



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1002—1999
(eqv ITU-T I.555 09/97)

帧中继承载业务的互通

Frame relaying bearer service interworking

1999-02-23 发布

1999-07-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 引用标准 1

3 定义及缩略语 2

4 帧中继与帧交换间的互通 4

5 FRBS 与 X.25/X.31 间的互通 5

6 FRBS 与 LAN 的互通/互连 9

7 FRBS 与电路交换业务通过端口接入的互通 9

8 FRBS 与 B-ISDN 间的互通 10

附录 A(标准的附录) 用于网络互通的 FR/ATM PVC 状态报告规程 21

附录 B(标准的附录) 业务互通的 FR/ATM PVC 状态监控 27

附录 C(标准的附录) N-ISDN 和 B-ISDN 间 FR 的 C 平面互通 30

附录 D(标准的附录) 使用 SBR 配置 1 ATC 时业务量参数的映射 31

附录 E(提示的附录) LAN 和 FRBS 的互通/互连 32

附录 F(提示的附录) 使用翻译方式的业务互通示例 34

前 言

本标准等效采用 ITU-T 建议 I.555。该项建议第一次被 ITU-T 正式批准是在 1993 年 11 月,其后于 1995 年 7 月及 1997 年 9 月两次作了修订。本标准是参照 1997 年 9 月的修订稿(草案)制订的。

本标准对帧中继承载业务(FRBS)与 X.25/X.31 的互通、局域网(LAN)与 FRBS 的互通/互连、FRBS 与电路交换业务的互通及 FRBS 与宽带综合业务数字网(B-ISDN)的互通中的功能要求与配置安排作了规定,还包含了 6 个附录。其中附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 分别涉及 FR 与 ATM 互通时关于 PVC 的状态报告规程、PVC 的状态监控、信令控制的互通以及业务量参数映射等内容,它们构成标准的完整部分,因此作为标准的附录。附录 E 和附录 F 分别描述了 LAN 与 FRBS 的互通及互连,给出了利用翻译方式实现 FR 与 B-ISDN 业务互通的一个例子,它们并不构成标准的完整部分,因此作为提示的附录。

本标准由邮电部电信科学研究规划院提出并归口。

本标准由北京邮电大学负责起草。

本标准主要起草人:程 莉 汪润生

中华人民共和国通信行业标准

帧中继承载业务的互通

Frame relaying bearer service interworking

YD/T 1002 – 1999
eqv ITU-T I.555:1997

1 范围

帧中继承载业务(FRBS)在 I.233.1 建议(YD/T 800 – 1996)中描述,其它承载业务在 I.200 系列建议中描述。本标准提供了帧中继承载业务与其它业务互通时接口的功能要求及配置。

本标准与 I.500 系列建议中定义的互通原则一致。

本标准规定了下列的互通安排:

- FRBS 与帧交换承载业务(FSBS)的互通;
- FRBS 与 X.25(GB/T 11595 – 89)/X.31 的互通;
- LAN 与 FRBS 的互通/互连;
- FRBS 与电路交换业务的互通;
- FRBS 与 B-ISDN 的互通。

对上列每一种互通安排中的功能要求与配置将在以下各章节中加以叙述。

2 引用标准

IETF RFC 1483	ATM 适配层 5 的多协议封装,1993
IETF RFC 1490	帧中继之上的多协议互连,1993
ISO 8802	ANSI/IEEE 标准 802.2 信息处理系统,1989
ISO/IEC 9577	信息技术—远程通信和系统间的信息交换—网络层内的协议标识,1990
ITU-T H.244	多个 64 或 56 比特/秒信道的同步集聚
ITU-T I.112	ISDN 术语词汇,1988
ITU-T I.113	宽带 ISDN 术语词汇,1988
ITU-T I.200 系列	由 ISDN 支持的电信业务
ITU-T I.232.1	虚呼叫和永久虚电路承载业务类别,1988
ITU-T I.233.1	ISDN 帧中继承载业务,1992
(YD/T 800 – 1996)	
ITU-T I.361	B-ISDN 的 ATM 层规范,1990
ITU-T I.363.5	B-ISDN AAL5 规范,1992
ITU-T I.365.1	帧中继业务特定会聚子层(FR-SSCS)1993
ITU-T I.370	帧中继网络的拥塞管理 1991
ITU-T I.371	B-ISDN 中的业务量控制和拥塞控制,1992
ITU-T I.500 系列	ISDN 互通建议系列
ITU-T I.610	B-ISDN 接入的 OAM 原则,1993
ITU-T I.620	帧中继运行、维护原则和功能,1996
ITU-T Q.922	ISDN 用户—网络接口数据链路支持帧中继规范,1992

中华人民共和国信息产业部 1999-02-23 批准

1999-07-01 实施

ITU-T Q.931	ISDN 用户—网络接口基本呼叫控制规范,1993
ITU-T Q.933	DSS1 帧方式基本呼叫控制信令规范,1993
ITU-T Q.2727	B-ISDN 用户部分—对帧中继的支持,1996
ITU-T Q.2931	B-ISDN DSS2 UNI 第3层基本呼叫/连接控制规范,1996
ITU-T Q.2933	DSS2—用于帧中继业务的信令规范,1996
ITU-T X.25	用专业电路连接到公用数据网上分组式数据终端设备(DTE)和数据电路
(GB/T 11595 - 89)	终接设备(DCE)间的接口,1992
ITU-T X.31	ISDN 对分组方式终端设备的支持,1988
ITU-T X.33	通过帧中继数据传输业务接入分组交换数据传输业务,1996
ITU-T X.76	提供帧中继数据传输业务的公用数据网之间的网络与网络接口,1996
ITU-T X.200	CCITT 应用的开放系统互连参考模型,1988
ITU-T X.300	公用网之间以及公用网和提供数据传输业务的其它网之间互通的一般原则,1988

3 定义及缩略语

除了 I.112、I.113、X.200 和 X.300 建议中包含的术语和定义之外,本标准中还定义了如下两个术语:

封装(Encapsulation):如果在网络中或终端内的协议转换是这样进行的,提供一种服务的协议使用另一种协议所提供的层服务,那就产生封装。这意味着在互通点堆叠有这两种协议。当封装由终端完成时,这种情况又称为通过端口接入的互通(参见 X.300 建议 3.2.11)。

协议映射(Protocol mapping):如果网络以这样的方式执行协议转换,在一个共同的层服务中,一种协议的协议信息被提取出来并映射到另一种协议的协议信息中,那就产生协议转换。这意味着每个通信终端支持不同的协议。在这种互通情况中提供的共同的层服务由两种协议中共同的功能定义。

缩略语:

AAL	ATM Adaptation Layer	ATM 适配层
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
AU	Access Unit	接入单元
AR	Access Rate	接入速率
ATC	ATM Transfer Capability	ATM 传送能力
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步传送方式
ATMLME	ATM Layer Management Entity	ATM 层管理实体
Bc	Comitted Burst Size	承诺突发量
Be	Excess Burst Size	超额突发量
BECN	Backward Explicit Congestion Notification	后向显式拥塞通知
B-ICI	B-ISDN Inter Carrier Interface	B-ISDN 内部运营商间接口
B-ISDN	Broadband Integrated Services Digital Network	宽带综合业务数字网
B-ISUP	B-ISDN User Part	B-ISDN 用户部分
BRI	Basic Rate Interface	基本速率接口
B-TE	B-ISDN Terminal	B-ISDN 终端
CC	Continuity Check	连续性检查
CI	Congestion Indication	拥塞指示
CIR	Committed Information Rate	承诺信息速率
CLR	Cell Loss Ration	信元丢失率
CPCS	Common Part Convergence Sublayer	公共部分会聚子层
DE	Discard Eligibility	丢弃许可

DLCI	Data Link Connection Identifier	数据链路连接标识符
DSS1	Digital Subscriber Signalling system No.1	1号数字用户信令系统
DSS2	Digital Subscriber Signalling system No.2	2号数字用户信令系统
DTE	Data Terminal Equipment	数据终端设备
DTP	Data Transfer Protocol	数据传送协议
EFCI	Explicit Forward Congestion Indicator	显式前向拥塞指示符
ET	Exchange Termination	交换机终接
FECN	Forward Explicit Congestion Notification	前向显式拥塞通知
FH	Frame Handler	帧处理器
FLR	Frame Loss Ratio	帧丢失率
FMBS	Frame Mode Bearer Service	帧方式承载业务
FRBS	Frame Relaying Bearer Service	帧中继承载业务
FRLME	Frame Relay Layer Management Entity	帧中继层管理实体
FR-SSCS	Frame Relaying Service Specific Convergence Sublayer	帧中继业务特定会聚子层
FSBS	Frame Switching Bearer Service	帧交换承载业务
IE	Information Element	信息单元
IWF	Inter Working Function	互通功能
LAN	Local Area Network	局域网
LAPB	Link Access Procedures Balanced	平衡型链路接入规程
LAPF	Link Access Procedures for Frame mode bearer services	帧模式承载业务链路接入规程
LIV	Link Integrity Verification	链路完整性验证
LLC	Lower Layer Compatibility(in case of ISDN)	低层兼容性(对 ISDN)
LLC	Logical Link Control(in case of LAN)	逻辑链路控制(对 LAN)
LP	Loss Priority	丢失优先级
LSB	Least Significant Bit	最低有效位
MAC	Media Access Control	媒体访问控制
MBS	Maximum Burst Size	最大突发量
MTP	Message Transfer Part	消息传送部分
NA	Network Adapter	网络适配器
NLPID	Network Layer Protocol Identifier	网络层协议标识符
NNI	Network Node Interface	网络结点接口
NT	Network Termination	网络终接
PCI	Protocol Control Information	协议控制信息
PCR	Peak Cell Rate	峰值信元速率
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PH	Packet Handler	分组处理器
PLP	Packet Layer Protocol	分组层协议
PRI	Primary Rate Interface	一次群速率接口
PSPDN	Packet Switched Public Data Network	分组交换公用数据网
PVC	Permanent Virtual Connection	永久虚连接
QoS	Quality of Service	服务质量
RDI	Remote Defect Indication	远程缺陷指示
SAPI	Service Access Point Identifier	服务访问点标识符

SAR	Segmentation and Reassembly	分段及重装
SBR	Statistical Bit Rate	统计比特速率
SCF	Synchronization and Coordination Function	同步与协调功能
SCR	Sustainable Cell Rate	可持续的信元速率
SDU	Service Data Unit	服务数据单元
SSCF	Service Specific Coordination Function	业务特定协调功能
SSCOP	Service Specific Connection Oriented Protocol	业务特定面向连接协议
SSCS	Service Specific Convergence Sublayer	业务特定会聚子层
SVC	Switched Virtual Connection	交换虚连接
TA	Terminal Adapter	终端适配器
TE	Terminal	终端
UU	User-User	用户—用户
VC	Virtual Connection	虚连接
VCC	Virtual Channel Connection	虚通道连接
VCI	Virtual Channel Identifier	虚通道标识符
VPC	Virtual Path Connection	虚通路连接
VPI	Virtual Path Identifier	虚通路标识符
WAN	Wide Area Network	广域网

4 帧中继与帧交换间的互通

对于接入帧中继承载业务与帧交换承载业务的终端或提供这些业务的网络,这两种业务之间的互通应该是透明的。帧中继和帧交换互通时,要求帧交换终端的某些功能,例如实现拥塞控制规程及告知主叫终端 QoS 参数的最终修改。

4.1 呼叫控制要求

帧中继和帧交换采用相同的基于 Q.933 建议的呼叫控制规程。

对于已实现两种 FMBS 的 ISDN,若呼叫来自至少实现其中一种业务方式的网络,ISDN 应首先尝试以被请求的方式建立呼叫。若失败,则应尝试另一种方式。此时,应向主叫用户回送互通的通知。

4.2 数据传送要求

与帧交换终端互通的帧中继终端必须实现 Q.922 核心规程及控制规程。

帧中继与帧交换承载业务的互通配置如图 1 所示。

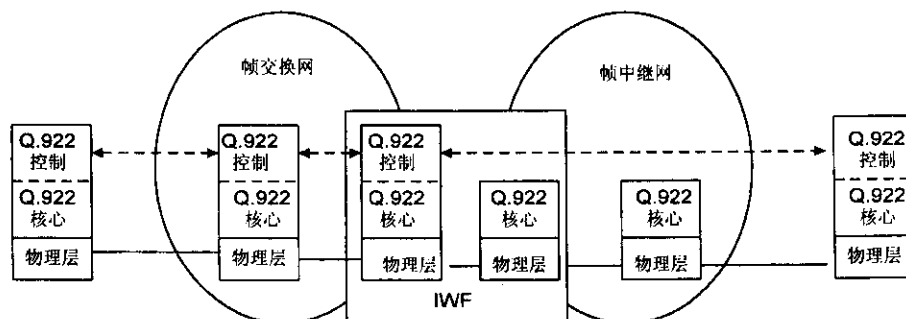


图 1 帧中继与帧交换之间的互通:数据传送规程

4.2.1 拥塞管理规程的互通

待定。

5 FRBS 与 X.25/X.31 间的互通

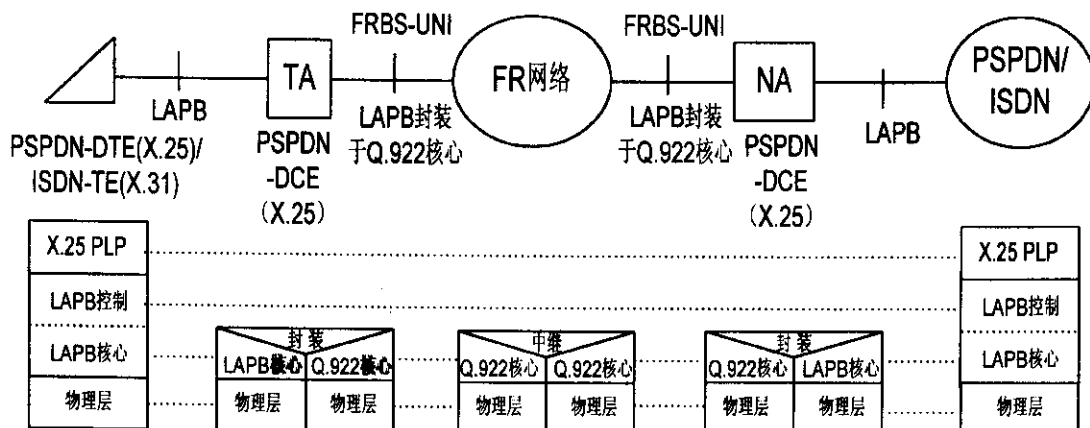
可能的互通情况是：

(a) 端口接入(使用封装)——利用 FRBS 提供对使用 X.25 规程的 PSPDN/ISDN(X.31)的端口接入(参见图 2)。此时有如下两种可能：

- 通过 FRBS 永久虚连接(PVC)接入 X.25/X.31 业务(提供 X.25 虚呼叫或永久虚电路业务)；
- 通过 FRBS 交换虚连接(SVC)接入 X.25/X.31 业务(提供 X.25 虚呼叫业务)。

