	5
3	0~15	16	图 E23	CS-ACELP, G.729-6.4	2	20	5
4	0~15	15	图 E24	CS-ACELP, G.729-12	1	10	5
5	0~15	10	图 E21	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
6	0~15	8	图 E23	CS-ACELP, G.729-6.4	1	10	5
-	0~15	2	图 E22	G.729 SID	1	10	5

表 L11 使用 AMR 的轮廓

轮廓入口条 目索引	UUI 代码 范围	分组长度 (字节)	编码格式 参考	算法描述	M	分组时间 (ms)	序列号码间隔 (ms)
7	0~7	31	图 M1	AMR 12.2	1	20	20
7	8~15	31	图 M1	AMR 12.2 (errored)	1	20	20
6	0~7	26	图 M2	AMR 10.2	1	20	20
6	8~15	26	图 M2	AMR 10.2 (errored)	1	20	20
5	0~7	21	图 M3	AMR 7.95	1	20	20
5	8~15	21	图 M3	AMR 7.95 (errored)	1	20	20
4	0~7	19	图 M4	AMR 7.4	1	20	20
4	8~15	19	图 M4	AMR 7.4 (errored)	1	20	20
3	0~7	18	图 M5	AMR 6.7	1	20	20
3	8~15	18	图 M5	AMR 6.7 (errored)	1	20	20
2	0~7	16	图 M6	AMR 5.9	1	20	20
2	8~15	16	图 M6	AMR 5.9 (errored)	1	20	20
1	0~7	14	图 M7	AMR 5.15	1	20	20
1	8~15	14	图 M7	AMR 5.15 (errored)	1	20	20
0	0~7	13	图 M8	AMR 4.75	1	20	20
0	8~15	13	图 M8	AMR 4.75 (errored)	1	20	20
-	0~15	2	图 M9	AMR SID_First	1	-	-
-	0~15	6	图 M10	AMR SID_Update	1	160	160
-	8~15	6	图 M10	AMR SID_Update (errored)	1	160	160

表 L12 使用 G.723 的轮廓

轮廓入口条 目索引	UUI 代码 点范围	分组长度 (字节)	编码格式 参考	算法描述	M	分组时间 (ms)	序列号码间隔 (ms)
0	0~15	24	图 E7	G.723.1 – 6.4	1	30	5
1	0~15	20	图 E8	G.723.1 – 5.3	1	30	5
2	0~15	4	图 E9	G.723.1 SID	1	30	5

表 L13 使用 PCM 64kbts/s 和 ADPCM 32kbts/s 的轮廓

轮廓入口条 目索引	UUI 代码 点范围	分组长度 (字节)	编码格式 参考	算法描述	M	分组时间 (ms)	序列号码间隔 (ms)
0	0~7	40	图 E1	PCM, G.711-64, generic	1	5	5
-	0~7	2	图 E25	通用 SID	1	5	5
1	8~15	40	图 E11	ADPCM, G.726-32	2	10	5
2	8~15	20	图 E11	ADPCM, G.726-32	1	5	5
-	8~15	2	图 E25	通用 SID	1	5	5

附录 M

(标准的附录)

语音算法 AMR 的编码格式

M1 概述

AMR 语音编码器由多速率语音编码器、包括语音活动检测器、缓解噪音产生系统的源控制速率方案和错误取消机制构成，错误取消机制用于对抗传输错误和丢失分组的影响。

多速率语音编码器是单个集成语音编解码器，具有从 4.75kbit/s~12.2kbit/s 的 8 个业务源速率和一个低比特速率背景噪音的编码模型。语音编码器能够根据命令每隔 20ms 语音帧来切换其比特速率。

编码值在 SSCS 中按照 I.361 的惯例来表示，即其中较早字节和高编号比特更有意义。

M2 编码数据单元

在自适应多速率编解码器中，比特的详细分配对每种模式分别基于表 M1a/b~表 M8a/B 在图 M1~M8 中显示。表 M1a~表 M8a 显示了由语音编码器引入的比特顺序。在这些表中，MSB 位总是最先发送的。表 M1b~表 M8b 用于重新排序由语音编码器所产生的比特序列。排序算法以伪代码的形式描述为：

```
for j = 0 to K-1
    d(j) := s(tablem(j) + 1);
```

其中，table_m(j)指与特定 ARM 模式 m=0~7 相关的表。AMR 模式直接映射到轮廓 P11 的“轮廓入口条目索引”上。表 M1b~表 M8b 应一行一行地从左至右读取。表的第一个单元就是索引 0。

AMR 语音帧的大小对所有操作模式而言并不是按字节定位的。因此，使用比特填充以对 AMR 帧获得字节的完整结构。填充比特就是表中和下列图中的 UB 比特（未使用比特）。

M1a 在 244bits/20ms, 12.2kbit/s 模式中出现的业务源编码器输出参数和比特定位

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 - s7	index of 1st LSF submatrix
s8 - s15	index of 2nd LSF submatrix
s16 - s23	index of 3rd LSF submatrix
s24	sign of 3rd LSF submatrix
s25 - s32	index of 4th LSF submatrix
s33 - s38	index of 5th LSF submatrix
子帧 1	
s39 - s47	adaptive codebook index
s48 - s51	adaptive codebook gain
s52	sign information for 1st and 6th pulses
s53 - s55	position of 1st pulse
s56	sign information for 2nd and 7th pulses
s57 - s59	position of 2nd pulse

续表 M1a

S60	sign information for 3rd and 8th pulses
s61 - s63	position of 3rd pulse
s64	sign information for 4th and 9th pulses
s65 - s67	position of 4th pulse
s68	sign information for 5th and 10th pulses
s69 - s71	position of 5th pulse
s72 - s74	position of 6th pulse
s75 - s77	position of 7th pulse
s78 - s80	position of 8th pulse
s81 - s83	position of 9th pulse
s84 - s86	position of 10th pulse
s87 - s91	fixed codebook gain
子帧 2	
s92 - s97	adaptive codebook index (relative)
s98 - s141	与 s48 - s91 同样的描述
子帧 3	
s142 - s194	与 s39 - s91 同样的描述
子帧 4	
s195 - s244	与 s92 - s141 同样的描述

表 M1b 用于 12.2 kbit/s 模式的语音编码器比特顺序: table₇(j)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	23	15	16	17	18
19	20	21	22	24	25	26	27	28	38
141	39	142	40	143	41	144	42	145	43
146	44	147	45	148	46	149	47	97	150
200	48	98	151	201	49	99	152	202	86
136	189	239	87	137	190	240	88	138	191
241	91	194	92	195	93	196	94	197	95
198	29	30	31	32	33	34	35	50	100
153	203	89	139	192	242	51	101	154	204
55	105	158	208	90	140	193	243	59	109
162	212	63	113	166	216	67	117	170	220
36	37	54	53	52	58	57	56	62	61

续表 M1b

60	66	65	64	70	69	68	104	103	102
108	107	106	112	111	110	116	115	114	120
119	118	157	156	155	161	160	159	165	164
163	169	168	167	173	172	171	207	206	205
211	210	209	215	214	213	219	218	217	223
222	221	73	72	71	76	75	74	79	78
77	82	81	80	85	84	83	123	122	121
126	125	124	129	128	127	132	131	130	135
134	133	176	175	174	179	178	177	182	181
180	185	184	183	188	187	186	226	225	224
229	228	227	232	231	230	235	234	233	238
237	236	96	199						

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	UB	UB	UB	d(243)	...	...	d(240)	31

图 M1 AMR 12.2 EDU 格式

表 M2a 在 204bits/20ms, 10.2kbit/s 模式的语音帧中出现的业务源编码器输出参数和比定位

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 - s8	index of 1st LSF subvector
s9 - s17	index of 2nd LSF subvector
s18 - s26	index of 3rd LSF subvector
子帧 1	
s27 - s34	adaptive codebook index
s35	sign information for 1st and 5th pulses
s36	sign information for 2nd and 6th pulses
s37	sign information for 5th and 7th pulses
s38	sign information for 4th and 8th pulses
s39-s48	position for 1st, 2nd, and 5th pulses
s49-s58	position for 3rd, 6th, and 7th pulses
s59-s65	position for 4th and 7th pulses
s66 - s72	codebook gains

续表 M2a

子帧 2	
s73 – s77	adaptive codebook index (relative)
s78 – s115	与 s35 – s72 同样的描述
子帧 3	
s116 – s161	与 s27 – s72 同样的描述
子帧 4	
s162 – s204	与 s73 – s115 同样的描述

表 M2b 用于 10.2kbit/s 模式的语音编码器比特的顺序: table₆(j)

w	6	5	4	3	2	1	0	16	15
14	13	12	11	10	9	8	26	27	28
29	30	31	115	116	117	118	119	120	72
73	161	162	65	68	69	108	111	112	154
157	158	197	200	201	32	33	121	122	74
75	163	164	66	109	155	198	19	23	21
22	18	17	20	24	25	37	36	35	34
80	79	78	77	126	125	124	123	169	168
167	166	70	67	71	113	110	114	159	156
160	202	199	203	76	165	81	82	92	91
93	83	95	85	84	94	101	102	96	104
86	103	87	97	127	128	138	137	139	129
141	131	130	140	147	148	142	150	132	149
133	143	170	171	181	180	182	172	184	174
173	183	190	191	185	193	175	192	176	186
38	39	49	48	50	40	52	42	41	51
58	59	53	61	43	60	44	54	194	179
189	196	177	195	178	187	188	151	136	146
153	134	152	135	144	145	105	90	100	107
88	106	89	98	99	62	47	57	64	45
63	46	55	56						

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	UB	UB	UB	d(203)	...	...	d(200)	26

图 M2 AMR 10.2 EDU 格式

表 M3a 在 159bits/20ms, 7.95kbit/s 模式的语音帧中出现的业务源编码器输出参数和比特定位

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 – s9	index of 1st LSF subvector
s10 – s18	index of 2nd LSF subvector
s19 – s27	index of 3rd LSF subvector
子帧 1	
s28 – s35	Adaptive codebook index
s36 – s38	Position of 1st pulse
s39 – s41	Position of 2nd pulse
s42 – s44	Position of 3rd pulse
s45 – s48	Position of 4th pulse
s49	sign information for 1st pulse
s50	sign information for 2nd pulse
s51	sign information for 3rd pulse
s52	sign information for 4th pulse
s53 – s56	Adaptive codebook gain
s57 – s61	Fixed codebook gain
子帧 2	
s62 – s67	adaptive codebook index (relative)
s68 – s93	与 s36 – s61 同样的描述
子帧 3	
s94 – s127	与 s28 – s61 同样的描述
子帧 4	
s128 – s159	与 s62 – s93 同样的描述

表 M3b 用于 7.95kbit/s 模式的语音编码器比特顺序: table₃(j)

8	7	6	5	4	3	2	14	16	9
10	12	13	15	11	17	20	22	24	23
19	18	21	56	88	122	154	57	89	123
155	58	90	124	156	52	84	118	150	53
85	119	151	27	93	28	94	29	95	30
96	31	97	61	127	62	128	63	129	59
91	125	157	32	98	64	130	1	0	25
26	33	99	34	100	65	131	66	132	54
86	120	152	60	92	126	158	55	87	121

续表 M3b

153	117	116	115	46	78	112	144	43	75
109	141	40	72	106	138	36	68	102	134
114	149	148	147	146	83	82	81	80	51
50	49	48	47	45	44	42	39	35	79
77	76	74	71	67	113	111	110	108	105
101	145	143	142	140	137	133	41	73	107
139	37	69	103	135	38	70	104	136	

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	D(158)	...	...	...	...	...	d(152)	20

图 M3 AMR 7.95 EDU 格式

表 M4a 在 148bits/20ms, 7.40kbit/s 模式的语音帧中出现的业务源编码器输出参数和比特定位

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 – s8	index of 1 st LSF subvector
s9 – s17	index of 2 nd LSF subvector
s18 – s26	index of 3 rd LSF subvector
子帧 1	
s27 – s34	adaptive codebook index
s35 – s37	position of 1 st pulse
s38 – s40	position of 2 nd pulse
s41 – s43	position of 3 rd pulse
s44 – s47	position of 4 th pulse
s48	sign information for 1 st pulse
s49	sign information for 2 nd pulse
s50	sign information for 3 rd pulse
s51	sign information for 4 th pulse
s52 – s58	codebook gains
子帧 2	
s59 – s63	adaptive codebook index (relative)
s64 – s87	与 s35 – s58 同样的描述
子帧 3	
s88 – s119	与 s27 – s58 同样的描述
子帧 4	
s120 – s148	与 s59 – s87 同样的描述

表 M4b 用于 7.4kbit/s 模式的语音编码器的比特顺序: table₄(j)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	26	87	27
88	28	89	29	90	30	91	51	80	112
141	52	81	113	142	54	83	115	144	55
84	116	145	58	119	59	120	21	22	23
17	18	19	31	60	92	121	56	85	117
146	20	24	25	50	79	111	140	57	86
118	147	49	78	110	139	48	77	53	82
114	143	109	138	47	76	108	137	32	33
61	62	93	94	122	123	41	42	43	44
45	46	70	71	72	73	74	75	102	103
104	105	106	107	131	132	133	134	135	136
34	63	95	124	35	64	96	125	36	65
97	126	37	66	98	127	38	67	99	128
39	68	100	129	40	69	101	130		

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	UB	UB	UB	d(147)	...	...	d(144)	19

图 M4 AMR 7.4 EDU 格式

表 M5a 在 134bits/20ms, 6.70kbit/s 模式的语音帧中出现的业务源编码器输出参数和比特定位

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 - s8	Index of 1st LSF subvector
s9 - s17	Index of 2nd LSF subvector
s18 - s26	Index of 3rd LSF subvector
子帧 1	
s27 - s34	Adaptive codebook index
s35 - s37	Position of 1st pulse
s38 - s41	Position of 2nd pulse
s42 - s45	Position of 3rd pulse
s46	sign information for 1st pulse
s47	sign information for 2nd pulse
s48	sign information for 3rd pulse

续表 M5a

s49 – s55	codebook gains
子帧 2	
s56 – s59	Adaptive codebook index (relative)
s60 – s80	与 s35 – s55 同样的描述
子帧 3	
s81 – s109	与 s27 – s55 同样的描述
子帧 4	
s110 – s134	与 s56 – s80 同样的描述

表 M5b 用于 6.7kbit/s 模式的语音编码器的比特顺序: table₃(j)

0	1	4	3	5	6	13	7	2	8
9	11	15	12	14	10	28	82	29	83
27	81	26	80	30	84	16	55	109	56
110	31	85	57	111	48	73	102	127	32
86	51	76	105	130	52	77	106	131	58
112	33	87	19	23	53	78	107	132	21
22	18	17	20	24	25	50	75	104	129
47	72	101	126	54	79	108	133	46	71
100	125	128	103	74	49	45	70	99	124
42	67	96	121	39	64	93	118	38	63
92	117	35	60	89	114	34	59	88	113
44	69	98	123	43	68	97	122	41	66
95	120	40	65	94	119	37	62	91	116
36	61	90	115						

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	UB	d(133)	...	...	...	...	d(128)	17

图 M5 AMR 6.7 EDU 格式

表 M6a 在 118bits/20ms, 5.90kbit/s 模式的语音帧中出现的业务源编码器输出参数和比特定位

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 – s8	index of 1st LSF subvector
s9 – s17	index of 2nd LSF subvector
s18 – s26	index of 3rd LSF subvector
子帧 1	
s27 – s34	adaptive codebook index
s35 – s38	position of 1st pulse
s39 – s43	position of 2nd pulse
s44	sign information for 1 st pulse
s45	sign information for 2 nd pulse
s46 – s51	codebook gains
子帧 2	
s52 – s55	adaptive codebook index (relative)
s56 – s72	与 s35 – s51 同样的描述
子帧 3	
s73 – s97	与 s27 – s51 同样的描述
子帧 4	
s98 – s118	与 s52 – s72 同样的描述