(b) 其他互通情况待定,包括：

- FRBS VC 和 X.25/X.31 虚呼叫之间通过呼叫控制映射的互通；
 - NNI 接入:利用 FRBS 提供 PSPDN/ISDN(X.31)的内部接入,此时 TE 并不知道 FRBS 的存在。
- 所列各种情况中,端到端业务均为 X.25 业务,因此不存在业务的互通。互通发生在子网级。



注:LAPB分为两部分:LAPB核心和LAPB控制。LAPB核心对应于X.25建议11.2条中描述的帧相关内容和X.25建议2.4条中的几项,它们定义了与帧相关的几个参数,如空闲信道计时器T3和最大帧长度N1。LAPB控制包含了X.25建议2.3条和2.4条中描述的除上述之外的协议单元和规程。

图2 通过FR网的通用的X.25接入

本章中规定了如下的互通：

- FRBS与PSPDN(X.25)；
- FRBS与ISDN(I.232.1)X.31建议情况B。

注:FRBS与提供X.31建议情况A的ISDN之间的互通等同于FRBS与PSPDN(X.25)的互通。

5.1 数据传送要求

FRBS与X.25间的互通能通过在网络层使用X.25 PLP和在链路层使用下列网络选项来完成：

- 具有I帧格式的Q.922控制规程；或
- LAPB控制规程,并提供适当的拥塞避免措施及将LAPB地址、控制、信息字段封装于Q.922核心,如图3(a)所示,用于上述情况(a)所描述的一般情形；或
- 图3(b)所示的封装方案应用于上述情况(b)所描述的特定情况,其中封装施加在现有的PSPDN/ISDN网络内部接口上。

对于SVC,将使用Q.933建议中LLC(第六个八位组)的适当编码,通过每次呼叫信令来确定操作方式。

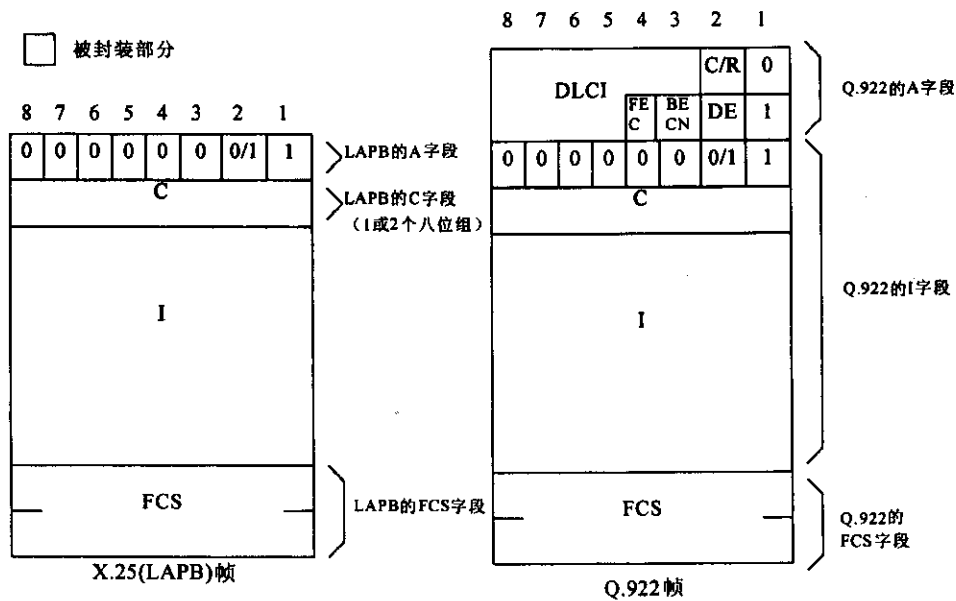


图 3(a) Q.922 核心中 LAPB 地址、控制及信息字段的封装

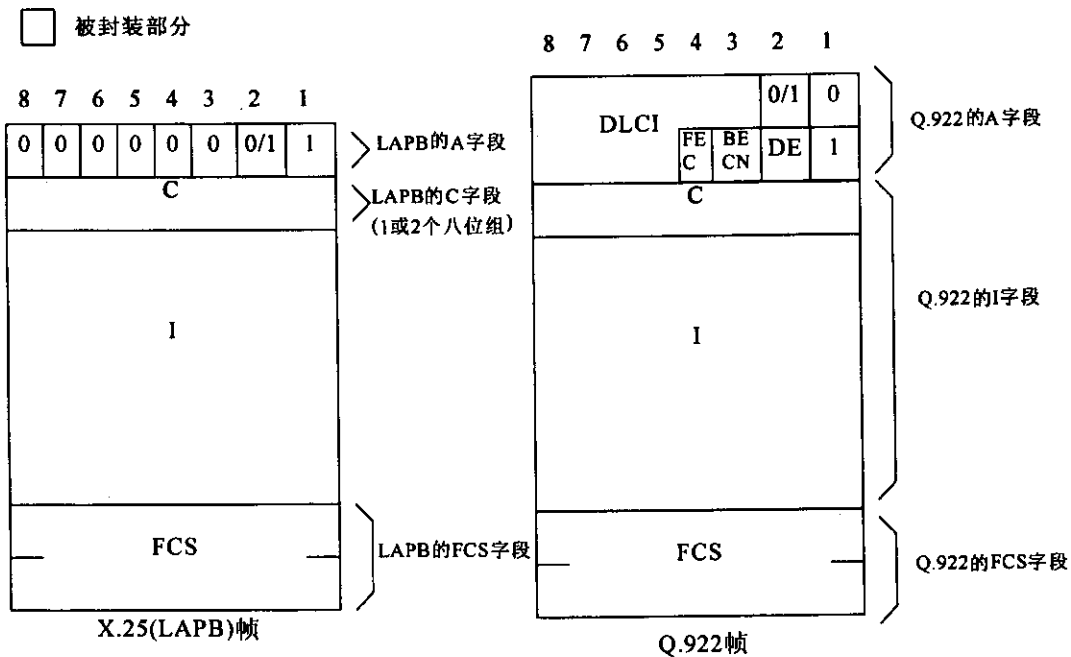


图 3(b) Q.922 核心中 LAPB 控制及信息字段的封装

5.2 FRBS PVC 与 PSPDN/ISDN(X.31)虚呼叫/PVC 通过端口接入的互通

在 U 平面互通的情况如图 4 及图 5 所示。TE A 在 FRBS PVC 之上使用 X.25。建立 FRBS PVC 之后，TE A 即能利用 PSPDN 的交换能力与连接到 PSPDN 的 DTE 建立交换连接。在第三层使用 X.25 PLP。此互通情况不使用在 C 平面内的信令规程来建立 FRBS PVC。

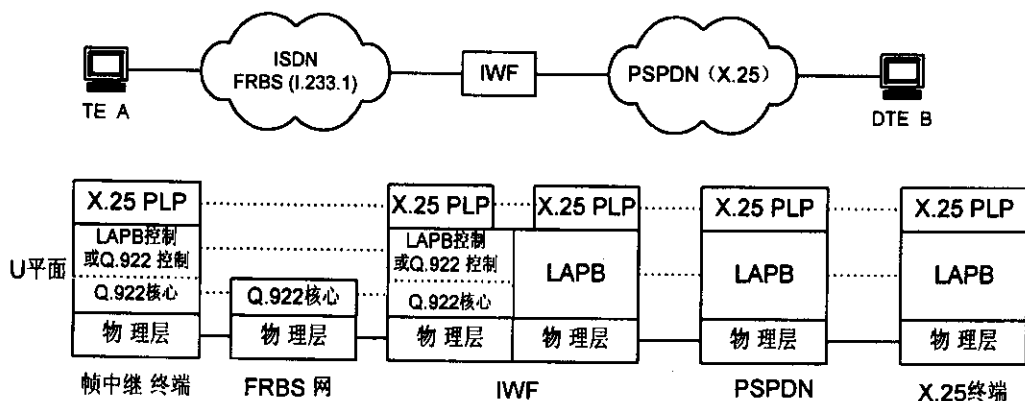
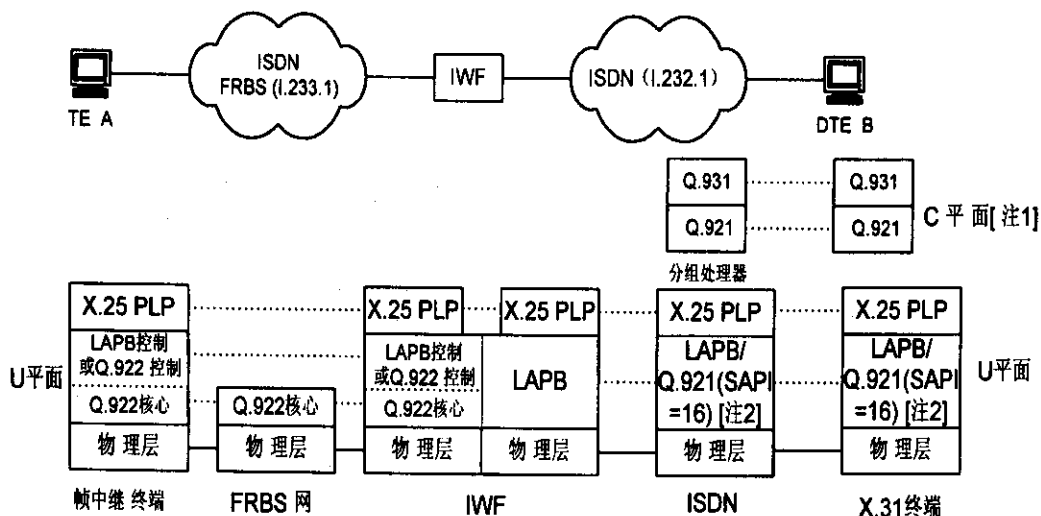


图4 FRBS PVC与PSPDN(X.25)虚呼叫/永久虚电路通过端口接入的互通



注1: C平面规程用于B信道上的出呼叫(即来自DTE B),以建立与ISDN的分组处理器(PH)的接入连接,还用于要求通知有X.25呼入时,对DTE B的入呼叫;

注2: LAPB用于B信道, Q.921(SAPI=16)用于D信道

图5 FRBS PVC与ISDN(X.31)通过端口接入的互通

注: 图4和图5中的IWF在X.33建议中称为接入单元(AU)。在X.33建议中, AU表示为提供分组方式业务的网络部分。

5.3 FRBS SVC与PSPDN(X.25)/ISDN(X.31)虚呼叫通过端口接入的互通

通过端口接入方法使用FRBS接入PSPDN(X.25)/ISDN(X.31)的互通情形如图6及图7所示。其中, TE A呼叫DTE B基于两个步骤: 第一步, 从TE A到IWF使用Q.933呼叫控制规程建立帧中继连接; 第二步, TE A采用X.25 PLP规程在U平面建立X.25虚连接。在建立附加的X.25虚连接时, 只需要重复第二步。IWF仅作为X.225 PLP信息流的中继。

DTE B呼叫TE A同样需要两个步骤。此时控制平面与用户平面之间的协调由常驻在IWF中的协调功能负责。同步与协调功能(SCF)负责控制平面与用户平面的协调, 不涉及互通功能。除C平面与U平面的协议协调外, SCF还必须把PSPDN的网络层地址与ISDN的地址联系起来。

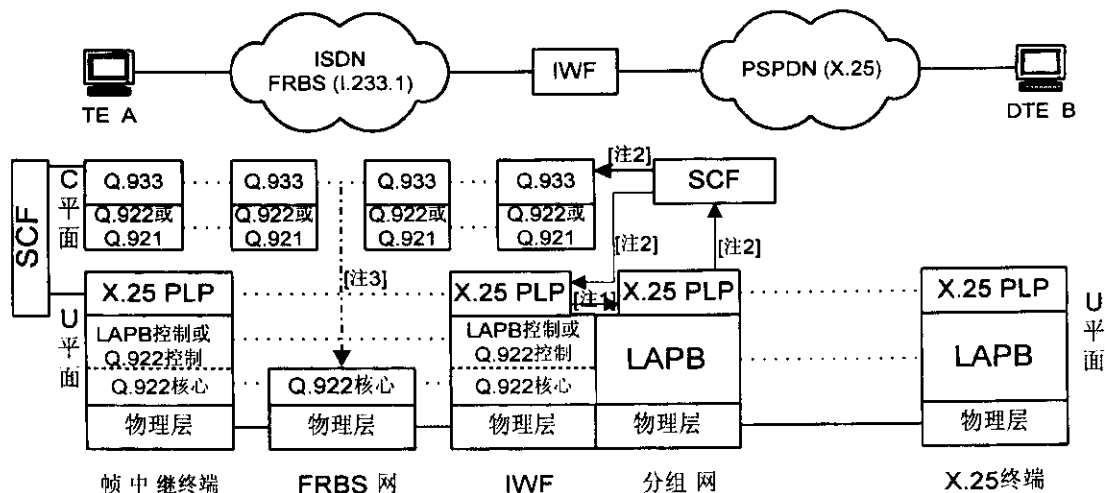
FRBS连接的释放由SCF控制, 以确保在该连接之上的最后一个X.25虚呼叫释放之后, 再释放该连接。

PSPDN(X.25)/ISDN(X.31)与IWF一起的行为就象一用户终端从ISDN FRBS请求FRBS一样。因此, 互通安排可基于FRBS。这一情况允许在一个FRBS连接上复用多个X.25虚电路, 如图8所示。

5.3.1 呼叫控制要求

在 FRBS 网上呼叫控制使用 Q.933 规程,在 PSPDN 上使用 X.25 呼叫控制规程。SCF 提供控制平面和用户平面之间的同步与协调功能并作地址翻译。

X.25 和 FRBS 的业务量描述符的协商规程待定。



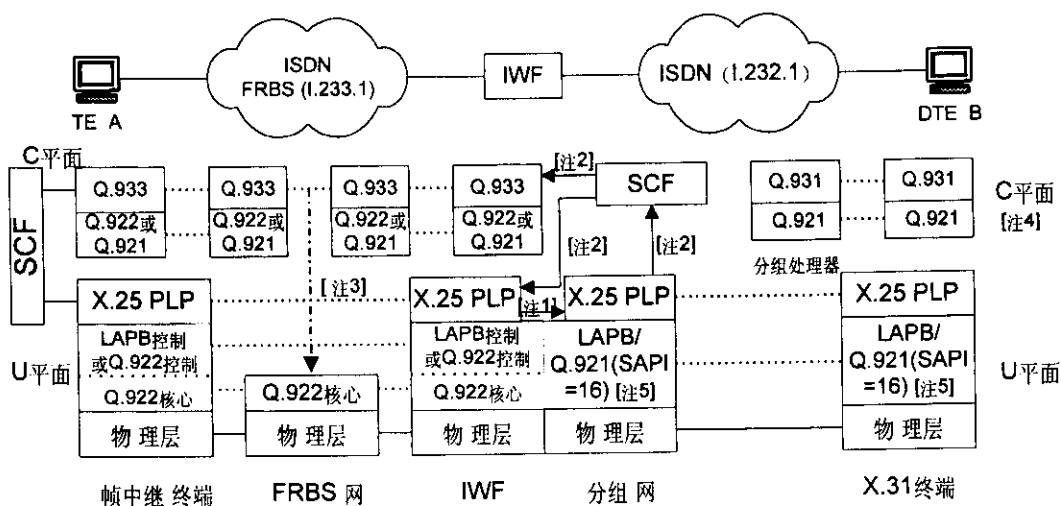
注 1: 只有来自 TE A 的呼叫才有此呼叫控制关系

注 2: 只有对 TE A 的呼叫才有此呼叫控制关系

注 3: 表示依据 Q.922 建议 A.4 从 Q.933 协议实体到 Q.922 核心实体传递 DLCI

注 4: 端系统协议栈仅作为示例

图 6 帧中继 SVC 与 PSPDN(X.25)通过端口接入的互通



注 1: 只有来自 TE A 的呼叫才有此呼叫控制关系

注 2: 只有对 TE A 的呼叫才有此呼叫控制关系

注 3: 表示依据 Q.922 建议 A.4 条从 Q.933 协议实体到 Q.922 核心实体传递 DLCI

注 4: C 平面规程用于 B 信道上的出呼叫(即来自 DTE B),以建立与 ISDN 的分组处理器的接入连接,还用于要求通知有 X.25 呼入时,对 DTE B 的入呼叫

注 5: LAP B 用于 B 信道, Q.921(SAPI=16)用于 D 信道

注 6: 端系统协议栈仅作为示例

图 7 帧中继 SVC 与 ISDN(X.31)通过端口接入的互通

注:图 6 和图 7 中的 IWF 在 X.33 建议中称为接入单元(AU)。在 X.33 中,AU 表示提供分组方式业务的网络部分。

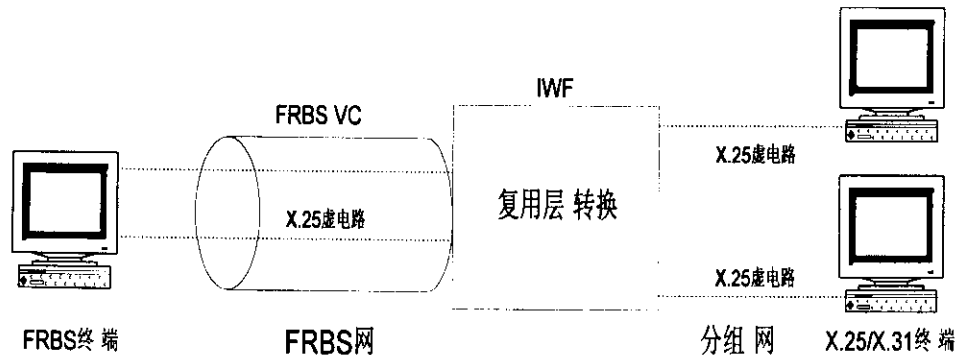


图 8 多个 X.25 VC 复用到一个 FRBS VC

6 FRBS 与 LAN 的互通/互连

本章涉及局域网(LAN)使用帧中继连接时的互连及 LAN 与帧中继网的互通。LAN 的互连/互通可由网桥和路由器提供。在帧中继网内传送有两种基本类型的数据分组:路由器输出分组和网桥输出分组。

路由器输出分组和网桥输出分组均使用无连接的网络层协议进行传输。这些分组的格式不同,因此必须包含指示信息,以使目的端可正确解释分组内容。ISO/IEC 9577 中定义的网络层协议标识符(NLPID)提供了这种能力。互通的基础是将网桥输出分组或路由器输出分组封装于 Q.922 核心帧内。

帧中继提供的服务与 LAN 的 LLC/MAC 层的服务相似,因此可用于 LAN 互连。FRBS 与 LAN 的互通/互连可在下列两层实现:

- 网络层;
- 数据链路层。

有关 LAN 和 FRBS 的互通/互连的细节在本标准的附录 E 中给出。

7 FRBS 与电路交换业务通过端口接入的互通

本章描述如何利用 ISDN 电路方式连接来提供至远端帧处理器的接入。交换连接与永久连接均可由电路方式和帧方式网络来支持。对通过电路交换接入远端帧处理器的支持首先要建立至远端帧处理器的电路连接,或者可以使用永久电路方式连接。

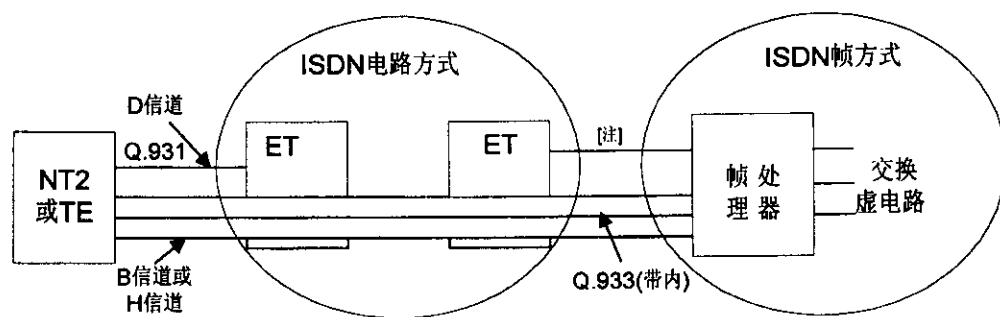
7.1 FRBS 交换虚电路(SVC)的情形

在 NT2 或 TE 与远端帧处理器间采用 FRBS 带内呼叫规程(见 Q.933 建议)来建立 SVC(图 9(a))。

7.2 FRBS 永久虚电路(PVC)的情形

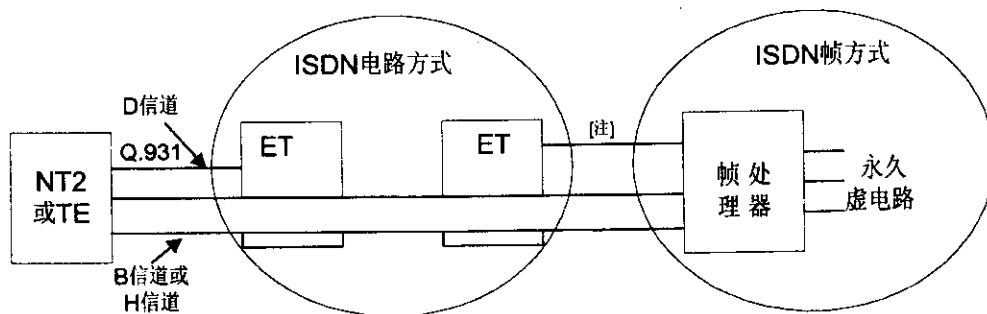
由于在帧方式网络中 PVC 已建立,因此终端可使用为接入远端帧处理器而预先分配的 DLCI 值来发送帧(图 9(b))。

注: B 信道、H 信道与 FRBS SVC、PVC 之间的映射可以是 1 对 1、1 对 N、N 对 1 或 N 对 N。在 1 对 1 和 1 对 N 的情形下,在 B 信道或 H 信道中载有一个或多个 FRBS PVC。在 N 对 1 和 N 对 N 的情形下,多个 B 信道集取起来创建一个更高速率的单一信道用来载荷一个或多个 FRBS SVC 或 PVC。关于信道集聚的协议在 H.244 建议中描述。



注:建立此连接使用的信令的例子是 7 号信令和 DSS1

图 9(a) FRBS 交换 VC 与 ISDN 电路交换业务间的互通



注:建立此连接使用的信令的例子是 7 号信令和 DSS1

图 9(b) FRBS 永久 VC 与 ISDN 电路交换业务间的互通

8 FRBS 与 B-ISDN 间的互通

本章描述了 FRBS 与 B-ISDN C 类业务提供的面向连接、可变比特率业务之间的互通。

8.1 一般描述

FR 对 B-ISDN 的互通的目的是允许如下的一种或两种情况:

- 在 B-ISDN 网络上传送 FR 业务;
- 一种类型网络的客户与另一种类型网络的客户进行通信。

当网络操作员使用核心 B-ISDN 基础设施提供多种业务,如帧中继时,需要在 B-ISDN 网络上传送 FR 业务。FR 终端和 B-ISDN 终端也需要能直接通信。

本标准覆盖了 FR 到 B-ISDN 互通的各个方面,定义了 B-ISDN 和 FR 网络间互通的两种类型:业务互通和网络互通。

业务互通应用于 FRBS TE 和 ATM TE 交互作用时,FRBS TE 不执行任何 ATM 功能,ATM TE 也不执行任何 FR 功能的情况。所有互通由互通功能(IWF)完成。相反,对于网络互通,ATM TE 在 AAL 层内的 FR-SSCS 完成特定功能。

此外,从 B-ISDN TE(ATM TE)到 FRBS TE 的端口接入基于两步:第一步使用 Q.2931 呼叫控制规程在 B-ISDN TE 和 IWF 之间建立 B-ISDN VCC;建立附加的 FR 连接只需重复第二步。IWF 只作为 FR 信令和数据流的中继。在最后一个 FR 连接释放之后完成 B-ISDN VCC 的释放。

以下是一般的互通要求及 3 种互通情况的概括。

对于 PVC 互通的情形,每种情况均对 FR 和 ATM 之间的协议映射、管理映射和 OAM 映射作了详细规定。

本标准也包含了 SVC 互通的情形。

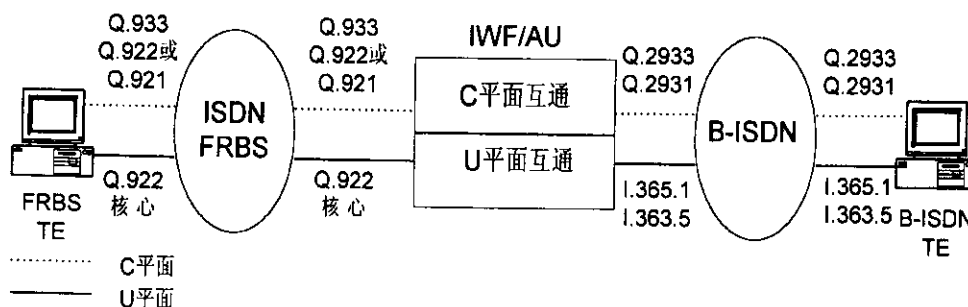
注:在 IWF 接口上能使用 UNI 或 NNI 协议。但本章描述的各种情形只使用 UNI 信令。

8.2 一般的互通要求

图 10 代表了本标准中定义的 FRBS 到 B-ISDN 互通的一般安排。该图只表示了在 IWF/AU 两侧使用 UNI 协议的互通情形。还存在在 IWF 两侧使用 UNI 协议的其它情形。互通安排在 FRBS 和 B-ISDN C 类、消息方式、非确保操作之间。FRBS 和 B-ISDN C 类业务的互通通过呼叫控制映射(SVC)或功能的提供(PVC)来完成。呼叫控制映射规程能够通过 ATM 网络上透明传输 FR 信令规程(网络互通情况)或者通过由 IWF 对 FR 信令协议和 ATM 信令协议进行翻译(业务互通情况)来实现。

直接提供(PVC)的互通配置由 M 平面(管理平面)来处理。使用 SVC 按需建立的互通配置则必须包括 C 平面(控制平面)的呼叫控制映射。由 M 平面或 C 平面建立了一个通过互通功能的连接之后,用户数据即受限于 U 平面(用户平面)的互通规则。

FRBS 与 B-ISDN C 类、消息方式、确保操作业务间的互通待定。



注 1:Q.2933 只用于网络互通,对于业务互通的情形不使用 I.365.1 而使用 Q.2931。

注 2:Q.933 情形 A 和情形 B 中的接入方法,在帧中继侧均支持。

注 3:UNI 协议和 NNI 协议在 IWF 接口都能使用。

图 10 FRBS 与 B-ISDN 的互通

帧中继与 B-ISDN 业务间的互通的一般要求如下:

- 帧中继丢失优先级和拥塞控制指示的映射;
- 帧中继的帧长度协商规程;
- 无流量控制的消息方式的非确保操作;
- 无 AAL 参数协商规程下,一旦连接建立后,用户数据的立即传送。

8.2.1 M 平面的互通

永久虚电路(PVC)的互通连接是通过 M 平面通信在互通功能两侧创建独立的永久的 FR 连接和 B-ISDN 连接来建立。

M 平面负责建立 FR PVC 连接和 B-ISDN PVC 连接,并为它们指派合适的业务量参数。

用于描述帧中继连接的业务量参数为 CIR、Bc、Be 和 T。用于描述 B-ISDN C 类业务的相应的业务量参数取决于所选的特定 ATC。帧中继与 B-ISDN 的业务量参数之间的映射由 M 平面来完成,并能以多种方式实现,取决于两个网络中的丢失率保持何种匹配。在“FR/ATM 要素映射”及“带宽映射”(参见 8.4.1.3)中包含了业务量描述符映射的一种可能方法。

8.2.2 C 平面互通

在所涉及的网络中 SVC 建立和释放互通连接是由 C 平面的互通来实现。FRBS 和 B-ISDN 间用于 C 平面的网络互通的协议栈在附录 C 中描述。

只支持 FR 到 B-ISDN 的 1 对 1 映射,N 对 1 映射待定。

由于 FRBS 和 B-ISDN 的呼叫控制是在独立的呼叫控制平面中处理,这里假定使用相似的呼叫控制功

能,它们能适当地进行映射。

提供呼叫控制映射以使通过 IWF 互连的两个互通网络内都能建立、释放 U 平面连接的方式来提供。C 平面规程必须提供 U 平面参数(如吞吐量、最大帧长度)的协商。

描述帧中继连接的业务量参数为 CIR、Bc、Be 和 T。用于描述 B-ISDN C 类业务的相关业务量参数取决于所选的特定 ATC。帧中继与 B-ISDN 的业务量参数之间的映射由 C 平面来完成,并能以众多方式实现,取决于两个网络的丢失率保持何种匹配。在“FR/ATM 要素映射”及“带宽映射”(参见 8.4.1.3)中包含了业务量描述词映射的一种可能方法。

C 平面互通的特定情形的细节在 8.3 中论述。

8.2.3 U 平面内的互通

U 平面内的互通包括 FRBS 与 B-ISDN C 类、消息方式、非确保操作业务的互通。

尤其是 B-ISDN C 类、消息方式、非确保操作业务提供与帧中继核心业务基本相似的功能(见表 1),因此它支持 FRBS。

I.363.5 中的 AAL 类型 5(SAR 和 CPCS)与 FR-SSCS(I.365.1 建议)或空 SSCS 一起提供了所要求的 B-ISDN 对 FRBS 的支持。AAL 类型 5(SAR 和 CPCS)在所有的 FRBS 和 B-ISDN 互通情况中是共同的。

8.3 条中提供了不同互通情况下的协议参考体系的细节。

用于支持与 B-ISDN 互通的 B-ISDN ATC 取决于所选的业务量参数映射(参见 8.4.1.3),且由网络操作员实现来定。

8.3 互通情况

这些互通情况对 PVC 和 SVC 均适用。

8.3.1 网络互通

8.3.1.1 网络互通—U 平面(情况 1)