表 M6b 用于 5.9kbit/s 模式的语音编码器的比特顺序: table₂(j)

0	1	4	5	3	6	7	2	13	15
8	9	11	12	14	10	16	28	74	29
75	27	73	26	72	30	76	51	97	50
71	96	117	31	77	52	98	49	70	95
116	53	99	32	78	33	79	48	69	94
115	47	68	93	114	46	67	92	113	19
21	23	22	18	17	20	24	111	43	89
110	64	65	44	90	25	45	66	91	112
54	100	40	61	86	107	39	60	85	106
36	57	82	103	35	56	81	102	34	55
80	101	42	63	88	109	41	62	87	108
38	59	84	105	37	58	83	104		

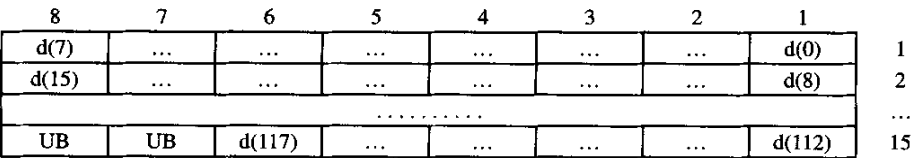


图 M6 AMR 5.90 EDU 格式

表 M7a 在 103bits/20ms,5.15kbit/s 模式的语音帧中出现的业务源编码器输出参数和比特定位

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 – s8	index of 1 st LSF subvector
s9 – s16	index of 2 nd LSF subvector
s17 – s23	index of 3 rd LSF subvector
子帧 1	
s24 – s31	adaptive codebook index
s32	position subset
s33 – s35	position of 1 st pulse
s36 – s38	position of 2 nd pulse
s39	sign information for 1 st pulse
s40	sign information for 2 nd pulse
s41 – s46	codebook gains
子帧 2	
s47 – s50	adaptive codebook index (relative)
s51 – s65	与 s32 – s46 同样的描述
子帧 3	
s66 – s84	与 s47 – s65 同样的描述
子帧 4	
s85 – s103	与 s47 – s65 同样的描述

表 M7b 用于 5.15kbit/s 模式的语音编码器的比特顺序: table_{i(j)}

7	6	5	4	3	2	1	0	15	14
13	12	11	10	9	8	23	24	25	26
27	46	65	84	45	44	43	64	63	62
83	82	81	102	101	100	42	61	80	99
28	47	66	85	18	41	60	79	98	29
48	67	17	20	22	40	59	78	97	21

续表 M7b

30	49	68	86	19	16	87	39	38	58
57	77	35	54	73	92	76	96	95	36
55	74	93	32	51	33	52	70	71	89
90	31	50	69	88	37	56	75	94	34
53	72	91							

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	d(102)	...	...	...	...	...	d(96)	13

图 M7 AMR 5.15 EDU 格式

表 M8a 在 95bits/20ms, 4.75kbit/s 模式的语音帧中出现的业务源编码器输出参数和比特定位

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 – s8	index of 1 st LSF subvector
s9 – s16	index of 2 nd LSF subvector
s17 – s23	index of 3 rd LSF subvector
子帧 1	
s24 – s31	adaptive codebook index
s32	position subset
s33 – s35	position of 1 st pulse
s36 – s38	position of 2 nd pulse
s39	sign information for 1 st pulse
s40	sign information for 2 nd pulse
s41 – s48	codebook gains
子帧 2	
s49 – s52	adaptive codebook index (relative)
s53 – s61	same description as s32 – s40
子帧 3	
s62 – s65	与 s49 – s52 同样的描述
s66 – s82	与 s32– s48 同样的描述
子帧 4	
s83 – s95	与 s49 – s61 同样的描述

表 M8b 用于 4.75kbit/s 模式的语音编码器的比特顺序; $table_0(j)$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	23	24	25	26
27	28	48	49	61	62	82	83	47	46
45	44	81	80	79	78	17	18	20	22
77	76	75	74	29	30	43	42	41	40
38	39	16	19	21	50	51	59	60	63
64	72	73	84	85	93	94	32	33	35
36	53	54	56	57	66	67	69	70	87
88	90	91	34	55	68	89	37	58	71
92	31	52	65	86					

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	d(94)	...	...	...	...	...	d(88)	12

图 M8 AMR 4.75 EDU 格式

M3 静音描述符

对 AMR 的语音活动检测算法在[3GPP TS26.094]中规定, 这是发送方的实现选项。如果实现了, 则静音描述符(SID)帧在静音期间被发送。静音期的第一个 SID 基本上是空的并仅仅指示静音期的开始。SID_First 帧的编码如图 M9 所示。在 SID_First 帧中两个字节的实际内容无关并应被接收方忽略。

8	7	6	5	4	3	2	1	
预留(设置为 0)								1
预留(设置为 0)								2

图 M9 AMR SID_First EDU 格式

随后的 SID 帧(SID_Update 帧)包含缓解噪声比特。AMR 特殊的缓解噪声发生器在 [3GPP 20.092] 中规定。缓解噪声编码中的比特定位和比特顺序基于表 M9 如表 M10 所示。

表 M9 SID_Update 中出现业务源编码器输出参数和比特定位(AMR 缓解噪声编码)

Bits (MSB-LSB)	描 述
s1 – s3	index of reference vector
s4 – s11	index of 1 st LSF subvector
s12 – s20	index of 2 nd LSF subvector
s21 – s29	index of 3 rd LSF subvector
s30 – s35	index of logarithmic frame energy

8	7	6	5	4	3	2	1	
s8	s7	s6	s5	s4	s3	s2	s1	1
s16	s15	s14	s13	s12	s11	s10	s9	2
s24	s23	s22	s21	s20	s19	s18	s17	3
s32	s31	s30	s29	s28	s27	s26	s25	4
UB	UB	UB	UB	UB	s35	s34	s33	5

图 M10 AMR SID_Update EDU 格式

SID_Update 帧在静音期间每 160ms 就产生一次。在 SID_Update 帧之间，AMR 编码器每 20ms 就产生 No_Data 帧，No_Data 帧是“空数据单元”且不被传输。

附录 N

(标准的附录)

速率控制的分组格式和程序

N1 概述

仅仅使用连接轮廓的入口条目集来进行操作，速率控制分组可用于从 SSCS 用户向其对等方传递请求。

N2 分组格式

速率控制分组是类型 3 的分组且得益于 CRC-10 差错检测。它们使用定义在 6.6 节的用于类型 3 分组的公共设施，包括 3 次冗余。

速率控制分组的格式如图 N1 所示。

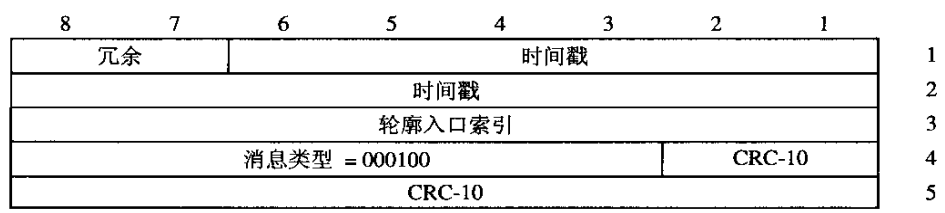


图 N1 速率控制分组的格式

“轮廓入口条目索引”是 8 比特域，是轮廓表中的“轮廓入口条目索引”的二进制表示。比特 8 是 MSB，比特 1 是 LSB。

N3 发送方程序

从远端 SSCS 用户接收到速率控制的发送方被期望使用所请求的轮廓入口条目索引以确定其将继续操作的实际轮廓入口条目，该轮廓入口条目必须是所请求的条目或以相等或更低速率的条目进行操作。

N4 接收方程序

当接收方希望向发送方传递速率控制请求时，速率控制分组应在 5ms 间隔内以 3 次冗余的形式发出。

如果在前一个事件的 3 次冗余完成之前就传递新事件，则接收方应停止为前一个事件发送分组，以便避免两个不同时间戳交叉。

附录 O
(标准的附录)

SSCS 操作中变化同步的分组格式和程序

O1 概述

SSCS 操作变化分组格式可用于从一个 SSCS 用户向其对等方传递请求以重新将 SSCS 的属性（例如轮廓号码、DTMF 支持等等）配置为两个对等方以前所协商的值。外部机制，例如信令，在两个对等方之间使用以协商 SSCS 的新属性并互换识别 SSCS 操作变化的关联标志符（每个 SSCS 用户一个）。

O2 分组格式

SSCS 操作变化分组是类型 3 分组且得益于 CRC-10 差错检测。它们使用定义在 6.7 节的用于类型 3 分组的公共设施，包括 3 次冗余。

SSCS 操作变化分组的格式如图 O1 所示。

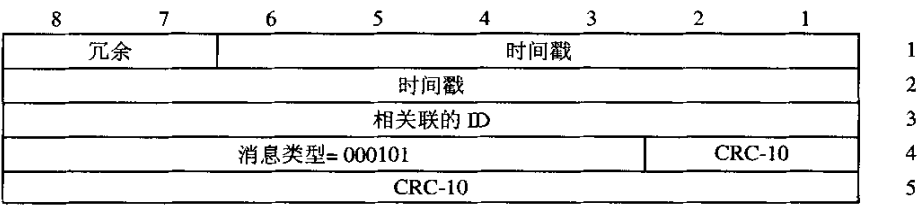


图 O1 SSCS 操作变化分组格式

O3 发送方程序

当发送方希望向接收方传递 SSCS 操作变化请求时，SSCS 操作变化分组应在 5ms 间隔内以 3 次冗余的形式发出。

如果在前一个事件的 3 次冗余完成之前就传递新事件，则发送方应停止为前一个事件发送分组，以便避免两个不同时间戳交叉。

O4 接收方程序

接收到操作变化的用户应立即切换至新的 SSCS 配置中并以新配置继续进行操作。

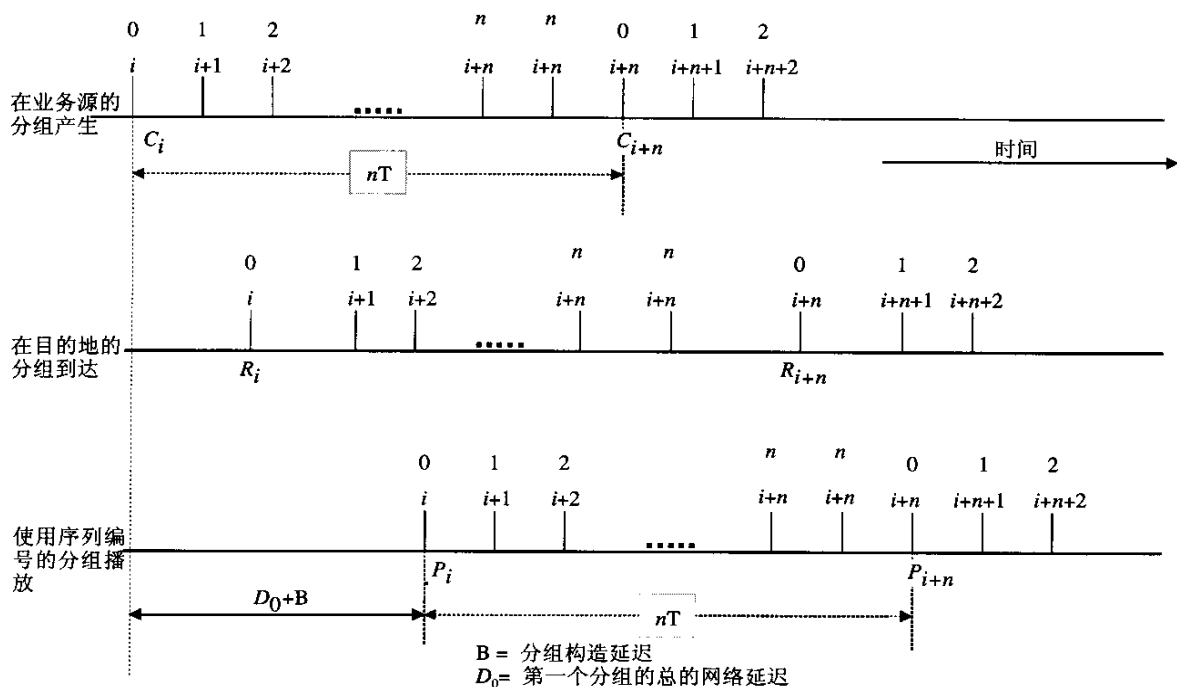
为了能够尽可能快地同步，一旦接收到第一个 SSCS 操作变化分组，SSCS 接收方应向用户传递 SSCS_Change.indication，而不等待它应接收到 SSCS 操作变化命令的 3 次冗余。

附录 P

(标准的附录)

用于序列编号的模型的简单推论

P1 分组流定时注释和关系



假设第一个分组定义为第 0 个分组，分组 i 即指第 i 个分组。

T = 序列号码间隔

C_i = 分组 i 的业务源产生时间

R_i = 分组 i 的目的地接收时间

P_i = 分组 i 的调度播放时间

D_i = 分组 i 的总的网络延迟

根据以上定义，有下列等式：

$$C_i = C_0 + iT$$

$$R_i = C_i + D_i = C_0 + iT + D_i$$

$$P_0 = R_0 + B = C_0 + D_0 + B$$

$$P_i = P_0 + iT = C_0 + D_0 + B + iT$$

P2 模型的简单推论

在分析中， n 表示对序列编号的试验性模数，这也是序列号码再次返回至 0 的地方。即使用分配给

序列编号域的有限比特是不可能在 i 和 $i+n$ 之间的数进行识别的。

推论来源于两个客观事实：

1) 从高概率事件上说，分组 i 应在其播放之前到达： $R_i \leq P_i$ 。

2) 但是分组不应到达得过早以致于混淆了前一次的播放时间模数 n ： $P_{i-n} \leq R_i$ 。

对于 1) 的道理是很清楚的：如果分组到达晚了，则其位置则由某些错误隐藏策略来填充。序列号码所能做的就是检测和丢弃迟到的分组，以便它不会引起永久的波动。但是错误仍然是有的，可以通过将分组构造时间设置得足够长就可以使错误变少。

第二条在大部分时候应用于新通话开始的时候（尽管它也可以在 n 个分组循环出现极少丢失之后立即应用）。新的通话应准时开始，而不应提前一整个周期。选择 n 的值足够大能使错误足够少。

根据以上和简化的关系，可以推出两个不等式：

$$P_{i-n} \leq R_i \leq P_i$$

$$C_0 + D_0 + B + (i-n)T \leq C_0 + iT + D_i \leq C_0 + D_0 + B + iT$$

$$D_0 + B - nT \leq D_i \leq D_0 + B$$

从右半部分可以得到一个更低的范围： $D_i - D_0 \leq B$

从左半部分可以得到另一个： $(B + D_0 - D_i)/T \leq n$

$D_i - D_0$ 或 $(D_0 - D_i)$ 的差值是分组延迟变化 (PDV) 的抽样。为了保证两个最初的对象满足考虑到的足够精确的概率，例如 99% 或 99.9% 或 99.99% 等等，应以 PDV 的对应分布来替代该差值。