图 11 表示了 B-ISDN 置于两个帧中继网之间用来提供高速互连能力的情形。此时,帧中继网为 B-ISDN 的用户。由于到 ATM 网络的每个接口上的互通功能所提供的隔离,CPE 和 FR 网络并不知道下层 ATM 主干的存在。

如图 11 所示,FR-SSCS 支持 I.233.1 建议的帧中继核心功能,表 1 说明了在 FR-SSCS、CPCS、SAR 子层与 ATM 层之间功能的划分。

表 1 在等效的 B-ISDN 业务中提供 I.233.1 核心功能

FRBS	B-ISDN C 类消息方式、非确保操作		
I.233.1 核心功能	ATM 功能	SAR 及 CPCS 功能(AAL5)	FR-SSCS 功能
帧定界、对准及透明性		CPCS-SDU 的保留	
用 DLCI 字段进行帧复用/解复用	用 VPI/VCI 进行复用/解复用		用 DLCI 字段进行复用/解复用
帧的检查以确保其包含整数个八位组			PDU 检查以确保其包含整数个八位组
帧的检查以确保帧既不太长也不太短			PDU 检查以确保其既不太长也不太短
传输差错检测,但不恢复		传输差错检测,但不恢复	
前向拥塞控制	前向拥塞控制		前向拥塞控制
后向拥塞控制			后向拥塞控制
命令/响应			命令/响应
拥塞控制丢弃许可	信元丢失优先级		拥塞控制丢弃许可

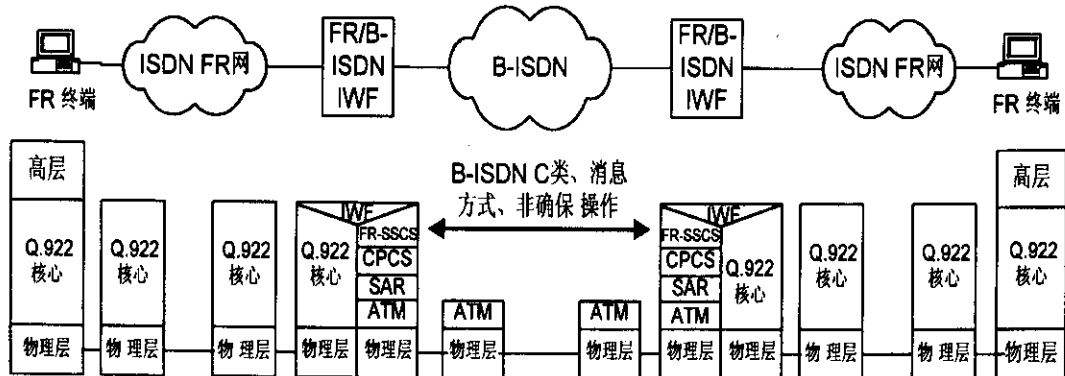


图 11 帧中继/B-ISDN 网络互通 U 平面(情况 1)

ATM 层应与 I.361 建议一致,由 SAR 和 CPCS 子层组成的 AAL 层,在 I.363.5 建议中作了规定。AAL 类型 5(SAR 和 CPCS)用于帧中继和 B-ISDN 的互通。FR-SSCS 应与 I.365.1 建议一致。I.365.1 建议中规定的 FR-SSCS-PDU 与 Q.922 核心帧结构相同,但没有首尾标志、零比特插入和 FCS。

在 B-ISDN 上复用 FRBS 连接有两种方法: N 对 1 映射和 1 对 1 映射。

—— N 对 1 映射情形:多个帧中继逻辑连接复用到一个 ATM 虚通道连接上,复用在 FR-SSCS 子层使用 DLCI 来实现,如图 12 所示。

—— 1 对 1 映射:每个帧中继逻辑连接映射到一个 ATM 虚通道连接,复用在 ATM 层使用 VPI/VCI 来实现,如图 13 所示。

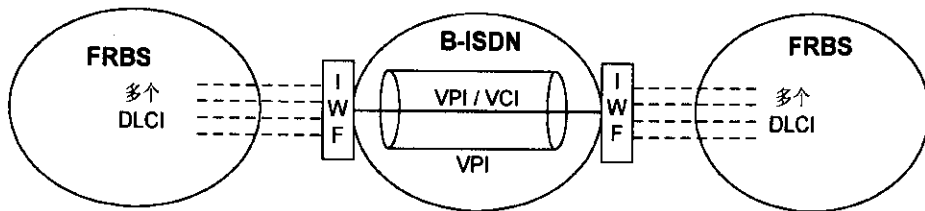


图 12 多个 DLCI 复用在单个 ATM 虚通道连接上

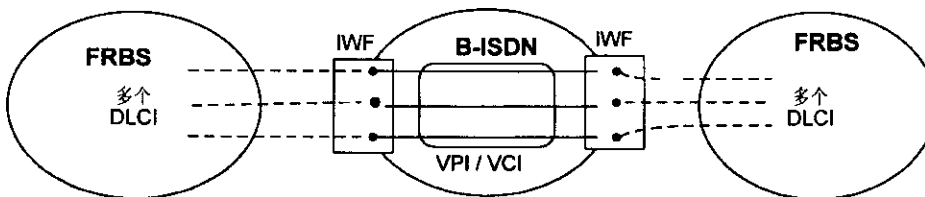


图 13 每个 DLCI 映射到一个 ATM 虚通道连接,并复用在一条虚通路中

在两种复用方法中,FRBS 连接均由 Q.922 核心 DLCI 来标识。

在 1 对 1 映射中 FR-SSCS 链路由 VPI/VCI 来标识。FR-SSCS 可提供单个用户数据流至 VCC 的复用及与本标准附录 A 一致的 PVC 状态监控信息。状态监控数据流应使用 $\text{DLCI} = 0$,而用户数据流可使用任意的不为零的 DLCI。在此情形下, $\text{DLCI} = 0$ 不应携带任何呼叫控制信令。呼叫控制信令只在 N 对 1 的情形下才能由 $\text{DLCI} = 0$ 来携带。

所有上述链路标识符都只具有本地意义,其值需要在呼叫建立或进行预订时在 IWF 的两侧进行商

定。

只有对终接于同一 ATM 端系统(即端用户或 IWF)的 FRBS VC,才可以采用第一种基于 DLCI 的复用方案。来自单个源端但终接于不同 ATM 端系统的 FRBS VC 必须映射到不同的 ATM 连接,此时可采用第二种复用方案或两种方案的结合。

这两种复用方法的拥塞管理策略是 I.370 和 I.371 建议的主题。

帧中继与 B-ISDN 的互通完成如下:

——在帧中继业务特定会聚子层(FR-SSCS)与 Q.922 核心之间原样传送协议数据单元(PDU)的信息字段;

——通过原语中的参数交换两个互通协议(Q.922 和 FR-SSCS)首部的协议控制信息(PCI)。通过对这些参数的处理来建立各互通协议的 PDU 首部。在 FR-SSCS 中,某些参数还要映射到与 AAL5 CPCS 相交换的参数(参见 8.4.1)。互通协议的首部格式定义在 Q.922 建议中。

Q.922 核心和 FR-SSCS 之间交换的参数对 AAL CPCS 交换的参数的正/反映射在 8.4.1 中描述。

对于端用户,帧中继网使用的 B-ISDN 网是不可见的,整套端用户协议均不受影响。

8.3.1.2 网络互通—U 平面(情况 2)

这种互通情况描述了帧中继网络上的帧中继用户与 ATM 网络上的 ATM 用户之间的帧中继业务量的传输(参见图 14)。ATM 终端必须具有内置帧中继能力(即 FR-SSCS)。

IWF 与情况 1 中描述的相同。I.365.1 建议中描述了 B-ISDN 终端和 IWF 中的 FR-SSCS 的功能。Q.922、FR-SSCS 和 AAL5 CPCS 之间原语参数值的映射在 8.4 中作了描述。

8.3.1.3 网络互通—C 平面(情况 1)

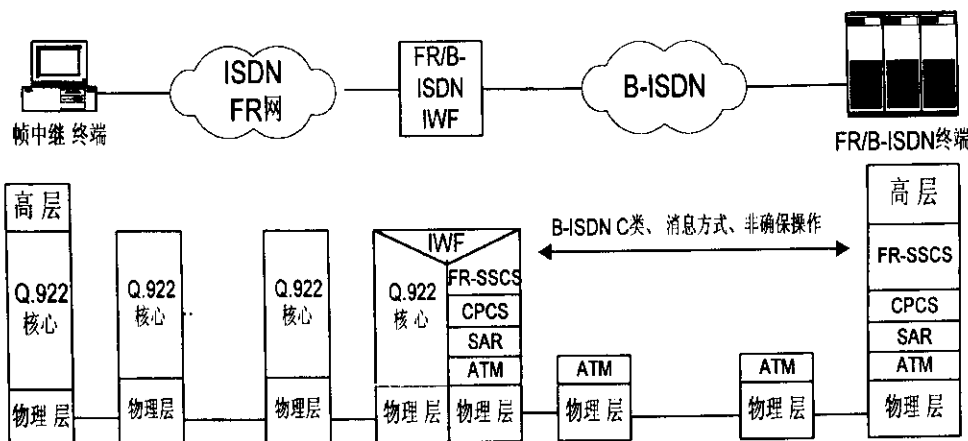


图 14 帧中继/B-ISDN 网络互通情况 2

图 15 表示了 B-ISDN 和提供帧中继业务的网络之间的网络互连情形。在这种情形下, B-ISDN 对用户不可见,而是作为在 U 平面内载荷帧中继信令和用户数据的帧中继网络之间的一个管道。在一般的网络互通方法中,多个帧中继连接可复用到一个 ATM VCC。

在帧中继信令和 Q.2933 间,互通功能可以不进行翻译。帧中继信令信息可以被原样载荷,透明地通过 B-ISDN 网络。在这种情形下翻译的必要性待定。但是互通功能必须识别帧中继信令消息和信息单元以在 B-ISDN 一侧采取适当的动作。例如,当一个 SETUP 消息到达时,互通功能必须确定是否此 SETUP 消息能通过现有的 VCC 发送或必须建立一个新的 VCC(即两步建立过程)。

提供帧中继业务的网络和 B-ISDN 之间的互通功能由两部分组成:第一部分是在 C 平面,它涉及两个互通功能, B-ISDN 信令和 DSS2 信令;第二部分是在 U 平面,如图 16 所示,它严格地涉及到了在两个互通功能之间通过 B-ISDN 透明地完成帧中继信令功能(见 X.76 建议)。帧中继信令协议要求 U 平面内的可靠

链路层协议。链路层协议的选择待定。

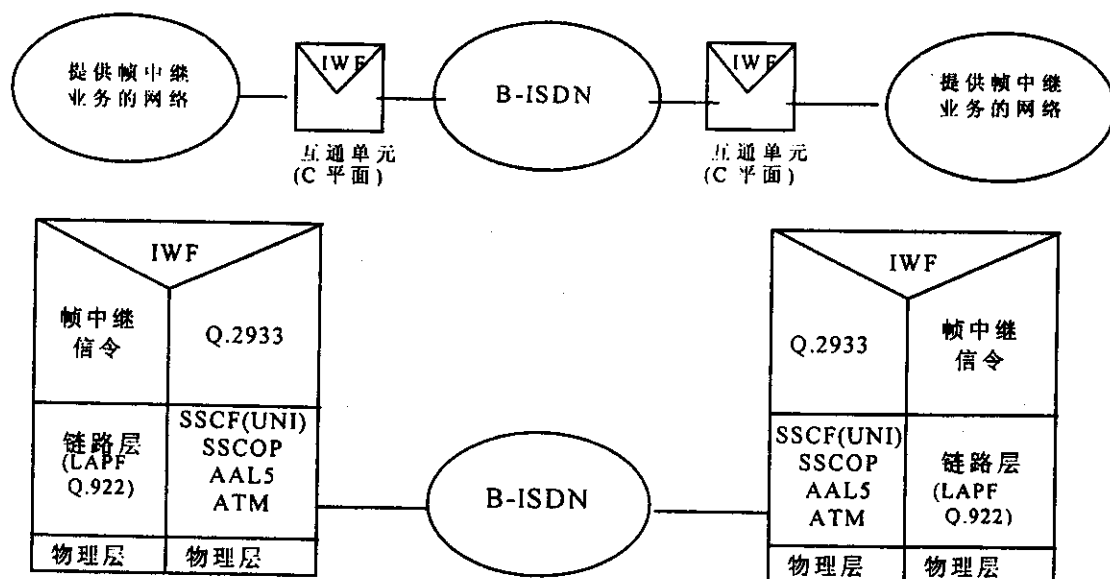


图 15 提供帧中继业务的网络和 B-ISDN 间在 C 平面的网络互通(情况 1)

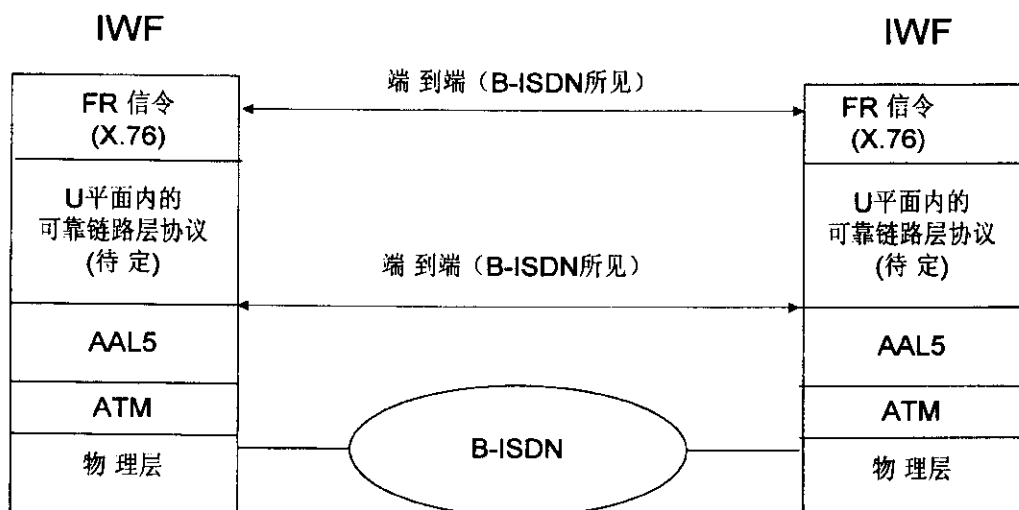


图 16 网络互通情形下互通功能的 U 平面信令组成

8.3.1.4 网络互通—C 平面(情况 2)

图 17 描述了 B-ISDN 和提供 FR 业务的 ISDN 间的网络互连情形。在这种情形下,FR 终端在 C 平面执行 Q.933 信令,而 B-ISDN 终端则执行 Q.2933 信令。由于 Q.2933 的信令限制,只可能是 1 对 1 映射。