因此，为了保证分组准时播放，应满足：

- $B \geq \text{PDV}$
- $n \geq (B + \text{PDV})/T$

这些不等式确定了接收方的分组构造延迟 B 和序列号码模数 n ，确定是基于序列号码间隔 T 和在最大参与负荷情况下所经历的分组延迟变化。

另一方面，如果序列模数 n 已经固定了，这些不等式可以用于确定可容忍多大的分组延迟变化，作为排除在呼叫允许上设置相应的限制：

- $\text{PDV} \leq nT/2$

附录 Q

(标准的附录)

本标准对移动应用的使用

本附录提供了本标准用于支持移动应用的指导方针。表 Q1 是表 30 的改编，显示了支持当前移动应用的推荐的各级功能。

表 Q1 用于移动应用的 SSCS 操作参数

SSCS 参数		语音业务种类		多速率业务种类
		允许值	缺省值	允许值
1	业务类型	语音	语音	N/A
2	语音信息的传递	允许	允许	N/A
3	业务源的编码格式轮廓	ITU-T 预定义的, 其他预定义的, 用户自定义的	ITU-T 预定义的	N/A
3a	ITU-T 预定义的轮廓(附录 L, 图 L1)	11	无	N/A
3b	其他预定义的轮廓	1 ... 255	N/A	N/A
3c	用户轮廓: 其内容的描述	还要进一步研究	N/A	N/A
4	在附录中定义的通用 PCM 编码格式的解释	N/A	N/A	N/A
5	传输解调的传真数据	N/A	N/A	N/A
6	传输随路信令比特	N/A	N/A	N/A
7	传输 DTMF 拨号数字	允许, 禁止	禁止	N/A
8	传输电路模式数据	N/A	N/A	N/A
8a	在 $N \times 64$ kbit/s 电路模式数据中的乘数 N	N/A	N/A	N/A
9	传输帧模式数据	N/A	N/A	N/A
9a	帧模式数据的最大长度	N/A	N/A	N/A
10	用户速率控制	允许, 禁止	允许	N/A

附录 R

(提示性附录)

将 CPS 分组打包成 ATM 信元示例

R1 等长 CPS 分组的复用和打包

图 R1 显示了这种情况，这里相等长度的 CPS 分组被提交给公共部分子层来复用和打包。CPS 分组是否来自单个 CPS 用户（例如一个 SSCS 实体）或来自几个 CPS 用户在图中是不可识别的；对于打包规则的讨论，这是无关的。

CPS-SDU 的所选择长度允许下列现象出现：

- a) 前两个 CPS-SDU（即 SSCS-PDU）被放置在 CPS 分组中，该分组整个装配至第一个 CPS-PDU 中（ATM 信元净荷）。
- b) 放置在 CPS 分组中的第三个 CPS-SDU 并不能装配至第一个 CPS-PDU 的剩余部分；因此，它必须被分割在第一和第二个 CPS-PDU 中。CPS 分组的整个长度在第一个信元中的 CPS 分组头中指示；随后 CPS-PDU 的 STF 指出下一个 CPS 分组头，因此，可以用于验证第三个 CPS 分组剩余部分的长度。
- c) 第 5 个 CPS 分组仅有单个字节重叠在第 3 个 CPS-PDU 中。

注：重叠的 CPS 分组净荷的字节数目可以是 1~45 或 64 字节之间的任何数值；CPS 分组头的 1 个或 2 个字节也可以重叠在下一个 CPS-PDU 中。

表 R1 等长 CPS 分组的开始和结束字节

		CPS 分组													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SDU 长度	字节	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
CPS-PH 的开始	PDU/字节	1/01	1/20	1/39	2/11	2/30	3/02	3/21	3/40	4/12	4/31	5/03	5/22	5/41	6/13
CPS-PP 的开始	PDU/字节	1/04	1/23	1/42	2/14	2/33	3/05	3/24	3/43	4/15	4/34	5/06	5/25	5/44	6/16
CPS-PP 的结束	PDU/字节	1/19	1/38	2/10	2/29	3/01	3/20	3/39	4/11	4/30	5/02	5/21	5/40	6/12	6/31

R2 不同长度的 CPS 分组的复用和打包

图 R-2 显示了这种情况，这里各种长度的 CPS 分组被提交给公共部分子层来复用和打包。CPS 分组是否来自单个 CPS 用户（例如一个 SSCS 实体）或来自几个 CPS 用户在图中是不可识别的；对于打包规则的讨论，这是无关的。

在假定 CPS-SDU 最大长度为 45 字节的情况下，CPS-SDU 的所选择长度允许下列现象出现：

- a) 前两个 CPS-SDU 来源于大的被分割的 SSCS-SDU。第一个最大长度的 CPS-SDU 并不能装在一个 CPS-PDU 中；即使当 CPS 分组头位于 CPS-PDU 净荷的开始位置时，最后的字节也需要重叠至下一个 CPS-PDU 中。
- b) 第 4 个 CPS 分组仅有 CPS 分组头能被放置在第二个 CPS-PDU 中。整个 CPS 分组净荷（CPS-SDU）是在第三个 CPS-PDU 的 STF 域之后传输的。
- c) 第 6 个 CPS 分组是这样的一个长度以致正好打包并完全填满一个 CPS-PDU。

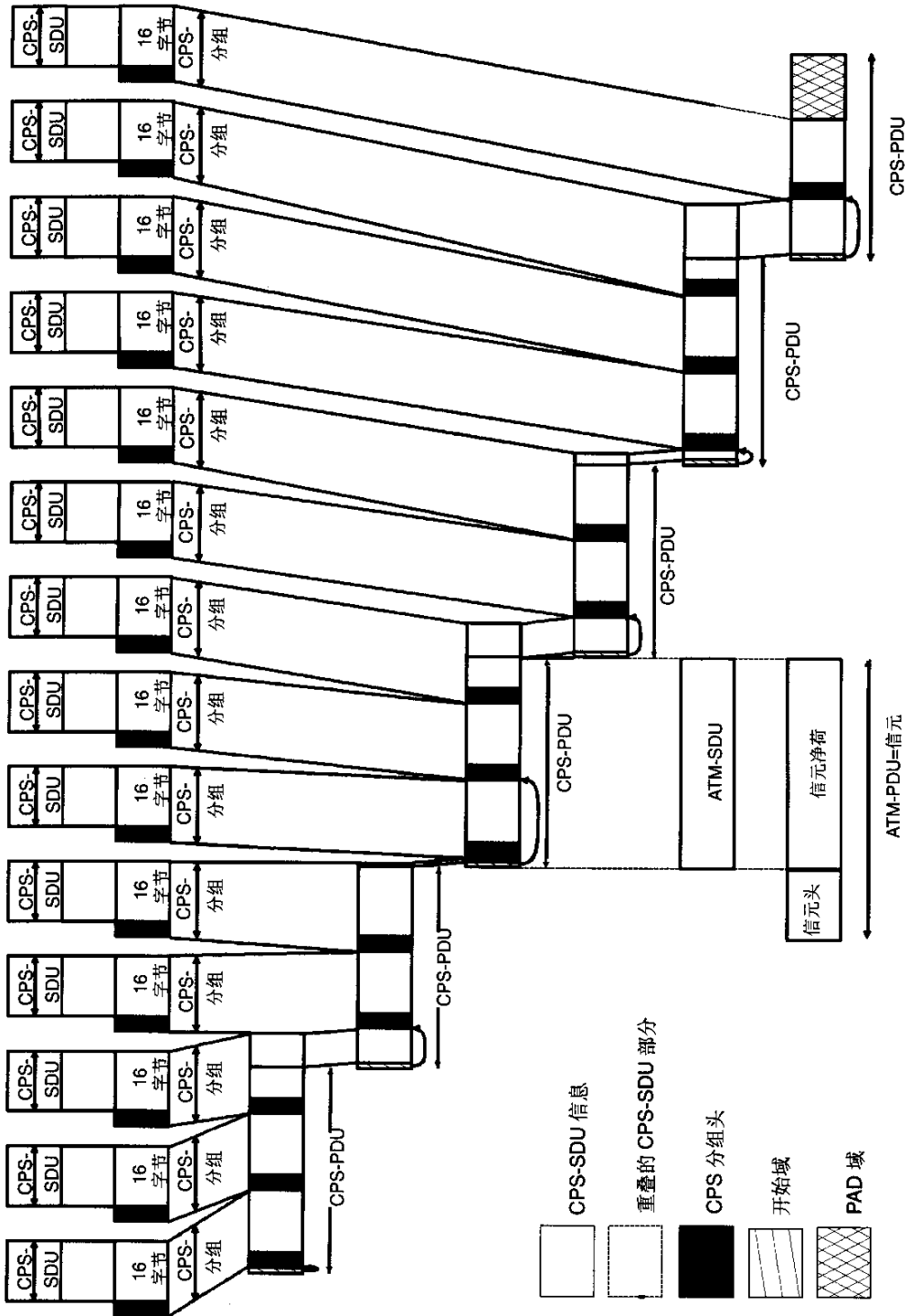


图 R1 将等长 CPS 分组复用和打包至 CPS-PDU 中 (ATM 信元)

- d) 在第 7 个 CPS 分组填充至 CPS-PDU 中之后, 该 PDU 中还剩下两个字节。这两个字节用于传输第 8 个 CPS 分组头的一部分, CPS 分组头的剩余部分和 34 字节的 CPS 净荷一起被承载于下一个 CPS-PDU 中。
- e) 假定在如图所示的 8 个 CPS 分组之后没有更多的 CPS-SDU 到达, 则在假定的时间限制之内, 第 6 个 CPS-PDU 在传输之前需要用 PAD 字节来进行填充。
- f) 最后一个 CPS-PDU 包头中的 STF 指出第一个 PAD 字节的位置, 因为在该 CPS-PDU 中没有 CPS 分组的开始部分 (CPS 分组头)。

注: 在 CPS-SDU 的最大长度限制为 45 时, 则一个 CPS 分组的开始或结束总会出现在一个 CPS-PDU 中的。

表 R2 不同长度 CPS 分组的开始和结束字节

		CPS 分组							
		1	2	3	4	5	6	7	8
SDU 长度	字节	45	19	18	22	22	44	42	34
CPS-PH 的开始	PDU/字节	1/01	2/02	2/24	2/45	3/23	4/01	5/01	5/46
CPS-PP 的开始	PDU/字节	1/04	2/05	2/27	3/01	3/26	4/04	5/04	6/02
CPS-PP 的结束	PDU/字节	2/01	2/23	2/44	3/22	3/47	4/47	5/45	6/35

R3 最大长度 CPS 分组的复用和打包

图 R3 显示了这种情况, 这里最大长度的 CPS 分组 (64 字节的 CPS-SDU) 被提交给公共部分子层来复用和打包。CPS 分组是否来自单个 CPS 用户 (例如一个 SSCS 实体) 或来自几个 CPS 用户在图中是不可识别的; 对于打包规则的讨论, 这是无关的。

CPS-SDU 的所选择长度允许下列现象出现:

- a) 第一个最大长度的 CPS-SDU 不能放置在单个 CPS-PDU 中; 即使当 CPS 分组头位于 CPS-PDU 净荷的开始位置, 还有 20 个字节重叠在第二个 CPS-PDU 中。
- b) 第三个最大长度的 CPS-SDU 开始于第 3 个 CPS-PDU 的末端; 第 4 个 CPS-PDU 仅包含 STF 和该 CPS-SDU 的 47 字节数据。第 5 个 CPS-PDU 承载第 3 个 CPS-SDU 的最后部分。

注: 即使没有 CPS-SDU 到达的情况下, 也可能需要传输 CPS-PDU (例如, 当 ATC 被设置为 DBR 时)。在这种情况下, 在 STF 后 (其中 OSF 设置为 0), 完全由 PAD 字节构成 47 字节净荷的 CPS-PDU 将被传输; 这当然在本附录中没有进行描述。

表 R3 最大长度 CPS 分组的开始和结束字节

		CPS 分组			
		1	2	3	4
SDU 长度	字节	64	64	64	64
CPS-PH 的开始	PDU/字节	1/01	2/21	3/41	5/14
CPS-PP 的开始	PDU/字节	1/04	2/24	3/44	5/17
CPS-PP 的结束	PDU/字节	2/20	3/40	5/13	6/33

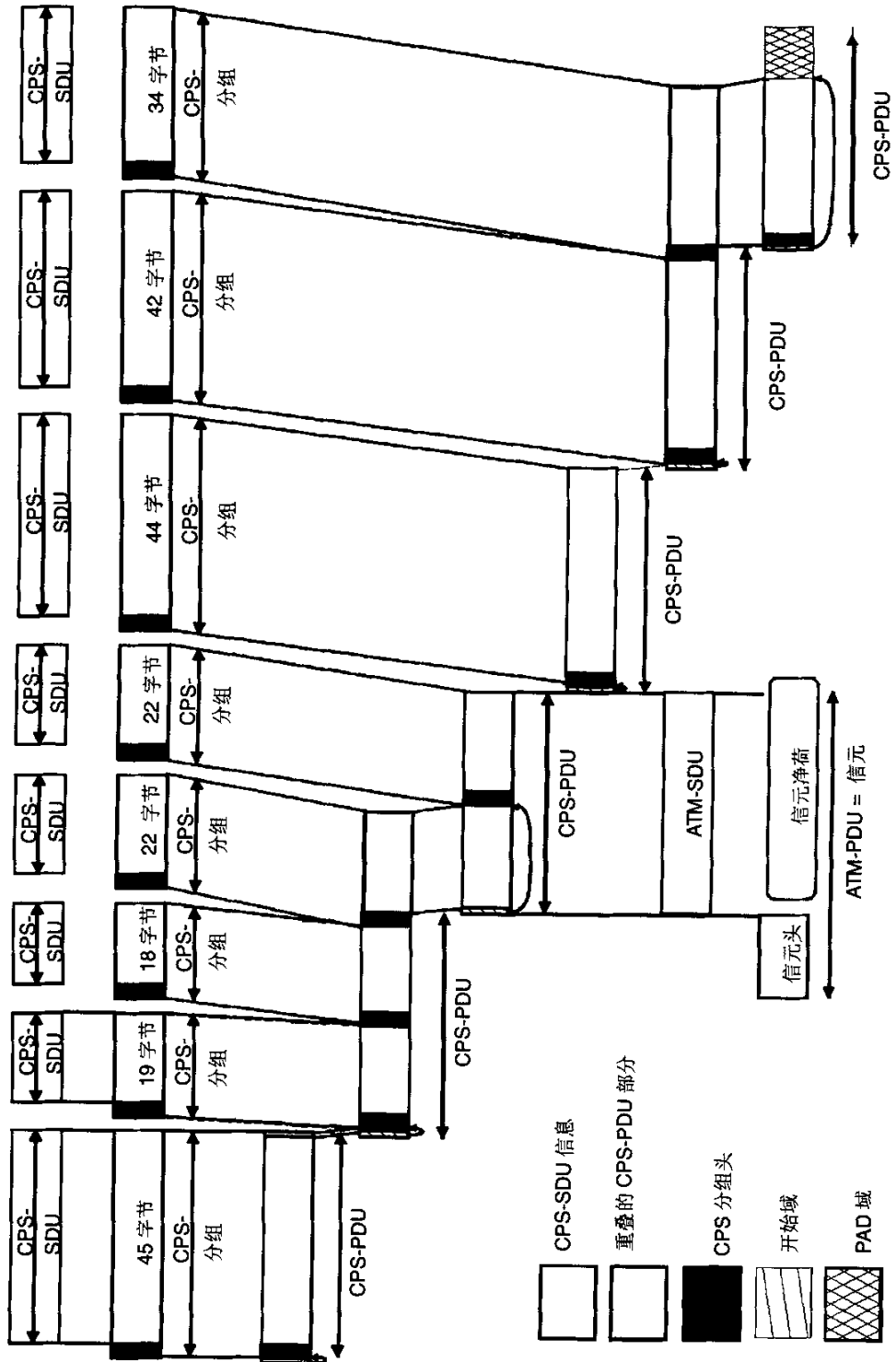


图 R2 将不同长度的 CPS 分组复用和打包至 CPS-PDU 中 (ATM 信元)

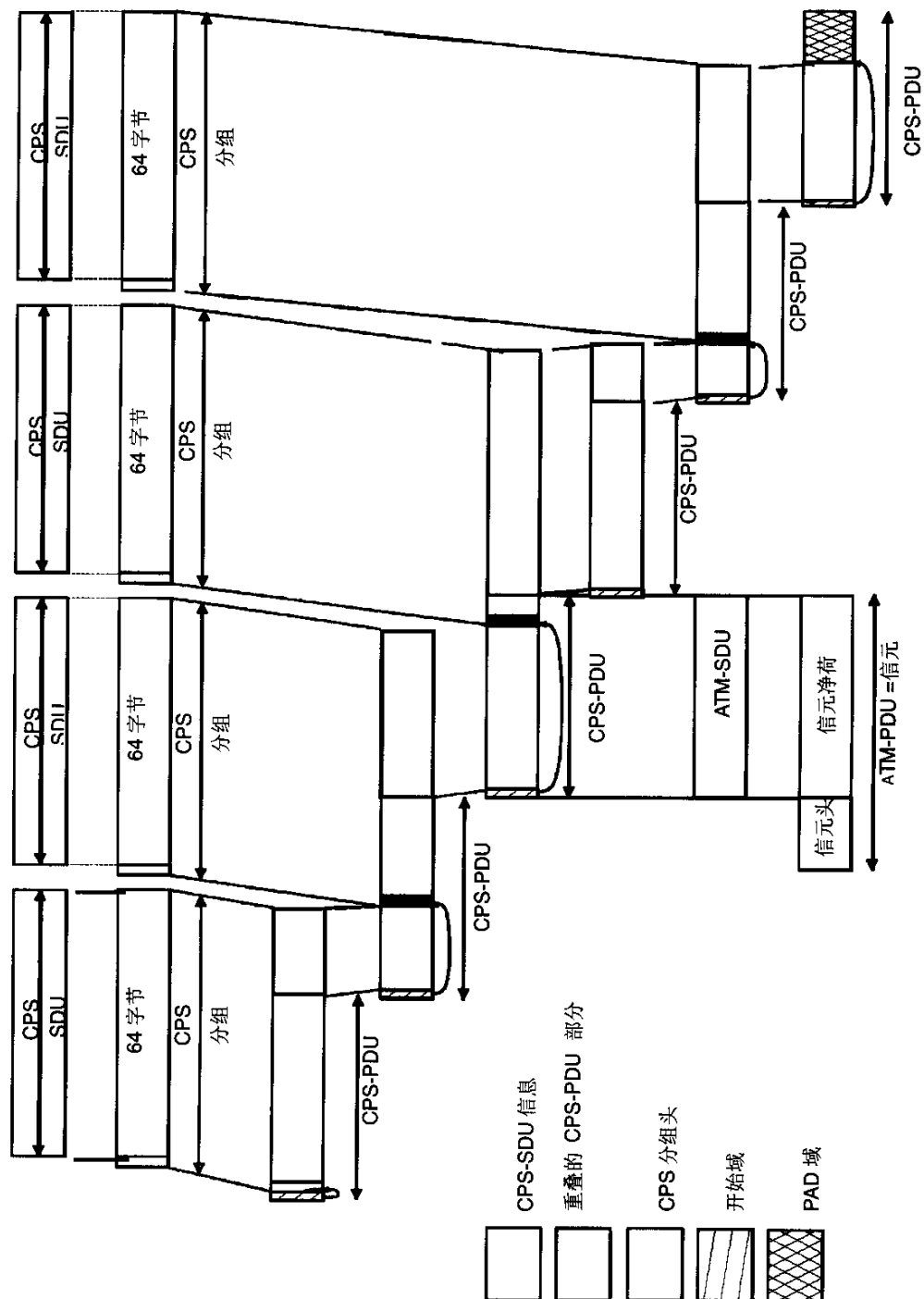


图 R3 将最大长度 CPS 分组复用和打包至 CPS-PDU 中 (ATM 信元)

附录 S

(提示性附录)

传真解调事件举例

本附录涉及了 3 个示例:

- S1 描述了以正常解调完成的典型传真呼叫。
- S2 描述了由于不支持非标准 T.30 设备而返回至语音带宽数据。
- S3 描述了由于解调故障而返回至语音带宽数据。

缩略语列表

CED	被叫终端识别
CFR	对接收的证实
CNG	主叫音调
DCN	断开连接
DCS	数字命令信号
DIS	数字识别信号
EOP	程序结束
EPT	回声保护音调
FTT	训练故障
MCF	消息证实
NSF	非标准设备
NSS	非标准 Set-up
TCF	训练检测

S1 典型的传真解调事例 – 正常完成

图 S1 显示了典型的 V.29 传真呼叫, 使用定义在附录 I 中的分组格式解调和传输。

下面是对传真控制和数据流的简短描述:

a) 被叫方

在第一次接收到来自传真终端的 V.21 信号(DIS)结束时, 用户发出向远端用户发出 State_Control(facsimile_demodulation)请求。仅在如果主叫方肯定地以 State_Control(facsimile_demodulation, accept)响应确认时, 在连接两端的用户状态都改变至传真解调, 仅在此后解调器/再调制器对被分配给 AAL2 连接。

b) 主叫方

用户通过发出 State_Control(facsimile_demodulation, accept)响应来响应接收到的 State_Control(facsimile_demodulation)指示。接收到来自传真终端的下一个 V.21 信号(通常是 DCS), 用户检测 HDLC 标记并向远端用户发送 T30_Preamble 消息。其后, 它从解调器接收解调的数据并向远端用户透明地发送 T30_Data 消息。

c) 主叫方

一旦检测到来自传真终端的回声保护音调(EPT), 近端用户向远端用户发送 EPT 消息(包括 EPT 频率)。远端用户向被叫方传真终端再生相应的音调。

d) 主叫方

一旦检测到来自传真终端的训练信号, 近端用户向远端用户发送训练消息。远端用户在开始再生训练信号之前关闭 EPT 音调 20ms。

e) 主叫方

随着 TCF 图形比特由解调器输出, 近端用户在 20ms 的标称间隔内将之打包并发送给远端用户。远端用户向再调制器传递接收到的数据, 再调制器向传真终端发送再次调制的数据。

f) 主叫方

在高速信号结束时, 近端用户向远端用户发送 Fax_Idle 消息。

g) 主叫方

紧随着第一个高速信号(通常是 TCF), 被叫方传真终端发送确认的 V.21 信号(CFR)。用户按照与其他 V.21 信号同样的方式来处理 — 参见条目 b)。

h) 主叫方

在接收到 CFR 后由传真终端发送的 EPT、训练信号和图形数据块由用户同样地按照与以上描述用于 EPT、训练信号和 TCF 信号的处理方式来处理—参见条目 c)~f)。

i) 主叫方

下一个 V.21 信号(EOP)由用户按照与其他 V.21 信号同样的方式来处理。

j) 被叫方

传真终端使用 V.21 控制信号 (MCF) 确认接收到图像。用户按照与其他 V.21 信号同样的方式来处理该图像。

k) 主叫方

紧随着图像传输, 主叫方传真终端向被叫方终端发送 DCN 信号。近端用户识别来自传真终端的 DCN 信号并在其传输之后向远端用户发送 State_Control(voice)请求。远端用户发出 State_Control (voice, accept) 响应。在这时, 连接两端的用户都退回至语音状态。

S2 返回至语音带宽数据——不支持 NSS

图 S2 显示了由于不支持非标准的 T.30 设备而返回至语音带宽数据。

下面是对传真控制和数据流的简短描述。

a) 被叫方

在第一次接收到来自传真终端的 V.21 信号 (DIS) 结束时, 用户发出向远端用户发出 **State_Control(facsimile_demodulation)** 请求。仅在如果主叫方以 **State_Control(facsimile_demodulation, accept)** 响应肯定地确认时, 连接两端的用户状态都改变至传真解调, 仅在此后解调器/再调制器对被分配给 AAL2 连接。

b) 主叫方

用户通过发出 **State_Control(facsimile_demodulation, accept)** 响应来响应接收到的 **State_Control (facsimile_demodulation)** 指示。接收到来自传真终端的下一个 V.21 信号(通常是 DCS), 用户检测 HDLC 标记并向远端用户发送 T30_Preamble 消息。其后, 它从解调器接收解调的数据并向远端用户透明地发送 T30_Data 消息。

c) 主叫方

用户分析 T30_Data 并发现它是申请非标准 T.30 设备的 NSS 消息, 该设备消息是不能解调的。用户向远端用户发出 **State_Control(voiceband_data)** 请求。

d) 被叫方

用户通过发出 **State_Control(voiceband_data, accept)** 响应来响应接收到的 **State_Control (voiceband_data)** 指示。