8.3.2 业务互通

本条只涉及提供 FRBS 的 ISDN 与 B-ISDN 间的业务互通。通过 B-ISDN 连接两个 FRBS 网络的情形包含在网络互通情况中(参见图 15)。

8.3.2.1 U 平面互通

业务互通描述了在帧中继网络上的帧中继终端与 B-ISDN 上的 B-ISDN 终端之间高层协议服务数据单元(SDU)的传送。FR 网和 B-ISDN 间的互通功能从 FR 帧中提取出高层协议 SDU,并将其转移到 ATM 信元

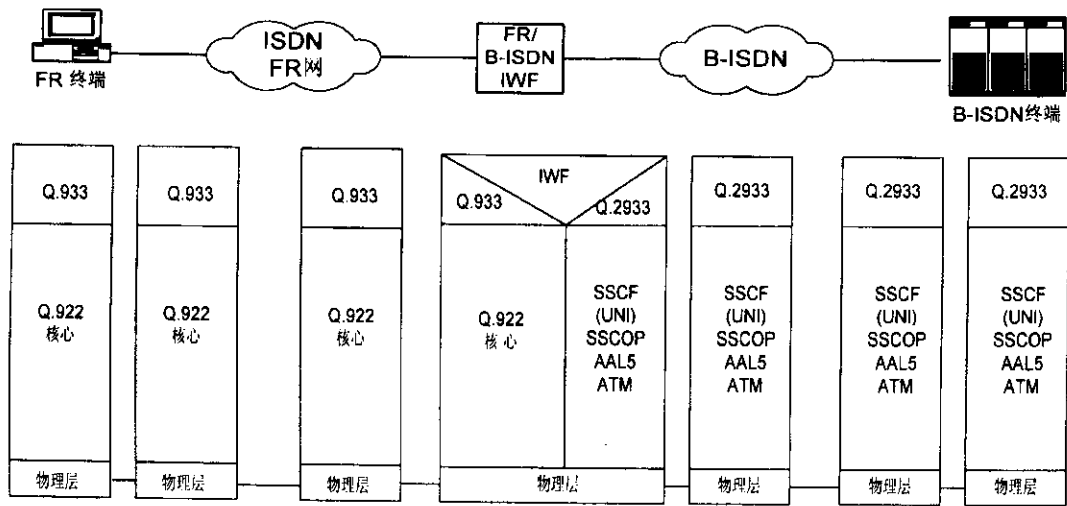


图 17 提供 FR 业务的 ISDN 和 B-ISDN 间在 C 平面的网络互通(情况 2)

的净负荷中。业务互通如图 18 所示。

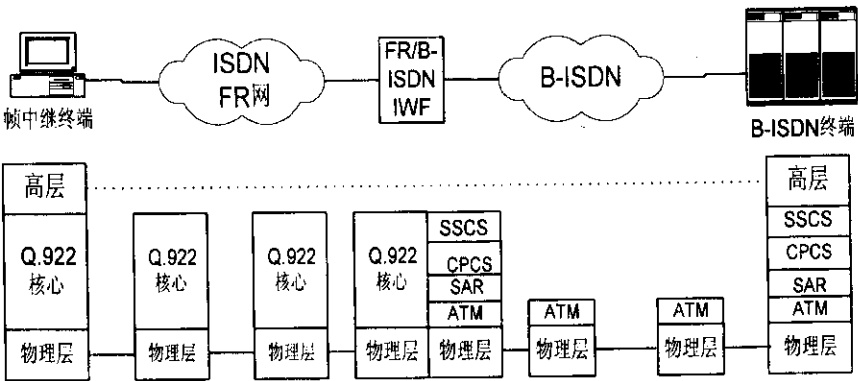
B-ISDN 业务的用户不完成帧中继业务的特定功能,帧中继业务的用户也不完成 B-ISDN 业务的特定功能,所有的互通功能均由 IWF 完成。由于 B-ISDN 终端不支持 I.233.1 类型核心服务,因而需要有高层互通功能。

对于上层用户协议封装,网络提供者能够为每一对可互操作的帧中继和 ATM 虚通道配置或提供两种操作方式之一。操作方式的选择是在配置时对每个 PVC,或在呼叫建立时对每个 SVC 来进行的,以便在终端设备间获得端到端的业务互操作能力。上层用户协议封装在 IWF 内是可选的。IWF 可提供本条中所述的一种或几种协议,或不提供所述的任何一种协议。

—— 方式 1:透明方式。若封装方法不符合方式 2 中所列的标准,但在终端设备(如分组话音)之间兼容,IWF 应原样转发封装,既不作映射或也不进行分段/重装处理。

—— 方法 2:翻译方式。分别依据 FRC1490 和 FRC 1483 在帧中继虚通道和 ATM 虚通道上载荷多个高层用户协议(如 LAN 到 LAN)的封装方法。由于两种封装方法不兼容,IWF 应进行两种封装的映射。翻译方式支持互通(路由或桥接)协议。

本标准附录 F 中提供了一个使用翻译方式的业务互通的例子。



注:图中 SSCS 对应于能与 FRBS 互通的 B-ISDN 业务

图 18 帧中继/B-ISDN 业务互通

8.3.2.2 C 平面互通

图 19 表示了 C 平面业务互通的情形。此时要求一个互通功能连接到每个网络的 UNI。使用除 UNI 外其他接口的互连情形待定。在 B-ISDN 侧,互通功能以 Q.2931 为信令协议实现 DSS2 协议层。在帧中继侧,采用 Q.933 建议信令。

从 C 平面观点考虑,互通功能 IWF 应该:

- 与互通功能每一侧的信令协议实体相接口;
- 在 Q.933 信令信息和相关的 Q.2931 信令信息之间进行翻译;
- 将帧中继交换虚连接的呼叫参考和 DLCI 与相应的为 B-ISDN 虚通道连接而指派的呼叫参考和 VPI + VCI 关联起来。注意,此时在一个帧中继交换虚连接和一条 ATM VCC 间只有 1 对 1 的对应。对地址翻译的要求待定;
- 当接收到来自一个网络的呼叫建立请求时,在另一个网络上建立一个呼叫;
- 当接收到来自一侧的呼叫清除请求时,在另一侧清除一个呼叫;
- 响应从一侧接收到的不同事件,并在另一侧将其翻译为相应的事件。

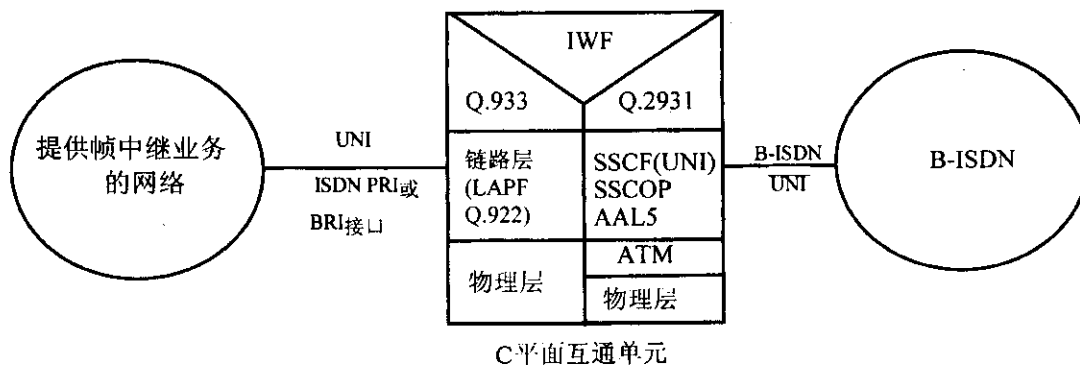
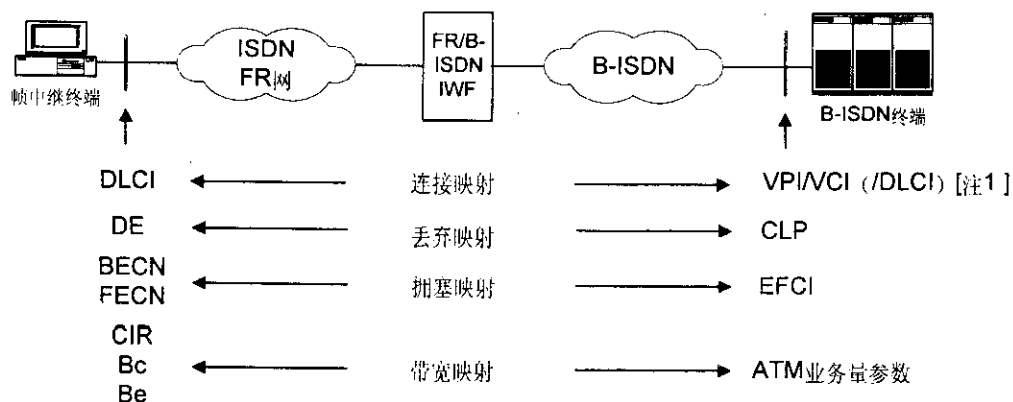


图 19 提供帧中继业务的网络与 B-ISDN 间的 C 平面的业务互通

8.4 FR/ATM 要素映射

8.4.1 协议映射

图 20 表示了 FRBS 和 B-ISDN C 类业务间要求的协议参数映射。



注 1: DLCI 参数在 FR 接口标识 FR 连接, VPI/VCI 参数在 B-ISDN 接口标识 ATM 连接。连接标识符只有本地意义, 因此不要求在 FR DLCI 和 ATM VPI/VCI 参数间进行映射。只有在 N 对 1 映射情形下, DLCI 在 B-ISDN 侧才有意义。

图 20 帧中继和 B-ISDN 间的协议映射

8.4.1.1 丢弃许可与丢失优先级的映射

下列映射应用于网络互通情况,如图 21 所示。对于业务互通情形,FR-SSCS 替换为空 SSCS,且上层协议直接使用 CPCS 原语。

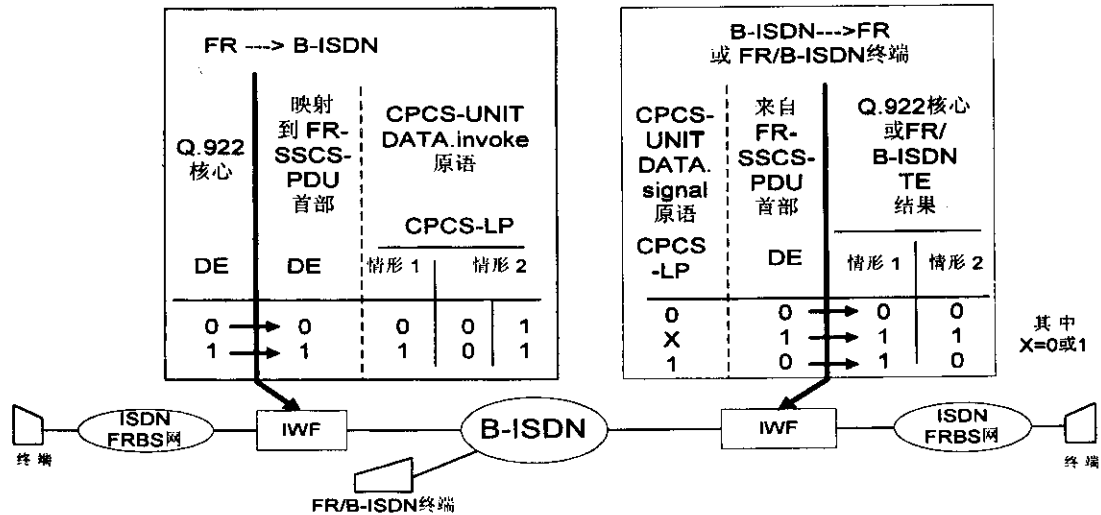


图 21 DE/CLP 映射

a) FR 到 B-ISDN 方向的丢失优先级映射

CPCS 的丢失优先级(CPCS-LP)参数为:

- 情形 1: 置为 DL-CORE DATA.request 原语或 IWF-DATA.request 原语中的丢弃许可参数值;或者
- 情形 2: 永远置为“0”或“1”。

对于以上两种情形,在建立连接或通过基于 CPCS 的预订作出选择,这是网络管理问题。

b) B-ISDN 到 FR 方向的丢失优先级映射

丢弃许可(DE)参数应置为:

- 情形 1: FR-SSCS-PDU 中的 DE 字段值与 CPCS-UNITDATA.Signal 原语中的 CPCS-LP 参数值的逻辑“或”;

或者

- 情形 2: FR-SSCS-PDU 中的 DE 字段值。

情形 1 和情形 2 都应得到 IWF 的支持,以便网络操作员能在建立连接或在 CPCS 的连接上进行预订时作出以 CPCS 连接为基础的选择。对这两种情形的选择方法已超出本标准的范围。

注: CPCS-LP 参数到 ATM 信元的 CLP 位的映射规定在 I.363.5 建议(AAL 类型 5)中。

8.4.1.2 拥塞指示映射

下述帧中继的 FECN 参数和 B-ISDN 的 CI 参数之间的映射适用于网络互通方案,如图 22 所示。

a) FR 到 B-ISDN 方向的拥塞指示映射

Q.922 核心帧中的 FECN 映射到 FR-SSCS-PDU 首部的 FECN。CPCS-UNITDATA.invoke 原语的 CPCS-CI 参数值应由 FR-SSCS 置为“0”。因此在 ATM 网或 FR 网中发生的拥塞存在独立的指示。

若满足如下两个条件之一, IWF 将 FR-SSCS-PDU 中的 BECN 置为“1”:

- FR 到 B-ISDN 方向上转发的 Q.922 核心帧中的 BECN 置为“1”;或者

—— 如果设置了反方向,该连接最近接收到的 CPCS-UNITDATA.signal 原语中的 CPCS-CI 参数值置为“1”。

b) B-ISDN 到 FR 方向的拥塞指示映射

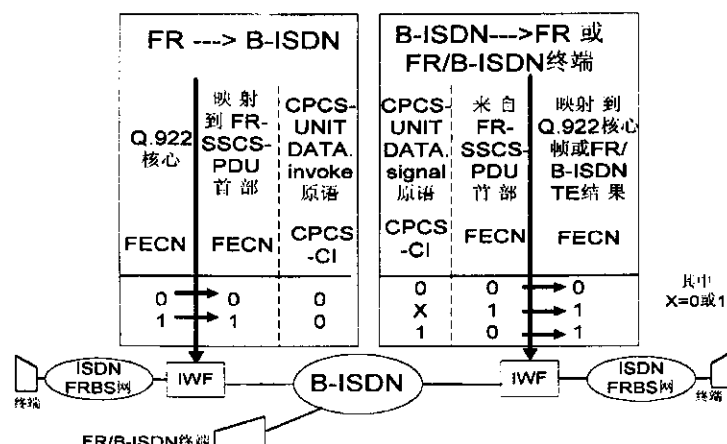


图 22 前向拥塞指示映射

——若 CPCS-UNITDATA.signal 原语的 CPCS-CI 参数值为“0”，且 FR-SSCS-PDU 首部的 FECN = 0，则 Q.922 核心帧中的 FECN 应置为“0”；