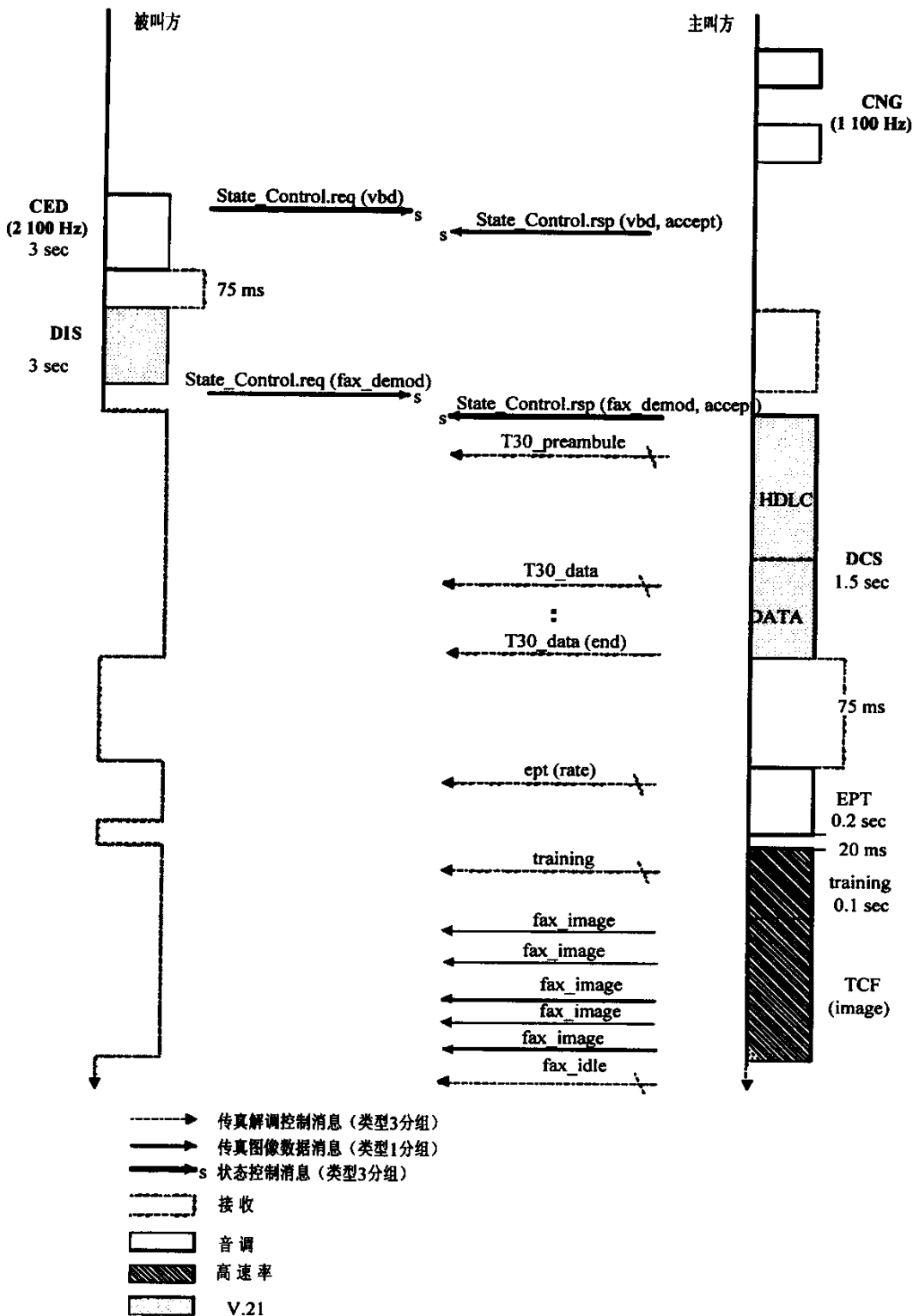


图 S1.1 典型传真解调事例——正常完成

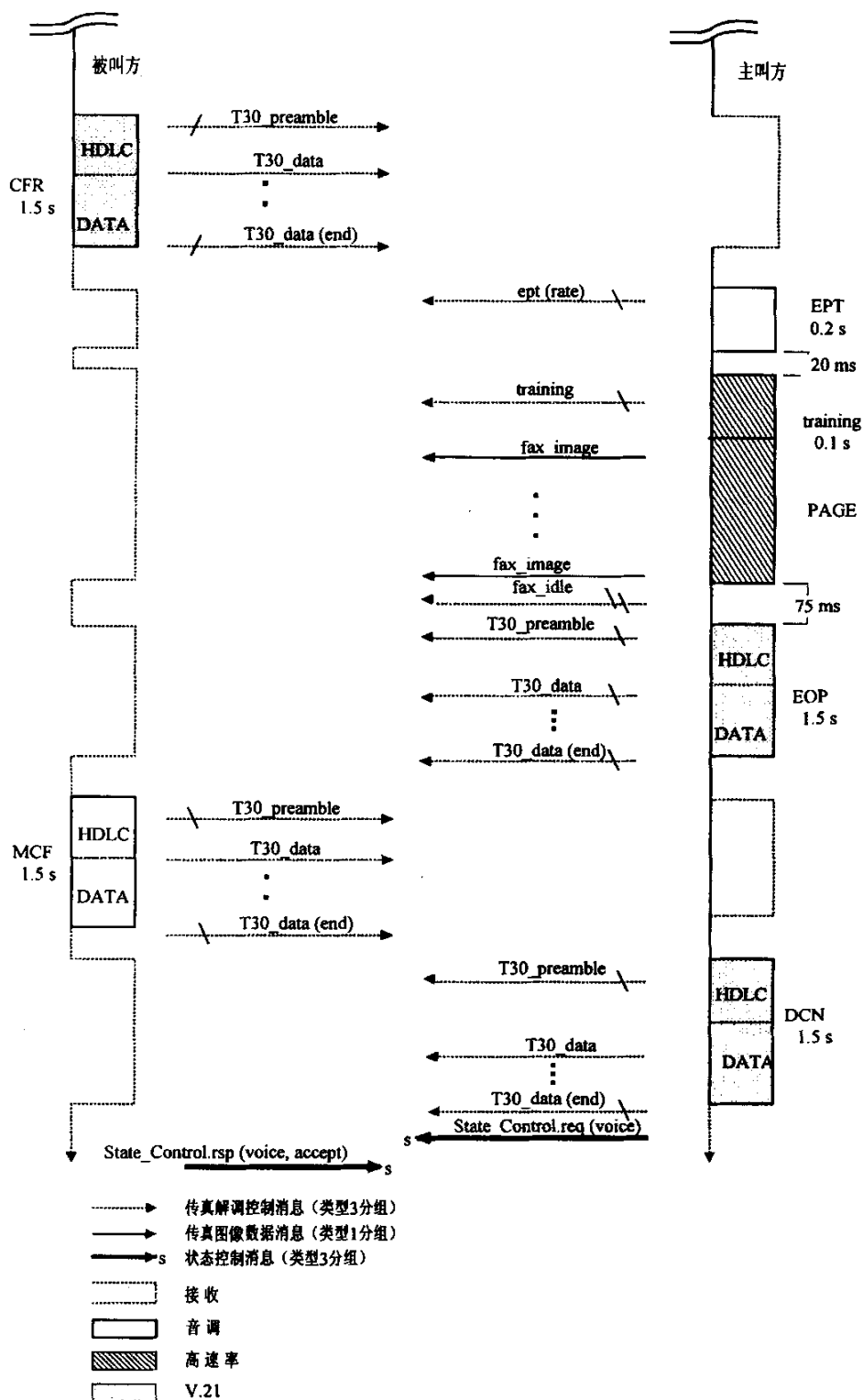


图 S1.2 典型传真解调事例——正常结束

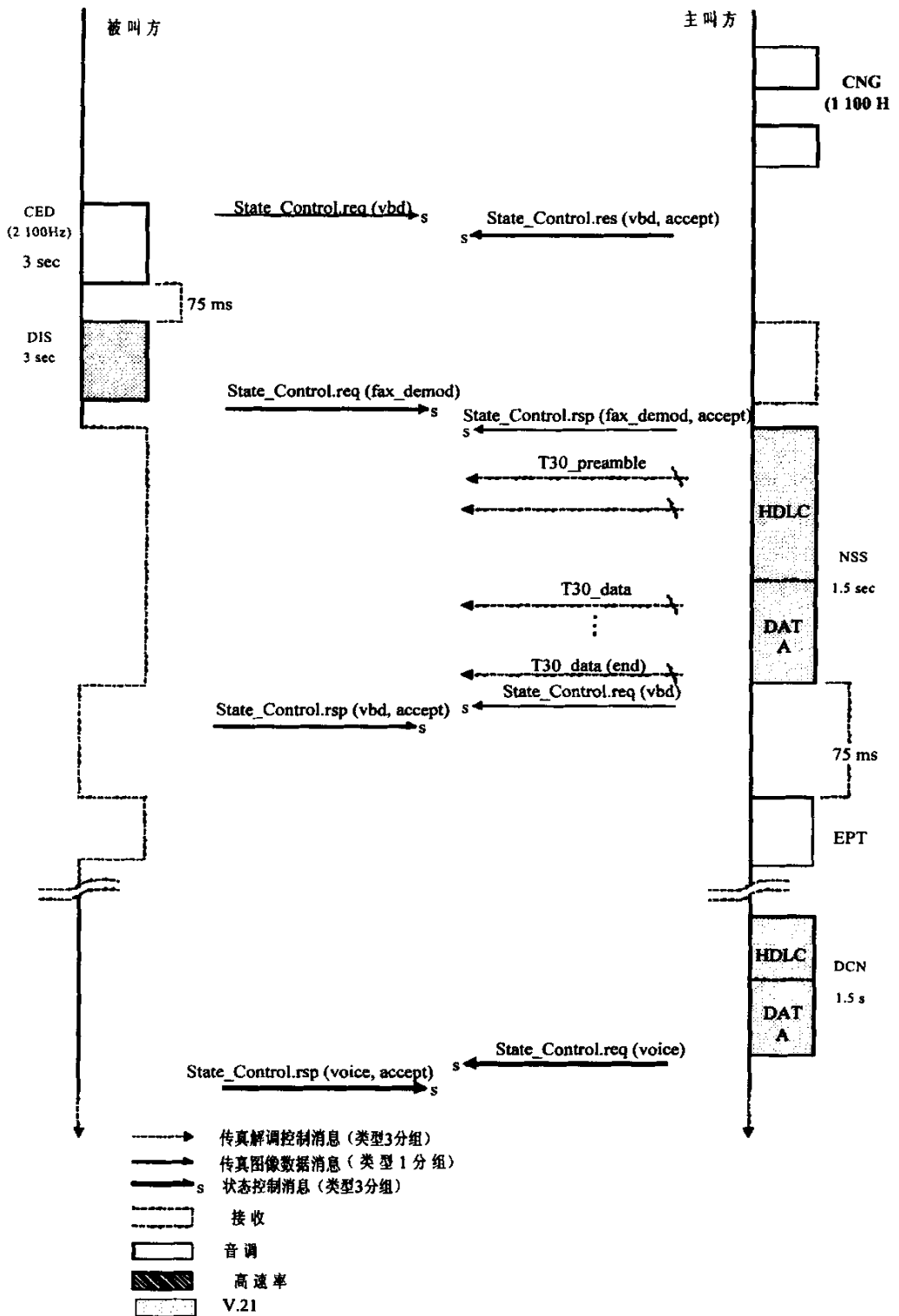


图 S2 返回至语音带宽数据——不支持 NSS

e) 双方

从这时开始直到传真传递的结束，双方用户都保持在语音带宽数据状态。双方的接收者都按照实际的语音编码形式来处理类型 1 分组，注意序列号码（UUI 域）和每个分组的长度。

f) 主叫方

紧随着图像传输，主叫方传真终端向被叫方终端发送 DCN 信号。近端用户识别来自传真终端的 DCN 信号并在其传输之后向远端用户发送 **State_Control(voice)** 请求。远端用户发出 **State_Control (voice, accept)** 响应。在这时，双方用户都退回至话音状态。

S3 返回至语音带宽数据——解调故障

图 S3 显示了由于解调故障而返回至语音带宽数据。

下面是对传真控制 and 数据流的简短描述。

a) 被叫方

在第一次接收到来自传真终端的 V.21 信号(DIS)结束时，用户发出向远端用户发出 **State_Control(facsimile_demodulation)** 请求。仅在如果主叫方以 **State_Control(facsimile_demodulation, accept)** 响应肯定地确认时，在连接两端的用户状态都改变至传真解调，仅在此后解调器/再调制器对被分配给 AAL2 连接。

b) 主叫方

用户通过发出 **State_Control(facsimile_demodulation, accept)** 响应来响应接收到的 **State_Control (facsimile_demodulation)** 指示。接收到来自传真终端的下一个 V.21 信号(通常是 DCS)，用户检测 HDLC 标记并向远端用户发送 T30_Preamble 消息。其后，它从解调器接收解调的数据并向远端用户透明地发送 T30_Data 消息。

c) 主叫方

一旦检测到来自传真终端的回声保护音调(EPT)，近端用户向远端用户发送 EPT 消息(包括 EPT 频率)。远端用户向被叫方传真终端再生相应的音调。

d) 主叫方

用户不能对从传真终端接收到的训练信号进行分类。近端用户向远端用户发出 **State_Control(voiceband_data)** 请求。

e) 主叫方

用户通过发出 **State_Control(voiceband_data, accept)** 响应来响应接收到的 **State_Control (voiceband_data)** 指示。

f) 双方

从这时开始直到传真传递的结束，双方用户都保持在语音带宽数据状态。双方的接收者都按照实际的语音编码形式来处理类型 1 分组，注意序列号码（UUI 域）和每个分组的长度。

g) 被叫方

因为被叫用户可能接收无效的训检测序列(TCF)，所以在活动传输期间返回至语音带宽数据可能是突然的。对此，它通过发送 FTT 来否认。

h) 主叫方

一旦接收到 FTT，主叫方用户重复 DCS 和训练检测序列。

i) 主叫方

被叫用户接收到有效的训练检测序列并以 CFR 响应。

j) 双方

当双方用户保持在语音带宽数据状态时，任何一方的传真终端通过在事例 III.1 中描述的进一步信息互换的正常序列来进行活动。

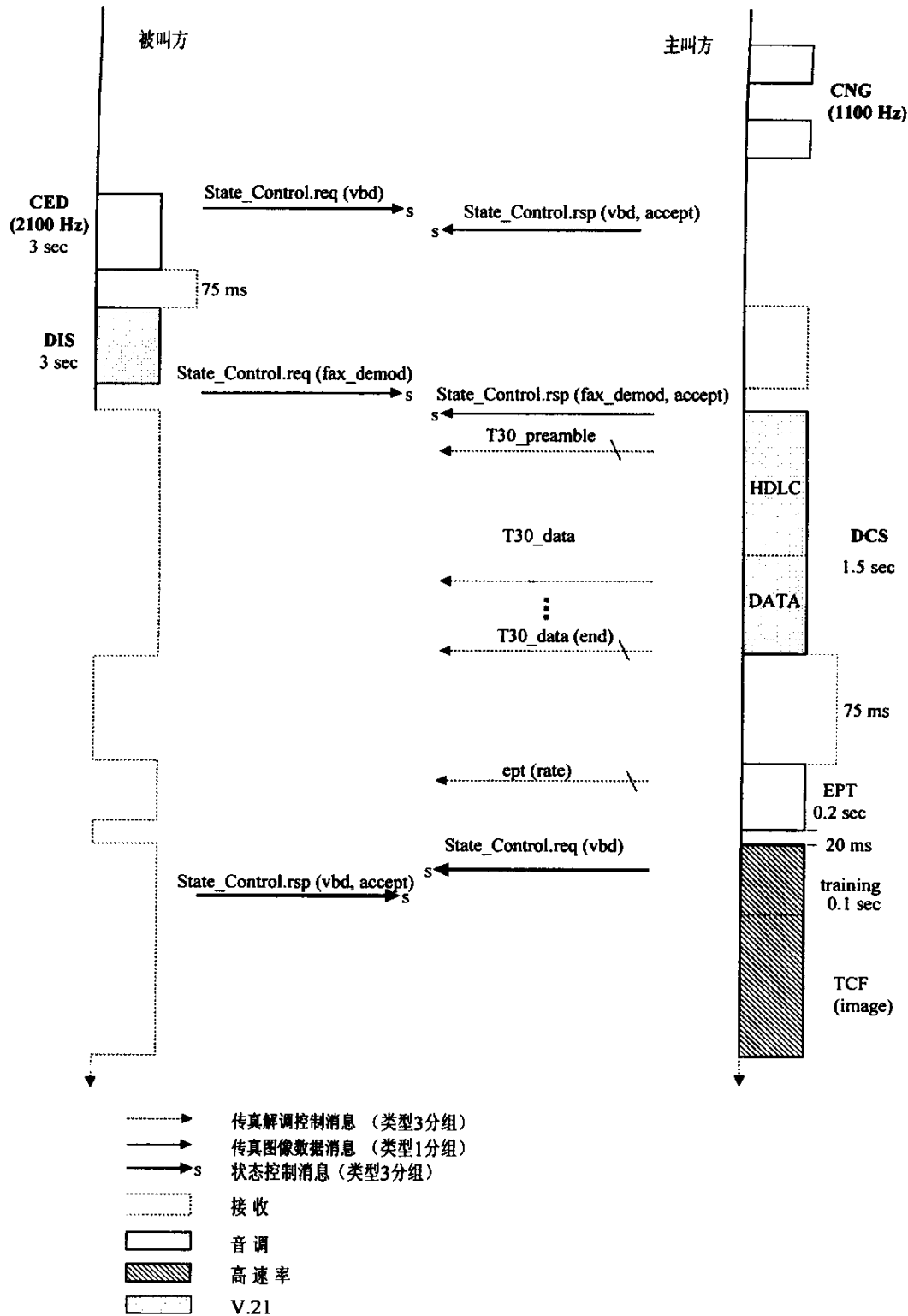


图 S3.1 返回至语音带宽数据——解调故障

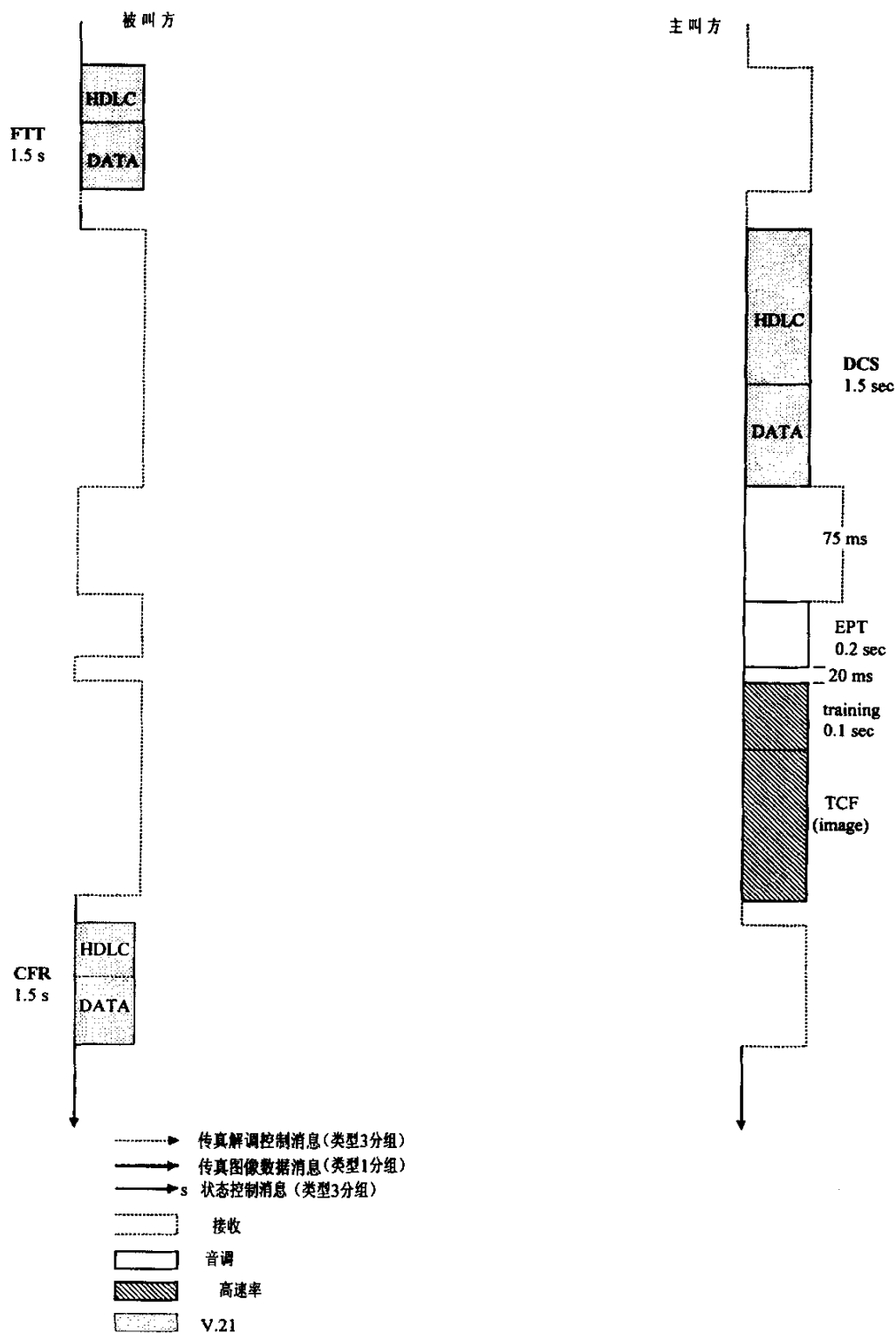


图 S3.2 返回至语音带宽数据——解调故障

附录 T

(提示性附录)

传真解调 V.17 训练示例

I.2.3 节描述了 V.17 短或长训练序列是如何影响传真解调的。下列例子描述了波形分析和协议分析对训练信号和其互操作的不同行为。

- 波形分析 – 解调器方

一旦检测到 V.17 训练序列的开始, WA 发送 V.17 长训练消息且调制速率设置为“未知速率”。信号分析随后确定训练序列的类型和速率, 且 WA 以特定的调制速率发送一个额外的短或长的训练消息。

- 协议分析 – 解调器方

一旦检测到 V.17 训练序列的开始, PA 以特定调制速率发送 V.17 短或长的训练消息。PA 从以前分析的 T.30_Data 中确定类型和速率。PA 不需要使用值“未知速率”。

- 波形分析 – 再调制器方

WA 从接收到的训练消息中获得调制类型和调制速率。

一旦接收到具有“未知速率”的 V.17 长训练消息, WA 开始产生 V.17 长训练序列。

如果在以未知速率产生 V.17 长训练信号时接收到具有特定调制速率的 V.17 长训练消息, WA 继续产生长训练序列, 采用桥接信号, 在消息中以指示的速率以加扰码的 1 结束。

如果在以未知速率产生 V.17 长训练信号时接收到具有特定调制速率的 V.17 短训练消息, WA 改变训练信号至短序列, 不采用桥接信号, 在消息中以指示的速率以加扰码的 1 结束。

一旦接收到具有指定速率和类型消息的 V.17 训练消息, WA 按照规定的产生 V.17 短或长训练序列。这发生在当 WA 再调制器与 PA 解调器对应时。

- 协议分析 – 再调制器方

PA 通过以前分析的 T.30_Data 来确定训练序列的类型和速率。

接收到训练消息仅仅激励 PA 去启动训练序列。

当产生训练序列时, PA 忽略额外训练消息的接收。这发生在当 PA 再调制器与 WA 解调器对应时。

附录 U

(提示性附录)

AAL2 CPS 子层协议实现一致性陈述(PICS)

U1 概述

在对测试下实现(IUT)进行一致性测试和互操作性测试之前,具有对某种产品实现的 PICS(协议实现一致性陈述)文档是很必要的。

这个特殊的 PICS 处理 B-ISDN ATM 适配层 2 规范的实现。

U1.1 范围

本附录为 B-ISDN ATM 适配层 2 提供了 PICS 表格,并遵守建议 X.296 中相关要求和按照其中的相关指导来进行。

U1.2 标准参考

- [1] ITU-T 建议 X.290 (1995), 对 ITU-T 应用的协议建议的 OSI 一致性测试方法和框架——一般概念
- [2] ITU-T 建议 X.296 (1995), 对 ITU-T 应用的协议建议的 OSI 一致性测试方法和框架——实现一致性陈述

U1.3 缩略语

本附录使用下列缩略语。

ATM	异步转移模式
CID	信道标志符
CPS	公共部分子层
FCP	CPS 分组的格式和编码
FCU	CPS-PDU 的格式和编码
HEC	信头差错控制
OSF	偏移域
PDU	协议数据单元
PH	分组头
RC	接收方
S.<i>	补充信息编号 i
SAR	分段和重装(子层)
SDU	业务数据单元
SN	序列号
SSCS	特定业务会聚子层
IUT	测试下实现
LI	长度指示符
M	必选的
N/A	不适用的
NOT	不支持的条目; 没有该条目
O	任选的
O.<n>	任选的, 但是, 如果选择了, 则在标记同样号码<n>的一组选项中应至少支持一项或仅支持一项。

- STF 开始域
- SUT 代测系统
- TX 发送方
- UUI 用户至用户指示
- X.<i> 异常的信息编号 i
- U1.4 一致性陈述

宣布遵守 B-ISDN ATM 适配层 2 规范的协议实现的提供者需要完成在 U2 中提供的 PICS 表格并需要提供必要的信息以识别提供者和实现。

U2 PICS 表格

U2.1 PICS 表格错误的确认

应用于该 PICS 表格的错误确认	建议: I.363.2 (1997) 错误: 错误:
-------------------	----------------------------------

U2.2 完成 PICS 表格的指导

PICS 表格是固定格式的调查表。调查表的答案应提供在最右一列，可以是简单地指示一个限定的选择（诸如 Yes 或 No）或可以输入一个数值或数值范围的集合。

提供者必须提供附加的信息，按照异常或补充信息来分类。这些附加信息应按照标记为 X.<i>的条目提供给异常信息或 S.<i>的条目用于补充消息，为了交叉参考的目的，这里<i>对该条目应是任何明确的确认。异常条目应包含适当的合理性。

补充信息不是必选的且 PICS 可以不需要借助这些信息完成。可选的补充或异常信息的出现不应影响测试的执行，且也将不应互操作性的验证。

注：尽管产品实现能够以多种方式进行配置，但单个 PICS 可能能够描述所有这些配置。然而，提供者可以选择提供多个 PICS，每个 PICS 覆盖实现配置能力的某个子集，这可使信息的表示更为容易或更明确。

U2.3 实现的确认

测试下实现（IUT）

确认

IUT 名字:

IUT 版本:

待测系统（SUT）

SUT 名字:

硬件配置:

操作系统:

产品提供者

名字:

地址:

电话号码: _____

传真号码: _____

Email 地址(可选): _____

附加信息: _____

客户

名字: _____

地址: _____

电话号码: _____

传真号码: _____

Email 地址(可选): _____

附加信息: _____

PICS 联系人

名字: _____

地址: _____

电话号码: _____

传真号码: _____

Email 地址(可选): _____

附加信息: _____

协议的确认

本 PICS 表格应用于本标准的第 4 章,“B-ISDN ATM 适配层 2 公共部分子层”。

U2.4 一致性的全局陈述

在本 PICS 中描述的实现满足参考协议的必选要求。

___Yes

___No

注: 回答“ No” 指示对规定协议的不一致。不支持的必选能力在下列表格中被标志, 即在每个表格的注释部分中解释为什么实现是不一致的。

U2.4.1 角色功能

条目号	条目描述	参考	状态	支持
R1	接收方和发送方	4.2.1	M	

U2.4.1.1 AAL2 公共部分子层的程序 (发送方)

条目号	协议特征	参照	状态	支持
TX1	当传输 PDU 时, 开始域(ST)中的序列号码是否增加 1(模 2) ?	4.4.2.1 b)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX2	发送方是否设置奇偶比特值以使 8 比特开始域的奇偶校验是奇校验?	4.4.2.1 c)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX3	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 CPS-UNITDATA.request 时, CPS 分组是否被构造?	4.5.1 1),图 10(3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX4 (注 1)	当 IUT 除以 IDLE 状态且产生了 CPS-UNITDATA.request 时, Timer_CU 是否被置位?	4.5.1 1),图 10(3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_

续表

条目号	协议特征	参照	状态	支持
TX5	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 MAAL-UNITDATA.request 时,CPS 分组是否被构造?	4.5.1 1),图 10(3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX6 (注 1)	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 MAAL-UNITDATA.request 时,Timer_CU 是否被置位?	4.5.1 1),图 10(3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX7	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 CPS-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且在当前的 CPS-PDU 中有多个剩余的空闲字节用于其他 CPS 分组, IUT 是否进行到了 PART 状态?	4.5.1 1),图 10(3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX8	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 MAAL-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且在当前的 CPS-PDU 中有多个剩余的空闲字节用于其他 CPS 分组, IUT 是否进行到了 PART 状态?	4.5.1 1),图 10(3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX9	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 CPS-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且当前的 CPS-PDU 正好填充满了, IUT 是否进行到 FULL 状态并重新设置 Timer_CU?	4.5.1 1), 图 10 (3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX10	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 MAAL-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且当前的 CPS-PDU 正好填充满了, IUT 是否进行到 FULL 状态并且重新设置 Timer_CU?	4.5.1 1), 图 10 (3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX11	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 CPS-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且目前的 CPS-PDU 中没有为更多的 CPS 分组剩余空闲字节, 而且交叠到了下一个 CPS-PDU,IUT 是否进行到 FULL 状态并设置 Timer_CU?	4.5.1 1), 图 10 (3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX12	当 IUT 处于 IDLE 状态且产生了 MAAL-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且当前的 CPS-PDU 中没有为更多的 CPS 分组剩余空闲字节, 而且交叠到了下一个 CPS-PDU,IUT 是否进行到 FULL 状态并设置 Timer_CU?	4.5.1 1), 图 10 (3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX13	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 CPS-UNITDATA. request 时, CPS 分组是否被构造?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX14	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 MAAL-UNITDATA. request 时, CPS 分组是否被构造?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX15	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 CPS-UNITDATA. request 时, CPS 分组被构造且当前的 CPS-PDU 中为更多的 CPS 分组剩余了多个空闲字节, IUT 是否保持在 PART 状态?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX16	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 MALL-UNITDATA. request 时, CPS 分组被构造且当前的 CPS-PDU 中为更多的 CPS 分组剩余了多个空闲字节, IUT 是否保持在 PART?状态	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX17	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 CPS-UNITDATA. request 时, CPS 分组被构造且当前的 CPS-PDU 中没有为更多的 CPS 分组剩余空闲字节,并且允许 <> true, IUT 是否进行到 FULL 状态?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX18	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 MAAL-UNITDATA. request 时, CPS 分组被构造且当前的 CPS-PDU 中没有为更多的 CPS 分组剩余空闲字节, 并且 permit <> true, IUT 是否进行了 FULL 状态?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX19 (注 1)	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 CPS-UNITDATA. request 时, CPS 分组被构造且 CPS 分组交叠到了下一个 CPS-PDU, 是否设置了 Timer_CU?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX20 (注 1)	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 MAAL-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且 CPS 分组交叠到了下一个 CPS-PDU, 是否设置 Timer_CU?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX21	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 CPS-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且 CPS 分组正好填满, 是否设置了 Timer_CU?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_

续表

条目号	协议特征	参照	状态	支持
TX22	当 IUT 处于 PART 状态且产生了 MAAL-UNITDATA.request 时, CPS 分组被构造且 CPS 分组正好填满, 是否重新设置 Timer_CU?	4.5.1 2), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX23	当 IUT 处于 FULL 状态且收到了 MAAL-SEND.request 时, IUT 是否生成了 ATM-DATA.request?	4.5.1 3), 图 10 (3 之 1 & 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX24	当 IUT 处于 FULL 状态, 是否不处理除 MAAL-SEND.request 以外的原语?		M	Yes_ No_ X_ S_
TX25 (注 1)	当处于 PART 状态且 permit=false, 且 Timer_CU 超时, IUT 是否进入 SEND 状态?	4.5.1 4), 图 10 (3 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX26 (注 1)	当处于 PART 状态且 permit=true, 且 Timer_CU 超时, IUT 是否填充了剩余的字节 (如果有) 并发送 ATM-DATA.request?	4.5.1 4), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX27	当处于 SEND 状态且收到 MAAL-SEND.request, IUT 是否填充了剩余字节并发送 ATM-DATA.request?	4.5.1 4), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX28	当 IUT 处于 SEND 状态且生成了 CPS-UNITDATA.request 时, CPS 分组是否被构造?	4.5.1 4), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX29 (注 1)	当 IUT 处于 SEND 状态且生成了 CPS-UNITDATA.request, 且数据交叠到了下一个 CPS-PDU, IUT 是否设置 Timer_CU 并进入 FULL 状态?	4.5.1 4), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX30	当 IUT 处于 SEND 状态且生成了 CPS-UNITDATA.request, 且数据正好完全填充到下一个 CPS-PDU 中, IUT 是否重新设置 Timer_CU 并进入 FULL 状态?	4.5.1 4), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX31	当 IUT 处于 SEND 状态且生成了 CPS-UNITDATA.request, 且数据既没有交叠又没有完全填充到下一个 CPS-PDU 中, IUT 是否构造新的分组并把字节移到 CPS-PDU 中, 且状态返回至 SEND?	4.5.1 4), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX32	当 IUT 处于 SEND 状态且生成了 MAAL-UNITDATA.request, IUT 是否构造了一个 CPS 分组?	图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX33 (注 1)	当 IUT 处于 SEND 状态且生成了 MAAL-UNITDATA.request, 且数据交叠到了下一个 CPS-PDU, IUT 是否设置 Timer_CU 并进入 FULL 状态?	图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX34	当 IUT 处于 SEND 状态且生成了 MAAL-UNITDATA.request, 数据正好填充到了下一个 CPS-PDU, IUT 是否重新设置 Timer_CU 并进入状态 FULL 了?	图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX35	当 IUT 处于 SEND 状态且生成了 MAAL-UNITDATA.request, 数据没有既没有交叠也没有正好填充到下一个 CPS-PDU, IUT 是否构造新的分组并把字节移到 CPS-PDU, 返回状态 SEND?	图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX36 (注 1, 2)	在状态 IDLE 或 PART 中, 并且每次接收到 MAAL-SEND.request 时, 下层 ATM 连接需要发送 CPS-PDU, IUT 是否 - 重新设置(停止) Timer_CU(除非处于状态 IDLE); - 填充 CPS-PDU, 如果有必要; 并且 - 产生 ATM-DATA.request?	4.5.1 5), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_
TX37 (注 2)	在状态 IDLE 或 PART 中, 并且每次接收到 MAAL-SEND.request 时, 下层 ATM 连接不需要发送 CPS-PDU, 而接收到 MAAL-SEND.request 时, IUT 是否设置 permit=true?	4.5.1 5), 图 10 (3 之 1 和 2)	M	Yes_ No_ X_ S_

注 1: 当前的标准没有规定 Timer_CU 的缺省值, 也没有规定其值的范围。

注 2: 目前, 下层的 ATM 连接还没有这样的要求。

U2.4.1.2 AAL2 公共部分子层的程序 (接收方)