——若 FR-SSCS-PDU 首部的 FECN = 1，则 Q.922 核心帧中的 FECN 应置为“1”，而与 CPCS-UNITDATA.signal 原语中 CPCS-CI 参数值无关；

——若 CPCS-UNITDATA.signal 原语中的 CPCS-CI 参数值为“1”且 FR-SSCS-PDU 首部的 FECN = 0，则 Q.922 核心帧中的 FECN 应置为“1”。

FR-SSCS-PDU 中的 BECN 字段应原样复制到 Q.922 核心帧中的 BECN 字段。

对于业务互通情形，FR-SSCS 替换为空 SSCS，通过应用以下映射，上层协议直接使用 CPCS 原语，Q.922 核心帧的 BECN 字段在 CPCS 帧中没有等同的字段。

a) FR 到 B-ISDN 方向的拥塞指示映射

CPCS-CI 参数应为以下两种情形之一：

情形 1：设置为 Q.922 核心帧中的 FECN 位的值；或者

情形 2：永远置为“0”。

情形 1 和情形 2 都应得到 IWF 的支持，以便网络操作员能在建立连接或在 CPCS 的连接上进行预订时作出以 CPCS 连接为基础的选择。对这两种情形的选择方法已超出本标准的范围。

Q.922 核心帧中的 BECN 字段的值应予以忽略。

b) B-ISDN 到 FR 方向的拥塞指示映射

Q.922 核心帧中的 FECN 字段应置为 CPCS-UNITDATA.signal 原语中的 CPCS-CI 参数值。

Q.922 核心帧中的 BECN 字段应永远置为“0”。

注：CPCS-CI 参数到 ATM 信元的 EFCI 位的映射在 I.363.5 建议(AAL 类型 5)中规定。

8.4.1.3 带宽映射

此映射在 PVC 连接建立时完成。

用于描述帧中继连接的业务量参数为 CIR、Bc、Be 和 T(见 I.370 建议)。用于描述 B-ISDN C 类业务的相应业务量参数取决于所选的特定的 ATC(见 I.371 建议)。

本标准的附录 D 中描述了一种使用 SBR 配置 1 ATC 的保守映射方法用于业务互通。这种方法应包含在由互通功能提供的一组带宽映射选择中，并要求支持提供互通功能的网络操作员之间的互操作。

网络操作员还可斟酌使用其他的业务量参数映射方法。

8.4.2 业务互通特定的映射

帧中继的 C/R 协议位被直接复制到 CPCS-UU 字节的 LSB。

8.4.3 OAM 映射

ITU 建议 I.610 包含了 B-ISDN OAM 的原则和功能。

ITU 建议 I.620 包含了 FRBS OAM 的原则和功能。

B-ISDN OAM 规程和 FRBS OAM 规程之间的互通要求及映射待定。

8.4.4 PVC 状态管理映射

本标准的附录 A 描述了网络互通的 FR/ATM PVC 状态报告规程。

本标准的附录 B 描述了业务互通的 FR/ATM PVC 状态监控规程。

附录 A (标准的附录)

用于网络互通的 FR/ATM PVC 状态报告规程

在 ATM 上承载帧中继永久虚连接(FR PVC)的附加规程使用无编号信息帧。

本附录基于 ITU-T 建议 Q.933 的附件 A,它描述了在两个 FR-SSCS 层管理实体(FRLME)之间承载在 ATM 上的 FR PVC 暂停工作和从该状态恢复的通知方法。FRLME 位于 FR/B-ISDN 互通单元内或 FR B-ISDN TE 内。本附录中的规程适用于帧中继侧只支持 FR PVC 第二层非确保操作方式(参见 Q.933 建议)的实现。规程可由任一个支持 FR PVC 并只支持无编号信息(UI)帧传送的 FRLME 起始。设计这些规程是仅仅为了用于操作目的(不用于维护和管理)。

这些规程包括:

- 增加一条 FR PVC 的通知;
- 删除一条 FR PVC 的检测;
- 一条已配置的 FR PVC 的可用(活动)或不可用(不活动)状态的通知;(不活动表示该 FR PVC 已配置但不可用;活动表示该 FR PVC 可用);
- 链路完整性验证

注:FR PVC 操作作用的附加规程可能成为未来建议的一个主题。

高层消息使用第 2 层无编号信息帧(如 Q.922 建议中所定义)在 DLCI 0 上经过 ATM VCC 传送,其轮询位被置为“0”。前向显式拥塞通知、后向显式拥塞通知和丢弃许可指示符等比特在传送中均应置为“0”。

A1 FR PVC 状态所使用的消息

在帧中继业务中,支持 FR PVC 的消息是“STATUS”和“STATUS ENQUIRY”。这些消息用于指示 FR PVC 的状态,并在 DLCI = 0 上使用伪呼叫参考(参见 Q.931 建议 4.3)发送。

A1.1 STATUS

此消息在响应“STATUS ENQUIRY”消息时发送,用于指示各条 FR PVC 的状态或用于链路完整性验证。也可在在任一时刻可选发送以指示单条 FR PVC 的状态。

消息类型:STATUS 方向:双向 有效范围:局部

信息单元	参 照	方 向	类 型	长 度
协议鉴别符	4.2	双向	必备的	1
呼叫参考	4.3	双向	必备的	1
消息类型	4.4	双向	必备的	1
报告类型	A3.1	双向	必备的	3
链路完整性验证	A3.2	双向	可选的[注 1]	4
FR PVC 状态[注 2]	A3.3	双向	可选的[注 3]	5-7[注 2]

注 1:只有报告的类型是全状态或链路完整性验证时,此信息单元才是必备的。在可选的异步状态消息(报告类型等同于 A3.1 单条 FR PVC 异步状态)中不包含此信息单元。

注 2:在全状态消息的情形中包含此信息单元。这是一个包含 ATM VCC 上所有 FR PVC 状态的 STATUS 消息。对该 ATM VCC 上配置的每个 FR PVC 有一个 FR PVC 状态信息单元。每个 FR PVC 状态信息单元在消息中按 DLCI 的升序排列;第一个是具有最低 DLCI 的 FR PVC,第二个是次低的 DLCI,如此类推。一条消息中能指示的 FR PVC 的最大数目受限于最大帧长度和 FR PVC 状态信息单元的长度。可选的异步 STATUS 消息包含单条 PVC 状态信息单元。

注 3:只有报告类型信息单元指示为全状态或单条 FR PVC 异步状态,并且 ATM VCC 已配置了 FR PVC 时,此信息单元才是必备的。

A1.2 STATUS ENQUIRY

此消息在请求各 FR PVC 状态或验证链路完整性时发送。发送“STATUS”消息以响应“STATUS ENQUIRY”消息是强制性的。

消息类型:STATUS ENQUIRY 方向:双向 有效范围:局部

信息单元	参 照	方 向	类 型	长 度
协议鉴别符	4.2	双向	必备的	1
呼叫参考	4.3	双向	必备的	1
消息类型	4.4	双向	必备的	1
报告类型	A3.1	双向	必备的	3
链路完整性验证	A3.2	双向	必备的	4

A2 信息单元

A2.1 协议鉴别符

参见 Q.931 建议 4.4 条。

A2.2 呼叫参考

这些规程使用伪呼叫参考。参见 Q.931 建议 4.3 条。

A2.3 消息类型

参见 Q.931 建议 4.4 条。

A3 PVC 状态监控的信息单元

A3.1 报告类型

报告类型信息单元的目的在于指示包含在“STATUS ENQUIRY”消息中所请求的查询类型或指示“STATUS”消息的内容。该信息单元的长度为 3 个八位组。

8	7	6	5	4	3	2	1	八 位 组
“报告类型”信息单元标识符								1
0	1	0	1	0	0	0	1	
报 告 类 型 内 容 长 度								2
报 告 类 型								3

报告类型(八位组 3):

位:

8765 4321

0000 0000 — 全状态(ATM VCC 上所有 FR PVC 的状态)

0000 0001 — 只进行链路完整性验证

0000 0010 — 单条 FR PVC 异步状态

所有其它值保留。

图 A1 报告类型信息单元

A3.2 链路完整性验证

链路完整性验证信息单元的目的在于在两个 FRLME 之间周期性地交换序列号。此信息单元的长度为 4 个八位组。

A3.3 FR PVC 状态

FR PVC 状态信息单元的目的在于指示 ATM VCC 上现有的各 FR PVC 的状态。必要时此信息单元在消息中可以重复,用于指示 ATM VCC 上所有 PVC 的状态。此信息单元的长度决定于在 ATM VCC 上正使用

8	7	6	5	4	3	2	1	八 位 组
0	“链路完整性验证”信息单元标识符						1	1
	1	0	1	0	0	1	1	
链路完整性验证内 容 长 度								2
发送序列号								3
接收序列号								4

注 1:发送序列号(八位组 3)

消息始发者的当前发送序列号,以二进制编码。

注 2:接收序列号(八位组 4)

最后接收到的消息中的发送序列号,以二进制编码。

图 A2 链路完整性验证信息单元

的 DLCI 的长度。当使用缺省地址格式(2 个八位组)时,此信息单元的长度是 5 个八位组。

注:对单条 FR PVC 状态的支持待定。

8	7	6	5	4	3	2	1	八 位 组
0	“FR PVC 状态”信息单元				状态标识符			1
	1	0	1	0	1	1	1	
FR PVC 状态内 容 长 度								2
0 (扩展)	0 (备用)	数据 链路连接 标识 符 (最高有效6 位)						3 [注1]
1 (扩展)	数据 链路连接 标识 符 (次高有效4 位)				0	0	0	3a [注2]
					(备用)			
1 (扩展)	0	0	0	“新”位	0	“活动”位	0	4
	(备用)							

注 1:八位组 3 的位 6 是数据链路连接标识符的最高位。

注 2:当实现地址扩展八位组时,应用 Q.933 图 4.3 给出的结构(八位组 3b 和 3c)。数据链路连接标识符(八位组 3 的 6-1 位和八位组 3a 的 7-4 位)

数据链路连接标识符以二进制编码。

“新”位(八位组 4 的第 4 位):

0 — FR PVC 已存在

1 — FR PVC 是新的

注:此位在单条 FR PVC 异步状态中无意义。

“活动”位(八位组 4 的第 2 位):

0 — FR PVC 是不活动的

1 — FR PVC 是活动的

注:若在 FR PVC 状态信息单元中此位设置为“0”,则 FRLME 应停止使用指定的 FR PVC。当 FRLME 确定 FR PVC 不可使用时,即设置此位为“0”。

图 A3 采用缺省的 2 个八位组地址的 FR PVC 状态信息单元

A4 规程

这些规程使用周期性轮询来确定 FR PVC 连接的状态及验证链路的完整性。

A4.1 周期性轮询

任一个 FRLME 可起始如下轮询:

如规程所规定,若一个 FRLME 使用了“STATUS ENQUIRY”消息,对等 FRLME 应以“STATUS”消息响应。

(1) FRLME 每 T391 秒给对等 FRLME 发送一个“STATUS ENQUIRY”消息,并复位其轮询计时器(T391)。这些消息之间的 T391 间隔被称为轮询间隔。

(2) “STATUS ENQUIRY”消息通常只请求交换链路完整性验证(报告类型等于“0000 0001”)。每次 N391 轮询循环, FRLME 请求所有 FR PVC 的全状态(报告类型等于“0000 0000”)。

(3) 对等 FRLME 对每个“STATUS ENQUIRY”消息响应一个“STATUS”消息,并将对等 FRLME 用于检测差错的 T392 计时器(参见 A5)复位。响应“STATUS ENQUIRY”而发送的“STATUS”消息包含着链路完整性验证和报告类型信息单元。

(4) 若报告类型信息单元的内容规定为全状态,则“STATUS”消息必须为 ATM VCC 上的每个 FR PVC 包含一个 FR PVC 状态信息单元。若是全状态消息,接收此消息的 FRLME 应更新每个已配置的 FR PVC 的状态。

(5) FRLME 将全状态消息中以前报告过的 FR PVC 的省略解释为这指示不再提供该 FR PVC 给该 ATM VCC。

注:可选的单条 FR PVC 异步状态消息不是周期性轮询过程的一部分。

A4.2 链路完整性验证

链路完整性验证信息单元的目的在于允许 FRLME 确定 PVC 监控链路(DLCI 0)的状态。因为这些规程在第 2 层使用无编号信息(UI)帧,所以这是必要的。

两个 FRLME 都保持两组如下的内部计数器,每个轮询方向一组(以下称为轮询计数器和被轮询计数器):

—— 发送序列计数器保持上一个发送的链路完整性验证信息单元中的发送序列号字段的值;

—— 接收序列计数器保持上一个接收到的链路完整性验证信息单元中的发送序列号字段的值,并且保持将要放入下一个发送的接收序列号字段的值。

使用如下规程:

(1) 在交换任何消息之前,两个 FRLME 都将发送序列计数器和接收序列计数器置为“0”。

(2) 每次一个 FRLME 设备发送一个“STATUS ENQUIRY”消息,都将轮询发送序列计数器增 1 并将此值放入发送序列号字段中。还将轮询接收序列计数器的当前值放入链路完整性验证信息单元的接收序列号字段中。FRLME 使用模 256 递增轮询发送序列计数器,但跳过值“0”。

(3) 当 FRLME 对等 FRLME 接收到一个“STATUS ENQUIRY”消息,该 FRLME 对照自己的被轮询发送序列计数器检查从对等 FRLME 接收到的接收序列号。差错情况的处理在 A5 中描述。

接收到的发送序列号存储在接收序列计数器中,然后 FRLME 将它的被轮询发送序列计数器增 1,将其当前值放入发送序列号字段,并将接收序列计数器的值(“STATUS ENQUIRY”消息中上一个接收到的发送序列号)放入出向链路完整性验证信息单元的接收序列号字段。然后该 FRLME 将完整的“STATUS”消息送回对等 FRLME。FRLME 使用模 256 递增接收序列计数器,但跳过值“0”。

(4) 当 FRLME 对等 FRLME 接收到响应“STATUS ENQUIRY”的“STATUS”,该 FRLME 对照自己的轮询发送序列计数器检查从对等 FRLME 接收到的接收序列号。差错情况的处理在 A5 中描述。接收到的发送序列号贮存在接收序列计数器中。

注:接收序列号值“0”指示该字段内容未定义,该值通常在初始化后使用。使“0”不应在发送序列号字段中发送,因此接收序列号决不应包含值“0”以区分正常的模循环和未定义情况。

A4.3 报告新 FR PVC

周期性轮询的功能之一是使用全状态消息通知 FRLME 新加入的各 FR PVC。FR PVC 报告规程使用全状态消息以确保 FRLME 未检测到变化的情况下,不会出现一条 PVC 被删除且另一条使用相同 DLCI 的 PVC 被加入。

FR PVC 报告规程定义如下:

(1) 当一个新的永久虚电路已被加入时, FRLME 在全状态消息中将对应于该 FR PVC 的 FR PVC 状态信息单元的“新”位设置为“1”。

(2) 设置“新”位的 FRLME 在接收到一个包含接收序列号等于被轮询发送序列计数器值(即最后一个

发送到“STATUS”消息中的发送序列号)的“STATUS ENQUIRY”消息之前,不应清除 FR PVC 状态信息单元的“新”位。

(3) 当 FRLME 接收到一个全状态消息,它所包含的 FR PVC 状态信息单元标识为未知 DLCI 且其“新”位设置为“1”时,该 FRLME 将此 FR PVC 标记为新的,并将其加入到 FR PVC 列表中。

注:异步状态消息不支持新 FR PVC 的报告规程。

A4.4 报告 FR PVC 可用性

FRLME 使用 FR PVC 状态消息检测已配置的 FR PVC 状态的变化。如 A4.1 中所述,在每个 N391 轮询间隔 FRLME 发送全状态报告类型的“STATUS ENQUIRY”消息。对等 FRLME 用“STATUS”消息响应。其中包含对应于在 ATM VCC 上配置的每条 FR PVC 的 FR PVC 状态信息单元。每个 FR PVC 状态信息单元包含一个“活动”位,指示该 FR PVC 的可用性或不可用性。

FRLME 基于“活动”位的值所采取的动作,与基于“新”位的动作相独立。FRLME 可能得到“新”位设置为“1”而“活动”位设置为“0”的 FR PVC 信息单元。

若 FRLME 接收到一个“活动”位设置为“0”的 FR PVC 状态信息单元,该 FRLME 将停止在此 FR PVC 上传送帧直到接收到一个对该 FR PVC 的“活动”位设置为“1”的 FR PVC 状态信息单元。FRLME 采取的其他动作与实现相关。

由于在 FRLME 使一个 FR PVC 成为可用的时间与它传送 PVC 状态信息单元通知对等 FRLME 的时间之间存在延迟,对等 FRLME 有可能在标记为不可用的 FR PVC 上接收到帧。对等 FRLME 在不可用的 FR PVC 上接收到帧时所采取的动作与实现相关。

由于在 FRLME 检测到一个 FR PVC 变为不可用的时间与它传送 PVC 状态信息单元通知对等 FRLME 的时间之间存在延迟,对等 FRLME 有可能在不可用的 FR PVC 上接收到帧。对等 FRLME 在不可用的 FR PVC 上接收到帧时所采取的动作与实现相关,并可能包括丢弃在不可用 FR PVC 上的帧。

FRLME 将“活动”位设置为“0”的条件参见 A5。

A4.5 删除 FR PVC 的检测

若 FRLME 接收到一个全状态消息,其中省略了该 FRLME 当前列出的某个 FR PVC 所对应的 FR PVC 状态信息单元,则 FRLME 将从列表中删除此 FR PVC。FRLME 应将全状态消息中 FR PVC 状态信息单元的省略解释为对等 FRLME 不再提供此 FR PVC 的指示。

A5 差错情况

FRLME 使用周期性轮询提供的信息进行差错监控。FRLME 检测如下类型的差错情况:

- PVC 监控链路(DLCIO)可靠性差错;
- PVC 监控链路协议差错;
- 内部问题。

差错在计时中或在事件内容中或在消息内容中作为异常事件而被检测。

若 FRLME 检测到某种影响业务的情况(参见 Q.933 建议附件 A),则应将“活动”位设置为“0”。

FRLME 检测如下差错:

- (1) 在 T392 秒内未接收到“STATUS ENQUIRY”;
- (2) 在发送“STATUS ENQUIRY”后的轮询间隔内,未接收到报告类型等于“全状态”或仅为“链路完整性验证”的“STATUS”消息;(注 1)

(3) 接收到的报告类型等于“全状态”或仅为“链路完整性验证”的“STATUS”消息有编码差错或链路完整性验证信息单元内容无效;(注 2)

(4) 接收到的“STATUS ENQUIRY”消息有编码差错或链路完整性验证信息单元内容无效。(注 2)

注 1:异步状态消息不满足“STATUS”消息的轮询间隔要求。

注 2:非法内容包括非法接收序列号。当接收序列号不等于最近发出的发送序列号时,即为非法。

AAL5 CPCS-PDU 的丢失(例如由于 CRC 差错)将在规程中通过未接收到“STATUS”消息或“STATUS EN-

QUIRY”消息而被检测到。

一旦检测到影响业务的情况,FRLME 即应在全状态“STATUS”消息中对业务受影响的每条 FR PVC 设置其“活动”位为“0”或可选地在单条 FR PVC 异步“STATUS”消息中通知远端的对等 FRLME。

当 FRLME 检测到影响业务的情况已清除,则恢复在 ATM VCC 上的活动的 FR PVC 的正常操作。

此规程检测带内信令链路(DLCI 0)的问题,而不检测单独的 FR PVC 的问题。

若 FRLME 接收到一个当前未定义的 FR PVC 对应的 FR PVC 状态信息单元且其中“新”位设置为“0”,FRLME 将此作为差错记录下来并将该 FR PVC 加入到活动的 FR PVC 中。(FRLME 采取的其他动作与实现相关。)

A6 系统参数

下列各表总结了这些规程中所描述的各种可配置参数的可行值。除缺省值之外的参数值均为预约选项。在 CPCS 连接建立之前需要知道这些系统参数。

表 A1 系统参数:计数器

计数器	描 述	范 围	缺省	用 途
N391	全状态(所有 FR PVC 的状态)轮询计数器	1 - 255	6	轮询循环
N392	差错阈值	1 - 10[注 1]	3	差错
N393	被监控事件计数	1 - 10[注 2]	4	事件

注 1:N392 应 \geq N393。

注 2:若 N393 值设置为远 < N391,则链路可在 FRLME 未被通知的情况下进入或退出差错情况。

表 A2 系统参数:计时器

时间	描 述	范围(s)	缺省(s)	开 始	停 止	超时后所采取动作
T391	链路完整性验证轮询	5 ~ 30	10	发送“STATUS ENQUIRY”	—	传送“STATUS ENQUIRY”。若未接收到“STATUS”,则记录差错
T392	轮询验证计时器	5 ~ 30 [注 1]	15	发送“STATUS”	接收到“STATUS ENQUIRY”	通过递增 N392 记录差错。重起。

注 1:T392 应 > T391

附录 B

(标准的附录)

业务互通的 FR/ATM PVC 状态监控

为了帧中继和 ATM 网络之间的业务互通,FR/ATM 永久虚电路(PVC)状态管理相关规程定义如下。

对 FR 网络,使用 Q.933 建议附件 A 定义的规程,FR PVC 的状态可跨越网络的 FR 部分进行通信。这些规程应适用到互通功能(IWF)为止(参见图 B1)。

对 ATM 网络,已配置的 ATM PVC 的状态可由与 I.610 建议一致的 ATM 层管理机制来推出。

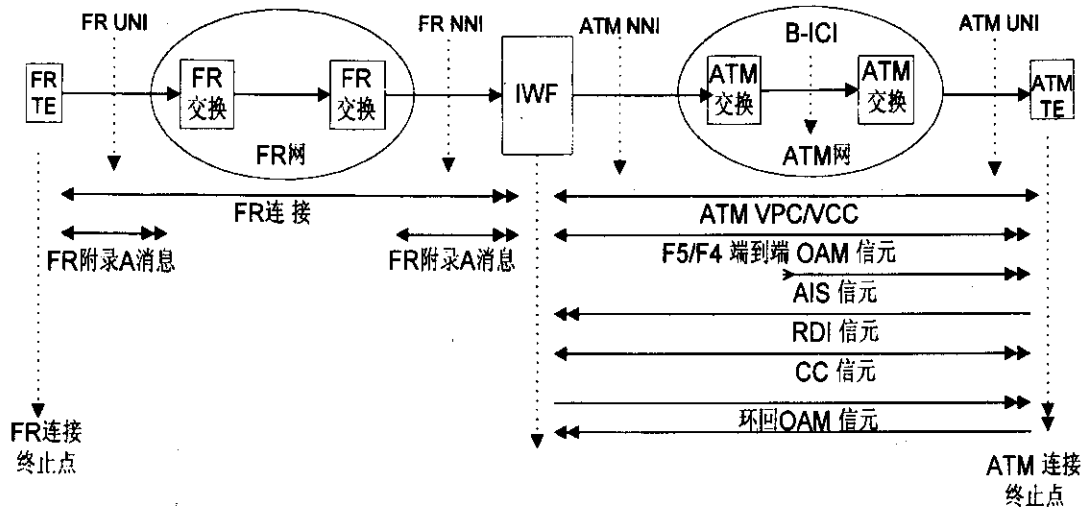


图 B1 ATM/FR PVC 互通

B1 对 FR/ATM PVC 状态管理的要求

ATM PVC 状态信息可由 IWF 从 OAM 信元流中产生。配置信息可能要求附加的(带外)机制。它可能通过网络管理接口来提供。

因此 FR/ATM PVC 的互通要求为:

- (1) 所有的 PVC 状态信息由 OAM 信元流和 Q.933 附件 A 规程处理。
- (2) PVC 的配置由管理规程配置,但可通过 OAM 信元的端到端环回来加以验证。

B2 FR PVC 管理规程

在 IWF 的 FR 网络侧,应使用 Q.933 附件 A 中定义的 FR PVC 管理规程。适用双向规程。

链路完整性验证(LIV)规程可用于确保 IWF 和相连接的 FR 网络之间的链路是工作的。

若 IWF 检测到影响业务的情况,则将向 ATM 层管理实体(ATMLME)指示,依据 I.610 规程,ATMLME 将在已配置的 ATM PVC 上起始发送 F5(或 F4)AIS 信元。

若影响 FR 业务的情况依据 Q.933 附件 A 规程指示已被清除,IWF 将停止向 ATM 侧下游方向发送 AIS 信元。

B2.1 对新的/被删除的 FR PVC 的处理

若帧中继网向 IWF 指示一个 PVC 是“新的”,IWF 记录此信息以用于随后的 PVC 状态监控。

若端到端连续性检查(CC)功能作为选项而被支持时,IWF 可在相应的已配置的 ATM PVC 上起始端到端 CC 信元。

若该连接不支持 CC 选项,则需要时 IWF 可通过管理接口将此信息传送到 ATM 网络管理系统。

若帧中继网通过从全状态报告中删除 PVC 信息单元(IE)(和可选地通过异步状态消息)向 IWF 指出

一个 PVC 已被“删除”,IWF 也如上所述记录此信息。

若 CC 功能作为选项得到支持,IWF 可在相应的 ATM PVC 上停止发送端到端 CC 信元。

B2.2 活动的/不活动的 FR PVC

确定“不活动的”FR PVC 状态的准则为:

- (1) FR 网络在全状态报告(和可选的异步状态消息)中明确地指示该 FR PVC 是“不活动的”。
- (2) LIV 指示从 IWF 到帧中继网的链路是断的。

注:若 IWF 通过 PVC IE 不再出现在全状态报告中(和可选地通过异步状态消息)被告知一条 FR PVC 被“删除”时,IWF 也会认为该 PVC 是“不活动的”。

任一种情况下,“不活动”状态都映射到相应的 ATM PVC。若有可用的已配置的 ATM PVC,则“不活动”状态将导致 IWF 在相应的 ATM PVC 上发送 F5(或 F4)AIS 信元(见下面的注释)。

通过与 I.610 一致的端到端环回信元规程,IWF 确定 ATM PVC 是否已配置。

确定“活动的”FR PVC 状态的准则如下:

- (1) 若全状态报告(或可选的异步状态消息)指示一条 FR PVC 是“活动的”以及
- (2) LIV 指示 FR 到 IWF 的链路是通的。

IWF 将“活动”状态映射到相应的 ATM PVC。“活动”状态将导致在 IWF 中抑止 AIS 状态(不发送 AIS 信元)。

注:用于外部 OAM 信息互通的特殊 AIS 信元的定义待定。这种新的 AIS 信元很可能将来会代替当前定义的由 IWF 所产生的 AIS 信元。预期当这一定义问世时,本标准可能需进行修订。

B3 ATM PVC 管理规程

ATM PVC 管理规程利用:

- (1) AIS/RDI OAM 信元向 IWF 传送 ATM PVC 状态信息;

注:缺少 AIS/RDI 表示 PVC 是通的,存在 AIS/RDI 表示 PVC 是断的。

(2) 在系统管理控制下,IWF 可起始 OAM 信元环回以验证 ATM PVC 配置/可用性,并且用于差错定位;

- (3) 如果得到支持,可利用在连接上的端到端 CC 信元这一选项。

IWF 从上述规程获得的状态和配置信息再映射为相应的 FR 状态指示符并提交给 FR 网络。

B3.1 对增加的/被删除的 ATM PVC 的处理

当(通过管理动作)配置了一条新的 ATM PVC 时,IWF 使用端到端环回 OAM 信元以 5 秒间隔(暂定)起始环回。若连续 3 个环回信元都返回 IWF,IWF 将宣布该 ATM 连接被“增加”。

IWF 将此映射到相应的 FR PVC。“新”的指示将在全状态报告中向 FR 网报告。

当一条 ATM PVC(通过管理动作)被删除或取消时,IWF 将此指示映射到 FR PVC 的管理规程。

注:对于取消 ATM 连接的一个远端段的管理动作,此信息可能无法实时可用,因为这可能要利用到管理(或其他行政管理)接口来将这种信息送回 IWF。

“删除”指示通过 IWF 在全状态报告中删除相应的 PVC IE(和可选地在异步状态消息中)向 FR 网报告。于是 FR 网推断此 PVC 是不活动的并将“不活动”状态传播到 FR 连接的端点。

若 IWF 和 B-TE 配置为支持 CC 功能,而在 I.610 规定的间隔内若没有用户信元和 CC 信元到达时,则 IWF 宣告此 ATM PVC“断”了。

若在连接上 CC 选项不可用时,环回信元可在系统管理控制下来起始以验证 ATM PVC 的可用性。

B3.2 活动的/不活动的 ATM PVC

确定“不活动的”ATM PVC 的准则为:

- (1) PVC 未从 ATM 网络中删除,且 ATM 网络通过 AIS/RDI OAM 信元明确指示该 ATM PVC 是断的。
- (2) 环回过程指示从 IWF 到 ATM 网络的链路是断的。
- (3) IWF 配置为接收端到端的 CC,且规定时间内没有 CC 信元或用户信元出现,指示该 ATM PVC 是断

的。

若满足以上准则中的任一条,则该条(或多条)ATM PVC被认为是“不活动的”。若配置有相应的PVC,“不活动”指示的映射导致IWF向FR网络相应的FR PVC发送“活动”位 = ‘0’的全状态报告(和可选地异步状态消息)。

(由于此信息通过网络全状态报告传送,IWF了解该FR PVC是否已配置。)

一条ATM PVC被增加之后,确定该PVC是“活动的”的准则为:

- (1) 在I.610建议定义的时间间隔内,没有从ATM网络接收到AIS/RDI OAM信元。
- (2) 环回过程指示到ATM网络的链路是通的。

IWF将此状态映射到相应的FR PVC“活动”指示。

附录 C

(标准的附录)