条目号	协议特征	参照	状态	支持
RC1	如果收到的 CPS-PDU 的开始域的奇偶检验位不正确, 是否报告了 MAAL-ERROR (0)并丢弃了 CPS-PDU?	4.5.2 1),图 11(2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC2	如果收到的 CPS-PDU 的开始域的奇偶检验位不正确, 是否遵循 Cancel REASM 程序 (即 PICS RC46)?	4.5.2 1), 图 11	M	Yes_ No_ X_ S_
RC3	如果 CPS-PDU 的开始域中 SN 域指示了序列错误, 是否报告了 MAAL-ERROR (1)?	4.5.2 2), 图 11	M	Yes_ No_ X_ S_
RC4	如果 CPS-PDU 的开始域中 SN 域指示了序列错误, 是否遵循 Cancel REASM 程序 (即 PICS RC46)?	4.5.2 2), 图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC5	如果 CPS-PDU 的开始域中 SN 域指示了序列错误且 OSF 包含的值超过了“47”, 是否报告了 MAAL-ERROR (3)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC6	如果 CPS-PDU 的开始域中 SN 域指示了序列错误且 OSF 包含的值小于或等于“47”, 是否把 ptrEXT 设置为了 OSF+1 并继续处理(A)(即 RC28-RC39)?	图 11	M	Yes_ No_ X_ S_
RC7	如果收到的 CPS-PDU 的奇偶位和序列号都正确且 split <>0, 则“split”个字节是否被添加到 PH_buffer 中?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC8	如果 RC7 成立且 PH-buffer.HEC 正确, ptrEXT 是否设置为 split + 1 且 split 设置为 0; 且 expct 和 len 是否设置为 PH_buffer.LI + 1 了?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC9	如果 RC7 成立且 PH-buffer.HEC 不正确, 是否报告了 MAAL-ERROR(7)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC10	如果 RC9 成立, split 是否设置为 0 且 PH_buffer 被重新设置?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC11	如果 RC10 成立且 OSF 包含的值≤“47”, ptrEXT 是否设置为 OSF + 1 并继续过程(A)(即 RC28-RC39)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC12	如果 RC10 成立且 OSF 包含的值>“47”, 是否报告了 MAAL-ERROR(3)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC13	如果收到的 CPS-PDU 中的奇偶校验位和序列号正确, split = 0, expct≤47 且 expct < > INFO.OSF, 是否报告了 MAAL-ERROR (2)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC14	如果 RC13 成立, 是否遵循 Cancel REASM 程序 (即 PICS RC46)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC15	如果 RC14 成立且 OSF 包含的值≤“47”, ptrEXT 是否设置为 OSF + 1 且继续过程(A)(即 RC28-RC39)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC16	如果 RC14 成立且 INFO.OSF 包含的值>“47”, 是否报告了 MAAL-ERROR (3)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC17	如果收到的 CPS-PDU 中的奇偶校验位和序列号正确, split=0, expct≤47, expct 等于 INFO.OSF 且 expct 等于零, ptrEXT 是否设置为 1 并继续过程(A)(即 RC28-RC39)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC18	如果收到的 CPS-PDU 中的奇偶校验位和序列号正确, split = 0, ptrEXT + expct≤48, ptrEXT + expct-1 等于 INFO.OSF 并且 expct <> zero, 所期望的字节是否添加至部分组装的 CPS 分组后并遵循 Deliver CPS-SDU 程序(RC40-RC45)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC19	如果 RC18 成立, expct 是否设置为 0 且 ptrEXT 设置为 INFO.OSF + 1?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC20	如果 RC19 成立, 是否进行过程(A)(即 RC28-RC39)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC21	如果收到的 CPS-PDU 中的奇偶校验位和序列号正确, split = 0, ptrEXT + expct > 48, 并且 INFO.OSF 等于 47, 是 48-ptrEXT 字节是否添加至 INFO_buffer 中了?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_
RC22	如果 RC21 成立, expct 是否设置为 expct - 48 + ptrEXT?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ No_ X_ S_

续表

条目号	协议特征	参照	状态	支持	
RC23	如果收到的 CPS-PDU 中的奇偶校验位和顺序号正确, split + 0, ptrEXT + expct > 48, 并且 INFO.OSF < 47, 是否报告 MAAL-ERROR (2)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC24	如果 RC23 成立, 是否遵循 Cancel REASM 程序 (即 PICS RC46)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC25	如果 RC24 成立且 INFO.OSF > 47, 是否报告 MAAL-ERROR (3)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC26	如果 RC24 成立且 INFO.OSF ≤ 47, ptrEXT 是否设置为 INFO.OSF + 1?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC27	如果 RC26 成立, 是否继续过程(A)了(即 RC28-RC39)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
程序 (A)					
RC28	如果 ptrEXT ≥ 48, 是否停止处理 CPS-PDU?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC29	如果 ptrEXT < 48 且 INFO[ptrEXT] 为 0, 是否停止处理 CPS-PDU?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC30	如果 ptrEXT < 48, INFO[ptrEXT] < > 0, 且 ptrEXT ≥ 46, 48 - ptrEXT 个字节是否添加到 PH_buffer 中且 split 是否设置为 ptrEXT - 45?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC31	如果 ptrEXT < 48, INFO[ptrEXT] < > 0 且 ptrEXT < 46, 3 个字节是否添加到 PH_buffer 中且 ptrEXT 是否设置为 ptrEXT + 3?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC32	如果 RC31 成立且 PH_buffer.HEC 不正确, 是否报告 MAAL-ERROR (4) 且重新设置 PH_buffer?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC33	如果 RC31 成立且 PH_buffer.HEC 正确, len 是否设置为 PH_buffer.LI+1?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC34	如果 RC33 成立且 len+ptrEXT > 48, expct 是否设置为 len + ptrEXT - 48?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC35	如果 RC34 成立, 48 - ptrEXT 个字节是否添加到 INFO_buffer 中?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC36	如果 RC33 成立且 len+ptrEXT ≤ 48, len 个字节是否添加到 INFO_buffer 中?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC37	如果 RC36 成立, 是否遵循 Deliver CPS-SDU 程序(即 RC40-RC45)?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC38	如果 RC37 成立, 是否把 ptrEXT 设置为 ptrEXT + len?	图 11 (2 之 1)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC39	如果 RC38 成立, 是否遵循(A)的程序 (即 RC28-RC39)?	图 11 (2 之 2)	M	Yes_ X_	No_ S_
Deliver CPS-SDU					
RC40	如果 len > Max_SDU_Deliver_Length, 是否报告 MAAL-ERROR (5)?	图 11 (2 之 2)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC41	如果 len ≤ Max_SDU_Deliver_Length, PH_buffer.UII 为 0~27 中的任何值, 且 CID 与 SAP 相关联, CPS-INFO 和 CPS-UII 是否发送给用户?	图 11 (2 之 2)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC42	如果 len ≤ Max_SDU_Deliver_Length, PH_buffer.UII 为 0~27 中的任何值, 且 CID 不与 SAP 相关联, 是否报告了 MAAL-ERROR (9)?	图 11 (2 之 2)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC43	如果 len ≤ Max_SDU_Deliver_Length, PH_buffer.UII 为 30~31 中的任何值, CPS-INFO, CPS-CID 和 CPS-UII 是否被发送给管理平面?	图 11 (2 之 2)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC44	如果 len ≤ Max_SDU_Deliver_Length 且 PH_buffer.UII 为 28 或 29, 是否报告了 MAAL-ERROR (8) 错误?	图 11 (2 之 2)	M	Yes_ X_	No_ S_
RC45	如果 RC40、RC41、RC42、RC43 或 RC44 成立, 是否重新设置了 INFO_buffer 和 PH_buffer?	图 11 (2 之 2)	M	Yes_ X_	No_ S_

续表

条目号	协议特征	参照	状态	支持
Cancel REASM				
RC46	如果 expct <> 0 或 split <> 0, 是否报告了 MAAL-ERROR (6) 且重新设置 INFO_buffer 和 PH_buffer, 而且 expct 和 split 设置为 0?	图 11 (2 之 2)	M	Yes_ No_ X_ S_

U2.4.1.3 发送方和接收方

条目号	协议特征	参照	状态	支持
TXRC1	是否在两个方向使用同样的信道标志符?	4.4.1 a)	M	Yes_ No_ X_ S_

U2.4.2 主要功能

条目号	协议特征	参照	状态	支持
MC1	支持 45-字节的 CPS-INFO 域	4.2.1	M	
MC2	支持 64-字节的 CPS-INFO 域	4.2.1	O	
注: 对 MC2 回答 “Yes” 并不意味着在所有通道上可使用多达 64-字节的 CPS-INFO 域, 但是支持此能力的实现取决于实际的协商。				

U2.4.3 PDUs

条目号	协议特征	参照	状态	支持
P1	CPS-分组	4.4.1	M	
P2	CPS-PDU	4.4.2	M	

U2.4.3.1 CPS 分组

条目号	格式和编码	参考	状态	支持	值	
					允许的	支持的
FCP1	每个 CPS 分组包含如图 4 所示的格式化的包头	4.4.1,图 4	M	Yes_ No_ X_ S_		
FCP2	CID 域	4.4.1 a)	M	Yes_ No_ X_ S_	1, 8~255	
FCP3	长度指示符域	4.4.1 b)	M	Yes_ No_ X_ S_	MC1:0~44 MC2:0~63	
FCP4 (注 1)	用户到用户指示(UUI)域	4.4.1 c)	M	Yes_ No_ X_ S_	0~27,30~31	
FCP4.1	服务的 SSCS 实体	4.4.1 c)	M		0~27	
FCP4.2 (注 2)	AAL 层管理	4.4.1 c)	M		30~31	
FCP5	是否在 CPS-PH 的前 19 个字节上计算 HEC?	4.4.1 d)	M	Yes_ No_ X_ S_		

续表

条目号	格式和编码	参考	状态	支持	值	
					允许的	支持的
FCP6	HEC 计算结果的 X^4 项的系数是否为 HEC 域的最高比特位?	4.4.1 d)	M	Yes_No_ X_ S_		
FCP7	在一个域中的比特次序和意义是否遵守 2.1/l.361 中规定的惯例?	4.4	M	Yes_No_ X_ S_		
注 1: 值 28 和 29 预留给将来功能。						
注 2: 值 30 和 31 预留给 AAL2 的层管理功能; AAL2 的层管理功能可能会在以后定义。						

U2.4.3.2 CPS-PDU

条目号	格式和编码	参考	状态	支持	值	
					允许的	支持的
FCU1	是否每个 CPS-PDU 由一个字节的开始域和如图 5 所示格式的 47 字节的净荷构成?	4.4.2, 图 5	M	Yes_No_ X_ S_		
FCU2	偏移字段	4.4.2.1 a)	M	Yes_No_ X_ S_	0~47	
FCU3	所有未使用的 CPS-PDU 净荷是否用值为 0 的字节填充?	4.4.2.2	M	Yes_No_ X_ S_		

U2.5 定时器

条目号	条目描述	参考	状态	支持	值	
					允许的	支持的
T1	Timer_CU	4.6	M			

附录 V

(提示性附录)

AAL2 分段和重装特定业务会聚子层的协议实现一致性陈述(PICS)

V1 概述

在对测试下实现(IUT)进行一致性测试和互操作性测试之前,具有对某种产品实现的 PICS(协议实现一致性陈述)文档是很必要的。

这个特殊的 PICS 处理 AAL2 分段和重装特定业务会聚子层的实现。

V1.1 范围

本附录为 AAL2 分段和重装特定业务会聚子层提供了 PICS 表格,并遵守建议 X.296 中相关要求和按照其中的相关指导来进行。

V1.2 标准参考

- [1] ITU-T 建议 I.366.1 (1998), AAL2 分段和重装特定业务会聚子层
- [2] ITU-T 建议 X.290 (1995), 对 ITU-T 应用的协议建议的 OSI 一致性测试方法和框架——一般概念
- [3] ITU-T 建议 X.296 (1995), 对 ITU-T 应用的协议建议的 OSI 一致性测试方法和框架——实现一致性陈述

V1.3 缩略语

CI	拥塞指示
CPS-UII	CPS 用户至用户指示
IUT	测试下实现
LP	丢失优先级
M	必选的
N/A	不适用
NOT	不支持该条目
O	可选的
O.<n>	任选的,但是,如果选择了,则在标记同样号码<n>的一组选项中应至少支持一项或仅支持一项。
PDU	协议数据单元
PICS	协议实现一致性陈述
S.<i>	补充信息编号 i
SDU	业务数据单元
SSCOP	特定业务面向连接协议(参见建议 Q.2110)
SSSAR	特定业务分段和重装子层
SSSAR-PDU	SSSAR 协议数据单元
SSSAR-SDU	SSSAR 业务数据单元
SSTED	特定业务传输差错检测子层
SSTED-SDU	SSTED 业务数据单元
SUT	待测系统
X.<i>	异常信息编号 i

V1.4 一致性陈述

宣布遵守 B-ISDN ATM 适配层 2 规范的协议实现的提供者需要完成在 V.2 中提供的 PICS 表格并需要提供必要的信息以识别提供者和实现。

V2 PICS 表格

V2.1 PICS 表格错误的确认

应用于该 PICS 表格的错误确认	建议: I.366.1 (1998) 错误: 错误:
-------------------	----------------------------------

V2.2 用于完成 PICS 形式的指示

PICS 表格是固定格式的调查表。调查表的答案应提供在最右一列，可以是简单地指示一个限定的选择（诸如 Yes 或 No）或可以输入一个数值或数值范围的集合。

提供者必须提供附加的信息，按照异常或补充信息来分类。这些附加信息应按照标记为 X.<i>的条目提供给异常信息或 S.<i>的条目用于补充消息，为了交叉参考的目的，这里<i>对该条目应是任何明确的确认。异常条目应包含适当的合理性。

补充信息不是必选的且 PICS 可以不需要借助这些信息完成。可选的补充或异常信息的出现不应影响测试的执行，且也将不应互操作性的验证。

注：尽管产品实现能够以多种方式进行配置，但单个 PICS 可能能够描述所有这些配置。然而，提供者可以选择提供多个 PICS，每个 PICS 覆盖实现配置能力的某个子集，这可使信息的表示更为容易或更明确。

V2.3 实现的确认

测试下实现（IUT）

确认

IUT 名字: _____

IUT 版本: _____

待测系统（SUT）

SUT 名字: _____

硬件配置: _____

操作系统: _____

产品提供者

名字: _____

地址: _____

电话号码: _____

传真号码: _____

Email 地址(可选): _____

附加信息: _____

客户

名字: _____
地址: _____

电话号码: _____
传真号码: _____
Email 地址(可选): _____
附加信息: _____
PICS 联系人
名字: _____
地址: _____

电话号码: _____
传真号码: _____
Email 地址(可选): _____
附加信息: _____

协议的确认

本 PICS 表格应用于本标准第 5 章, “AAL2 分段和重装特定业务会聚子层”

V2.4 一致性的全局陈述

在本 PICS 中描述的实现满足参考协议的必选要求。

___ Yes

___ No

注: 回答 “No” 指示对规定协议的不一致。不支持的必选能力在下列表格中被标志, 即在每个表格的注释部分中解释为什么实现是不一致的。

V2.4.1 角色功能

条目号	条目描述	参考	状态	支持
R1	接收方和发送方	5.3.1	M	

V2.4.2 主要功能

条目号	条目描述	参考	状态	支持
MC1	支持分段和汇聚功能	5.1	M	
MC1.1	支持做多达 65568 字节的 SSSAR-SDU 数据传输	5.3.1	M	
MC1.2	支持 AAL2 CPS	5.3.1	M	
MC1.3	支持双向的 AAL2 SSSAR 连接	5.3.1	M	
MC1.4	是否把检测到的 SSSAR 错误报告给层管理了?	5.2.1.1, 表 11	M	
MC2	支持传输差错检测	1, 5.1, 8	O	
MC2.1	当检测到传输错误时, SDU 是否被传递?	5.1, 5.4.1, 表 13	MC2 M NOT MC2 N/A	
MC2.2	是否把检测到的 SSTED 错误报告给层管理?	5.2.1.1, 表 13	MC2 M NOT MC2 N/A	
MC2.3	支持多达 65535 字节的 SSTED-SDU 传输?	5.4.1	MC2 M NOT MC2 N/A	
MC2.4	支持双向的 AAL2 SSTED 连接?	5.4.1	MC2 M NOT MC2 N/A	

续表

条目号	条目描述	参考	状态			支持
MC2.5	支持丢失优先级(LP)的传递	5.4.2	MC2 NOT	M MC2	N/A	
MC2.6	支持拥塞指示(CI)的传递	5.4.2	MC2 NOT	M MC2	N/A	
MC3	支持有保证数据传递	1, 5.1, 5.5	MC2 NOT	O MC2	N/A	
MC3.1	支持多达 65531 字节的 SSADT-SDU 数据传递	5.5.1	MC3 NOT	M MC3	N/A	

V2.4.3 SSSAR-PDU

条目号	条目描述	参考	状态			支持
FC1	如图 15 所示	5.3.3	M			
FC1.1	是否支持 CPS-UUI 所以的值(“0” ... “27”)?	5.3.3	M			

V2.4.4 SSTED-PDU

条目号	条目描述	参考	状态			支持
FC1	如图 20 所示	5.4.3	MC2 NOT	M MC2	N/A	

V2.5 定时器

条目号	条目描述	参照	状态	支持	值	
					允许的	支持的
T1	RAS_timer	5.3.4.2,5.6,表 14	M			

附录 W
(提示性附录)

用于窄带业务的 AAL2 SSCS 的协议实现一致性陈述(PICS)

W1 概述

在对测试下实现 (IUT) 进行一致性测试和互操作性测试之前, 具有对某种产品实现的 PICS (协议实现一致性陈述) 文档是很必要的。

这个特殊的 PICS 处理用于窄带业务的 AAL2 特定业务会聚子层的实现。

W1.1 范围

本附录为用于中继的 AAL2 特定业务会聚子层提供了 PICS 表格, 并遵守建议 X.296 中相关要求和按照其中的相关指导来进行。

W1.2 标准参考

- [1] ITU-T 建议 I.366.2(1998), 用于中继的 AAL2 特定业务会聚子层
- [2] ITU-T 建议 X.290 (1995), 对 ITU-T 应用的协议建议的 OSI 一致性测试方法和框架——一般概念
- [3] ITU-T 建议 X.296 (1995), 对 ITU-T 应用的协议建议的 OSI 一致性测试方法和框架——实现一致性陈述

W1.3 缩略语

- IUT 测试下实现
- M 必选的
- N/A 不适用
- NOT 不支持该条目;
- O 可选的
- O.<n> 任选的, 但是, 如果选择了, 则在标记同样号码<n>的一组选项中应至少支持一项或仅支持一项。
- PICS 协议实现一致性陈述
- SUT 待测系统
- X 禁止

W1.4 一致性陈述

宣布遵守 B-ISDN ATM 适配层 2 规范的协议实现的提供者需要完成在 W.2 中提供的 PICS 表格并需要提供必要的信息以识别提供者和实现。

W2 PICS 表格

W2.1 PICS 表格错误的确认

应用于该 PICS 表格的错误确认	建议: I.366.2 (1999) 错误: 错误:
-------------------	----------------------------------

W2.2 用于完成 PICS 形式的指示

PICS 表格是固定格式的调查表。调查表的答案应提供在最右一列, 可以是简单地指示一个限定的选择 (诸如 Yes 或 No) 或可以输入一个数值或数值范围的集合。

提供者必须提供附加的信息，按照异常或补充信息来分类。这些附加信息应按照标记为 X.<i>的条目提供给异常信息或 S.<i>的条目用于补充消息，为了交叉参考的目的，这里<i>对该条目应是任何明确的确认。异常条目应包含适当的合理性。

补充信息不是必选的且 PICS 可以不需要借助这些信息完成。可选的补充或异常信息的出现不应影响测试的执行，且也将不应互操作性的验证。

注：尽管产品实现能够以多种方式进行配置，但单个 PICS 可能能够描述所有这些配置。然而，提供者可以选择提供多个 PICS，每个 PICS 覆盖实现配置能力的某个子集，这可使信息的表示更为容易或更明确。

W2.3 实现的确认

测试下实现 (IUT)

确认

IUT 名字: _____

IUT 版本: _____

待测系统 (SUT)

SUT 名字: _____

硬件配置: _____

操作系统: _____

产品提供者

名字: _____

地址: _____

电话号码: _____

传真号码: _____

Email 地址(可选): _____

附加信息: _____

客户

名字: _____

地址: _____

电话号码: _____

传真号码: _____

Email 地址(可选): _____

附加信息: _____

PICS 联系人

名字: _____

地址: _____

电话号码: _____

传真号码: _____

Email 地址(可选): _____

附加信息: _____

协议的确认

本 PICS 表格适用于本标准的第 6 章,“用于窄带业务的 AAL2 特定业务会聚子层”。

W2.4 一致性的全局陈述

在本 PICS 中描述的实现满足参考协议的必选要求。

___ Yes

___ No

注: 回答“No”指示对规定协议的不一致。不支持的必选能力在下列表格中被标志, 即在每个表格的注释部分中解释为什么实现是不一致的。

W2.4.1 主要能力

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
MC1	是否支持音频业务种类?	6.3	O.1		
MC2	是否支持多速率业务种类?	6.3	O.1		
MC3	是否支持音频(话音和语音带宽数据)?	6.3.1	M	MC1	
MC4	是否仅是支持 64kbit/s 的电路模式数据?	6.3.2	O	MC1	
MC5	是否支持 $N \times 64$ kbit/s ($N \geq 1$) 的电路模式数据?	6.3.2	M	MC2	
MC6	是否支持帧模式数据?	6.3.3	O	MC1 或 MC2	
MC7	是否支持拨号数字?	6.3.4	O	MC1	
MC8	是否支持随路信令?	6.3.5	O	MC1	
MC9	是否支持传真解调制 / 再调制?	6.3.6	O	MC1	
MC10	是否支持 OAM(告警)?	6.3.7	M	MC1 or MC2	
MC11	是否支持 OAM(环回)?	6.3.11	O	MC1 or MC2	
MC12	是否支持用户状态控制?	6.3.8	M	MC4 or MC9 MC3	
MC13	是否支持速率控制?	6.3.9	O	MC1	
MC14	是否支持 SSCS 操作变化中的同步?	6.3.10	O	MC1	
O.1 必须至少支持这些选项中的一种。					

W2.4.2 音频(话音和语音带宽数据)

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
AUD1	是否使用的是类型 1 分组格式?	6.5.1	M	MC3	
AUD2	是否用 UUI 和长度指示域确定轮廓的入口条目?	6.8.1	M	AUD1	
AUD3	是否实现了 6.10 节的序列编号程序?	6.10	M	AUD1	
AUD4	是否支持使用 PCM-64 的轮廓?	6.8.4, 表 L1	M	MC3	
AUD4.1	是否是实现用于 A 率的?	6.8.4	O.1	AUD4	
AUD4.2	是否是实现用于 μ 率的?	6.8.4	O.1	AUD4	

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
AUD5	是否支持使用 PCM-64 和静音的轮廓?	表 L2	O	MC3	
AUD6	是否支持 ADPCM 和静音的轮廓?	表 L3	O	MC3	
AUD7	是否支持使用具有更高效率的 G.728 的轮廓?	表 L4	O	MC3	
AUD8	是否支持使用具有更低延迟的 G.728 的轮廓?	表 L5	O	MC3	
AUD9	是否支持使用具有更高效率的 G.729 和用于语音带宽数据的 G.726 的轮廓?	表 L6	O	MC3	
AUD10	是否支持使用具有更低延迟的 G.729 的轮廓?	表 L7	O	MC3	
AUD11	是否支持使用具有更低延迟的 G.729 和用于较低速率语音带宽数据的 G.726-32 的轮廓?	表 L8	O	MC3	
AUD12	是否支持使用具有更低延迟的 G.729 和用于较高速率语音带宽数据的 G.726-40 的轮廓?	表 L9	O	MC3	
AUD13	是否支持使用具有完全可变速率 G.729 轮廓?	表 L10	O	MC3	
AUD14	是否支持使用 AMR 的轮廓?	表 L11	O	MC3	
AUD15	是否支持使用 G.723 的轮廓?	表 L12	O	MC3	
AUD16	是否支持使用 PCM64kbit/s 和 ADPCM 32kbit/s 的轮廓?	表 L13	O	MC3	
O.1 必须至少支持这些选项中的一种。					

W2.4.3 仅用于 64kbit/s 的电路模式数据

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
CMD1	是否使用类型 1 分组格式?	6.5.1	M	MC4	
CMD2	是否将 UUI 域用于模数 16 的序列编号?	6.10	M	CMD1	
CMD3	是否使用了 $N=1$ 编码格式的分组?	附录 F	M	MC4	

W2.4.4 $N \times 64$ kbit/s $N \geq 1$ 的电路仿真数据

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持	值	
						允许的	支持的
CMN1	支持什么样的 N 值?	6.3.2	M	MC5		1~31	
CMN2	是否使用类型 1 的分组格式?	6.5.1	M	MC5			
CMN3	是否将 UUI 域用于模数 16 的序列编号?	6.10	M	CMN2			
CMN4	与 N 值对应的所使用的分组编码格式是否被支持?	附录 F	M	CMN1			

W2.4.5 帧模式数据

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持	值	
						允许的	支持的
FMD1	是否按字节排列了数据?	6.11	M	MC6			
FMD2	所支持的帧模式数据单元的最大长度是多少?	表 30	M	MC6		1~65535	
FMD3	是否使用了传输差错检测能力(定义在 I.366.1)?	6.11	M	MC6			
FMD4	是否使用定义在 I.366.1 第 8 节中的 SSTED-PDU 分组格式了?	6.5	M	MC6			
FMD5	UUI 代码点 26/27 是否用于划分数据的序列?	6.11	M	MC6			

W2.4.6 拨号数字

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
DDG1	是否支持 DTMF?	6.3.4,G.1,G.2	O.1	MC7	
DDG2	是否使用了 UUI 码点为 24 的类型 3 分组格式?	6.5.2,表 26,图 G1	M	MC7	
DDG3	是否支持拨号位数(DTMF)的分组格式?	O.2,表 G2	M	DDG1	
DDG4	类型 3 分组是否使用 3 次冗余发送?	6.6.2,G.3	M	DDG2	
DDG5	在传输之间是否使用 5ms 的固定间隔?	6.6.2,G.3	M	DDG4	
DDG6	如果音调持续,是否每 500ms 发送一次刷新?	G.3	M	MC7	
DDG7	在指示拨号数字之前,接收方是否允许接收一次传输的所有 3 个拷贝?	6.6.2,G.4	O	MC7	
DDG8	是否使用了相关事件定时器调度播放?	6.6.1	M	MC7	
S.1 必须至少支持这些选择中的一种。					

W2.4.7 随路信令

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
CAS1	是否使用 UUI 代码点为 24 的类型 3 分组格式?	6.5.2,表 26,图 H1	M	MC8	
CAS2	是否支持 CAS 分组格式?	H.2	M	MC8	
CAS3	是否用 3 次冗余发送类型 3 分组?	6.6.2,H.3	M	CAS1	
CAS4	在传输之间是否使用 5ms 的固定间隔?	6.6.2,H.3	M	CAS3	
CAS5	是否每 5s 发送一次刷新?	H.3	M	MC8	
CAS6	在指示 CAS 比特之前,接收方是否允许接收一次传输的全部 3 个拷贝?	6.6.2,H.4	O	MC8	
CAS7	是否使用相关的事件定时器调度播放?	6.6.1	M	MC8	

W2.4.8 传真解调制/再调制

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
FDR1	是否支持调制类型 V.17 ?	6.12.3.1	O	MC9	
FDR2	是否支持调制类型 V.27 ter?	6.12.3.1	O	MC9	
FDR3	是否支持调制类型 V.29 ?	6.12.3.1	O	MC9	
FDR4	是否支持调制类型 V.33 ?	6.12.3.1	O	MC9	
FDR5	传真图像数据分组是否使用类型 1 分组格式?	6.5.1,6.12.7,I.3	M	MC9	
FDR6	类型 1 分组的 UUI 域是否作为模数 16 的序列编号?	I.3	M	FDR4	
FDR7	传真解调控制分组是否使用 UUI 代码点为 24 的类型 3 分组?	6.5.2,表 26, 6.12.7,I.2	M	MC9	
FDR8	类型 3 分组是否使用 3 次冗余来发送?	6.6.2,I.1.4,I.1.7	M	FDR6	
FDR9	传输之间的固定间隔是否为 20ms?	6.6.2,I.1.4,I.1.7	M	FDR7	
FDR10	是否支持非标准的 T.30 设备?	6.12.3	O	MC9	

W2.4.9 OAM

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
OAM1	是否使用 UUI 代码点为 31 的类型 3 分组格式?	6.5.2,表 26, 图 J1	M	MC10	
OAM2	是否使用 UUI 代码点为 31 的类型 3 环回分组?	6.5.2,表 26, 图 J2	M	MC11	
OAM3	是否使用 OAM 告警分组格式?	J.2.1	M	MC10	
OAM4	是否使用 OAM 环回分组格式?	J.2.2	M	MC11	
OAM5	当持续告警时, 是否每秒发送了至少一个告警分组?	J.3.1	M	MC10	
OAM6	如果过了 3.5s 了, 还没有信号的再确认, 是否告警消除了?	J.3.1	M	MC10	
OAM7	如果过了 5s 还没有环回分组被返回, 是否环回消除了?	J.3.2	M	MC11	
OAM8	接收到除了 OAM 外的分组时, 类型 2 AIS 情况是否被消除?	J.3	M	MC10	

W2.4.10 用户状态控制

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
USC1	在每条 AAL2 连接上的初始用户状态是否设置为语音?	6.3.8	M	MC11	
USC2	是否使用 UUI 代码点为 24 的类型 3 的分组格式?	6.5.2, 表 26, 图 K1	M	MC11	
USC3	是否使用用户状态控制分组格式?	K.2	M	MC11	
USC4	发送的分组是否使用了 3 次冗余?	6.6.2, K.3	M	MC11	
USC5	传输之间的固定间隔是否为 20ms?	6.6.2, K.3	M	USC4	
USC6	接收端是否对收到的第一个分组做出反应和过滤掉任何重复?	6.6.2, K.3	M	MC11	

W2.4.11 UUI 代码点

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
UCP1	是否使用了预留的 UUI 代码点 16-23?	表 27	X	MC1 或 MC2	
UPC3	UUI 代码点 25 是否用于非标准扩展?	表 27	O	MC1 或 MC2	
UCP4	是否使用了预留的 UUI 代码点 28-30?	表 27	X	MC1 或 MC2	

W2.4.12 SSCS 操作参数

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
SPO1	SSCS 操作参数是否在该 SSCS 用于单个 AAL2 连接前被确定?	6.13	M	MC1 或 MC2	
SPO2	在无法通过信令或预提供方式确定 SSCS 操作参数时, 是否使用缺省值?	表 30	M	MC1	
SPO3	如果单个的 AAL2 连接的业务类型是语音, 则是否禁止 N>1 的电路模式数据的传输?	表 15, 表 30	M	MC1 和 MC2	
SPO4	如果单个的 AAL2 连接的业务类型是多速率的, 则语音、拨号数字、随路信令、传真解调/再调制以及用户控制状态的传输是否是禁止的?	表 15, 表 30	M	MC1 和 MC2	

W2.4.13 速率控制

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
RC1	是否使用 UUI 代码点为 24 的类型 3 分组格式？	6.5.2, 表 26, 图 N1	M	MC13	
RC2	是否使用速率控制分组格式？	N.2	M	MC13	
RC3	分组发送是否使用 3 次冗余？	N.2	M	MC13	
RC4	在传输之间是否使用固定的 5ms 间隔？	N.4	M	RC3	
RC5	接收方是否对接收到的第一个分组有所作为并过滤掉任何接收？	N.3	M	MC13	

W2.4.14 在 SSCS 操作变化中的同步

条目号	条目描述	参照	状态	预计	支持
SYN1	是否使用 UUI 代码点为 24 的类型 3 分组格式？	6.5.2, 表 26,图 O1	M	MC14	
SYN2	是否使用 SSCS 操作变化同步分组格式？	O.2	M	MC14	
SYN3	分组发送是否使用 3 次冗余？	O.2	M	MC14	
SYN4	在传输之间是否使用固定的 5ms 间隔？	O.3	M	SYN3	
SYN5	接收方是否对接收到的第一个分组做出反应并过滤掉任何重复？	O.4	M	MC14	