N-ISDN 和 B-ISDN 间 FR 的 C 平面互通

此附录是关于 8.2.2 条所描述的 FRBS 网和 B-ISDN 网间的 C 平面互通。将 FR 连接映射到 ATM 虚通道连接(VCC)有两种方法:

- 1 对 1 映射,此时每个 FR 连接单独映射到一个 ATM VCC;
- N 对 1 映射,此时多个 FR 连接映射到一个 ATM VCC。

N 对 1 映射情形的 C 平面互通待定。

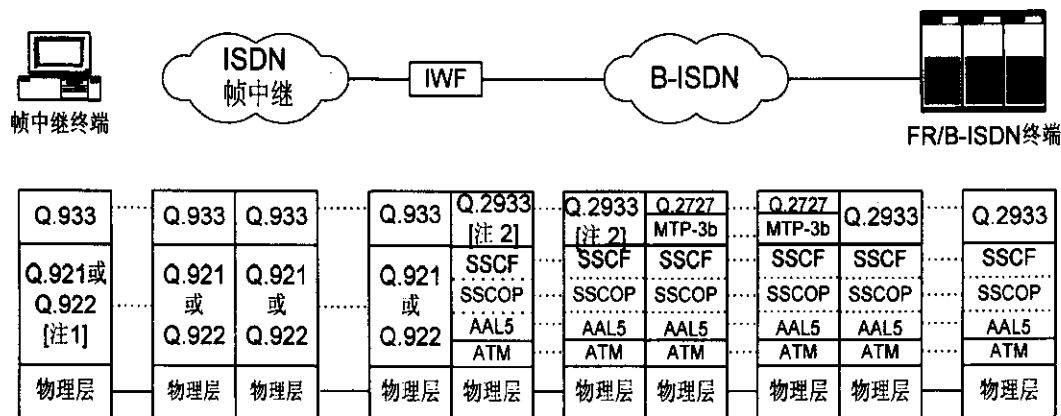
由 IWF 定义承载信道与 FR 侧的 DLCI 值和 B-ISDN 侧的 VPI/VCI 值和 DLCI 值之间的联系,在数据传输阶段据此为帧中继 PDU 选路。

图 C1 表示了信令互通的协议栈。只有在 1 对 1 映射情形下,才应使用 Q.2933 规程来建立通过 ATM 网络的 FR 连接。IWF 应支持 FR 网络中的 Q.933 规程和 ATM 网络中的 Q.2933 规程之间的映射。

如果呼叫由 FR 侧发起,IWF 依据 Q.931 规程,首先支持建立与 FR TE 的电路交换连接。IWF 将提供此连接到 ATM VCC 的映射。

如果呼叫由 B-ISDN 侧发起,IWF 依据 Q.2933 规程,支持建立 ATM VCC 和帧方式连接。

若 IWF 具有 ATM NNI,则 ATM 呼叫建立规程与 B-ISUP(Q.2727)和 MTP-3b 一致。



注 1:使用 Q.933 规程情形 A 时,首先在 Q.921 之上使用 Q.931 建立 FR TE 到帧处理器的电路方式连接。然后在 B/H 信道 Q.922 之上使用 Q.933 建立帧方式连接。使用 Q.933 规程情形 B 时,直接在 D 信道 Q.921 之上使用 Q.933 建立帧方式连接。

注 2:在 IWF 接口上,UNI 和 NNI 都可用。若在接口应用 NNI,协议栈的 Q.2933 部分改为 B-ISUP。

注 3:B-ISUP 在 Q.2727 建议和 MTP-3b 中描述。

图 C1 FRBS 网络和 B-ISDN 间信令规程的互通

附录 D

(标准的附录)

使用 SBR 配置 1 ATC 时业务量参数的映射

此附录定义了业务互通情形下 FRBS 业务量参数到 SBR 配置 1 业务量参数(I.371)的一种保守的映射。

下列定义用于规定参数值的映射:

AR = 帧中继接入速率(bit/s)

$T = Bc/CIR$ 其中 Bc 的单位是比特, CIR 的单位是 bit/s

$EIR = Be/T$

N = 一个帧中继的帧中载荷的用户信息字节数(字节)

Y = 载荷一帧用户信息要求的信元数(信元/帧)

$[(N+8+K)/48]$ 向上取整, 其中包括 8 字节的 AAL5 开销

$K = 0 \sim 6$ 的整数, 表示用于业务互通的特定封装的附加开销

M = 载荷一帧用户信息需要的字节数(字节/帧)

$= N + 5$, 其中 5 字节包括 FR 标志、首部和 FCS。

从 FRBS 到 B-ISDN 业务量参数的映射按如下计算:

$PCR_{0+1} = (AR/8 \text{ 比特/字节}) \times (1/M) \times (Y)$

$SCR_{0+1} = [(CIR + EIR)/8 \text{ 比特/字节}] \times (1/N) \times (Y)$

$MBS_{0+1} = [(Bc + Be)/8 \text{ 比特/字节}] \times [1/(1 - (CIR + EIR)/AR) + 1] \times (1/N) \times (Y)$

CLR 近似为 $FLR \times (Y/M)$, 其中 FLR 为帧丢失率

从 B-ISDN 到 FRBS 业务量参数的映射按如下计算:

$CIR = (SCR_{0+1}) \times (1/Y) \times (N) \times 8 \text{ 比特/字节}$

$Bc = (MBS_{0+1}) \times (1/Y) \times (N) \times 8 \text{ 比特/字节}$

$Be = 0$ (非零值待定)

FLR 近似为 $CLR \times (M/Y)$

附录 E

(提示的附录)

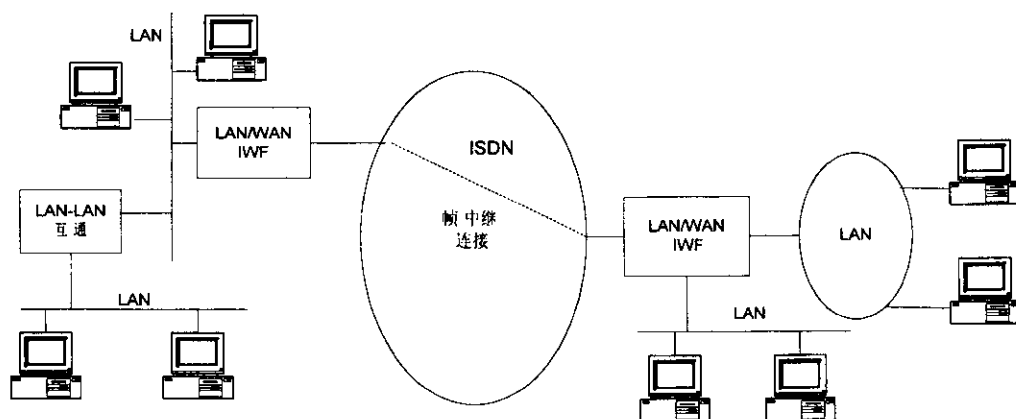
LAN 和 FRBS 的互通/互连

E1 概述

局域网(LAN)提供用户机构内部有效、高速的数据传送,综合业务数字网(ISDN)设施则提供用户机构内部以及跨越公用网或专用网的数据传送。

LAN 通过 FRBS 的简化互连有两种方案:

第一种方案是 LAN 与 LAN 通过 ISDN 帧中继网的互连,如图 E1 所示。



注:图中 LAN/WAN IWF 为 LAN-LAN 及 LAN-FRBS 互通功能

图 E1 LAN-LAN 通过 ISDN 帧中继互连

第二种方案是互连的 LAN 通过帧中继网与 ISDN 终端互通,如图 E2 所示。

终端设备(TE)指的是端用户设备,可包括 ISDN 帧方式终端,或连接到 ISDN 终端适配器的现有数据终端设备的集合。

LAN IWF 指的是可由路由器或 MAC-ILC 网桥构成的设备,其业务特性可包括:LAN 协议标识、分段/重装、帧封装、Q.922 到 ISO8802.x 协议单元的映射,但并不局限于这些特性。

E2 FRBS 与 LAN 在网络层的互通

为实现 LAN 通过帧中继互连,LAN/WAN IWF 应具有如下功能:

——在 FRBS(见 I.233.1 建议)帧中封装任意的 LAN 协议分组。此外,FRBS 帧中还应包含对 PDU 中承载的协议进行标识的必要信息,以便远端 LAN/WAN IWF 或 ISDN TE 能正确处理收到的分组。

——当分组长度超过帧中继网所支持的最大帧长时,LAN 中使用的网络层无连接协议应支持分组的分段与重装。由 IWF 对分段的分组进行封装。

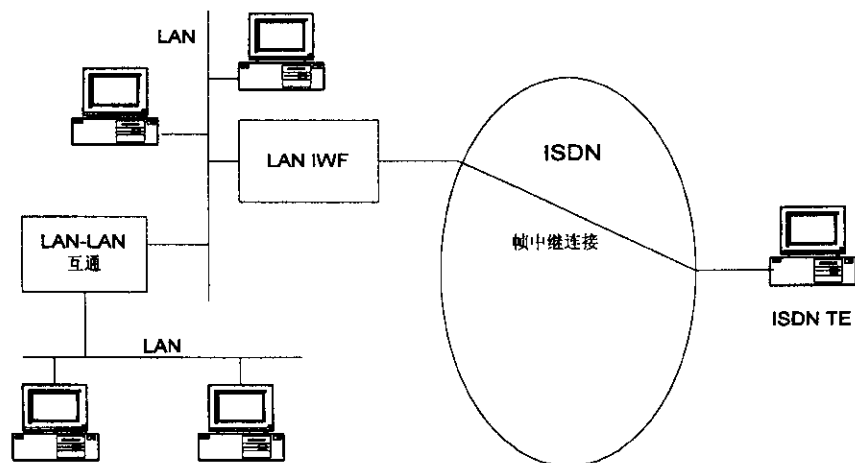
除了包含封装首部外,分段分组的一般格式应与任何其他被封装的分组格式相同。长分组应划分成适合于给定的帧中继网的若干个帧,并用帧中继分段格式来进行封装,接收端的 LAN/WAN IWF 应对分段分组进行重装,并应保留分段的顺序。若接收到的任一分段发生差错或丢失,则由高层协议负责重传。

——LAN/WAN IWF 应能动态地分辨网络服务访问点(NSAP)的协议地址

E3 FRBS 与 LAN 在数据链路层(ISO 8802)的互通

前一条涉及 FRBS 与 LAN 的网络层互通。在本条中提出了 FRBS 与 LAN 的数据链路层(ISO 8802)互通的要求。这被称为桥接,其目的是允许 LAN 上的任一终端与在物理上相隔开但通过基于帧中继的广域网(WAN)互连的其它 LAN 上的任一终端通信。

考虑两种互通情形:



LAN IWF = LAN/帧中继互通功能

图 E2 LAN 与 ISDN TE 互连

- 1) 互通在媒体接入控制(MAC)层进行,只适用于 LAN 之间的互通;
- 2) 互通在逻辑链路控制(LLC)层进行。

E3.1 媒体接入控制层互通

LAN 网段之间的互通在 MAC 层(见 ISO 8802-1(d))完成。LAN 与 LAN 使用帧中继的互连由一对网桥提供。网桥输出分组具有不同的格式,因此必须包含格式指示,以便目的端可正确解释帧内容。格式指示可使用 ISO/IEC TR9577 定义的网络层协议标识符(NLPID)来提供。这样的封装可用于帧中继连接上承载多种协议。

支持这种封装方法的网桥必须了解哪个虚连接承载了此封装。网桥输出分组封装时使用的 NLPID 值为 16 进制 80,表示 AEEE 子网接入协议(SNAP)。SNAP 首部标识了网桥输出分组的格式。

SNAP 首部包括 3 个八位组的组织唯一标识符(OUA)及 2 个八位组的协议标识符(PID),它们合起来标识了网桥输出的帧。网桥封装使用的 OUA 值为 ISO 8802 组织代码。PID 定义了紧接在 SNAP 首部之后的 MAC 首部的格式,并指出是否在网桥输出分组中保留原有的 FCS。

E3.2 通过映射进行逻辑链路控制层互通

连接到 LAN 上并使用 ISO 8802-2 逻辑链路控制的站,可能需要与另一个站通信,后者连接到远端的 LAN 上,或者连接到 FRBS 的接口或由互通功能映射到 FRBS 的其他接口上。

LAN 上的站在通信中使用 ISO 8802-2 逻辑链路控制(LLC),IWF 必须负责 ISO 8802-2 和 Q.922 逻辑链路控制之间的转换。

—— 8802-2 和 Q.922 的控制字段是等效的,但转换细节尚待定。

—— ISO 8802-2 在逻辑链路控制层提供复用/寻址能力,但 Q.922 不提供。每个以四元组(目的 MAC 地址、源 MAC 地址、目的服务访问点索引、源服务访问点索引)表示的 8802-2 连接必须映射到一个特定的 FRBS DLCI 上。此外,必须检索 MAC 首部的 RI 字段并在 LAN 网段上传送的帧中进行生成。

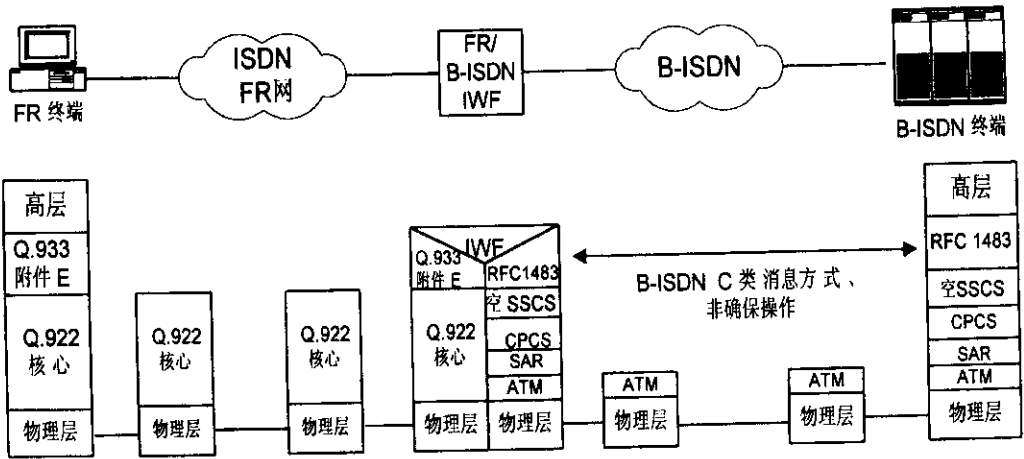
为确保 FRBS 和 LAN 之间的互通,可能需要在 FRBS 接口使用 2 个八位组以上的 DLCI。

附录 F

(提示的附录)

使用翻译方式的业务互通示例

此附录描述了业务互通的翻译方式。互通功能可在 FR 侧和 B-ISDN 侧之间实现 Q.933 附件 E(FR 之上的多协议封装)和 RFC1483(ATM 之上的多协议封装)之间的翻译。图 F1 表示了 FR 和 B-ISDN 之间使用翻译方式的业务互通。



注:Q.933 附件 E 在实质上与 RFC1490 相同。

图 F1 使用翻译方式的帧中继/B-ISDN 业务互通