

ICS 33.040.50

M 42

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1380.2-2005

(代替 YDN 021-1996)

V5 接口技术要求 第 2 部分：V5.2 接口

Technical requirements of V5 interface
Part 2: V5.2 interface

2005-09-01 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义、符号和缩略语	2
3.1 定义	2
3.2 符号和缩略语	5
4 电气和物理接口要求	8
4.1 概述	8
4.2 V5.2 接口第一层基本特性	8
5 接口规程要求	8
5.1 概述	8
5.2 V5.2 接口第一层基本的帧结构	8
5.3 V5.2 接口第一层的帧定位和 CRC-4 程序	8
5.4 链路控制要求和规程	8
6 业务和结构因素及要求	9
6.1 即时业务	9
6.2 PL 能力	10
6.3 半永久租用线	11
6.4 永久租用线业务	11
7 控制和指配	11
7.1 控制原则	11
7.2 指配策略和要求	14
7.3 承载通路连接 (BCC)	15
7.4 保护	15
8 协议配置和复用结构	15
8.1 功能描述	15
8.2 PSTN 和 ISDN 协议要求	16
8.3 时隙	17
8.4 用于物理通信通路的时隙分配	17
8.5 第二层分层及在通信通路上的复用	18
8.6 第三层复用	19
8.7 拥塞控制	19
9 LAPV5 封装功能子层 (LAPV5-EF)	19
10 LAPV5 数据链路子层 (LAPV5-DL)	20

10.1	对端之间通信的帧结构	20
10.2	无效帧	20
10.3	数据链路子层对端通信中各规程的要素和各字段的格式	20
10.4	数据链路子层端对端规程的规定	20
11	接入网帧中继子层	20
12	子层间通信及映射功能	20
13	通用的第三层协议结构	20
13.1	概述	20
13.2	各消息共有的信息单元(消息头)	21
13.3	其他信息单元	23
13.4	协议消息功能定义和信息内容	23
13.5	编码集	23
14	PSTN 信令协议和第三层的复用	23
15	控制要求及协议	23
15.1	ISDN-BA 用户端口状态指示及控制	23
15.2	PSTN 用户端口状态指示及控制	23
15.3	ISDN-PRA 用户端口状态指示及控制	23
15.4	控制协议	32
15.5	V5.2 接口重新指配规程	35
16	链路控制要求及协议	35
16.1	2048kbit/s 第一层链路维护要求	36
16.2	链路控制要求和规程	39
16.3	链路控制协议	50
17	承载通路连接(BCC)协议单元和规范	55
17.1	概述	55
17.2	BCC 协议实体定义	56
17.3	BCC 协议消息定义和内容	59
17.4	BCC 信息单元定义、结构和编码	63
17.5	BCC 协议和 BCC 程序描述	71
17.6	系统参数(定时器)	78
17.7	LE 侧和 AN 侧状态转移表	78
18	保护协议单元和规程	80
18.1	概述	80
18.2	其他原则	84
18.3	保护协议实体定义	85
18.4	保护协议消息定义和内容	87
18.5	保护协议信息单元定义、结构和编码	90
18.6	保护协议程序	93

18.7	系统参数列表	101
18.8	AN 和 LE 侧状态表	101
附录 A (规范性附录)	LE 处具有 AN 接入安排的服务方案、结构及功能规定	105
附录 B (规范性附录)	用于国内 PSTN 协议的协议信息单元的使用	109
附录 C (规范性附录)	AN 和 LE 中系统管理功能的基本要求	110
附录 D (规范性附录)	用于 PSTN 和 ISDN(BA 和 PRA)用户端口控制的协议结构	123
附录 E (规范性附录)	用于 V5.2 接口的帧结构和消息编码点及编址方案	126
附录 F (规范性附录)	V5.1 接口升级为 V5.2 接口的概念和要求	130
附录 G (规范性附录)	用于脉冲拨号的 AN 要求	131
附录 H (规范性附录)	第三层差错检测规程	132
附录 L (规范性附录)	V5 接口国内 PSTN 协议映射技术要求	133
附录 J (规范性附录)	协议的注释及信息流程	134
附录 K (规范性附录)	BCC 协议应用原则	139
附录 M (规范性附录)	CLIP 补充业务的提供	153
附录 N (规范性附录)	用于接入网 IP 业务分流的技术要求	154
附录 P (资料性附录)	本部分与 YDN 021 的兼容情况	174
	参考文献	175

前 言

YD/T 1380《V5 接口技术要求》分为两部分：

1. 第 1 部分：V5.1 接口；
2. 第 2 部分：V5.2 接口。

本部分是 YD/T 1380 的第 2 部分。

本部分代替 YDN 021-1996《本地数字交换机和接入网之间的 V5.2 接口技术规范》。与 YDN 021-1996 相比较，本部分主要补充和/或完善了 V5.2 接口的 PSTN 协议以及 V5.2 接口的启动规程以及用于接入网 IP 业务分流的技术要求等，详细修改如下：

- 在第 3 章中补充了定义；
- 在第 4 章中明确本地数字交换机的 V5.2 接口必须具有支持 16 个 2048kbit/s 链路的能力；
- 在第 6 章中明确了永久租用线业务；
- 修订了 8.4 中的用于通信通路的时隙分配方法；
- 修订了 9.1.5 中的封装功能层信息字段的默认值；
- 在 13.3 和 14.4 中对 PSTN 协议和控制协议使用了条件信息单元；
- 在 13.4.7.11、13.4.7.12、13.4.7.13 中补充了 3 个 PSTN 协议的信息单元；
- 对 16.1.3 持续检查定时器值建议了具体值；
- 在 14.4.2.5.2 的性能级别信息单元中补充了 ISDN 监视功能；
- 修订了 15.4.5 中的与端口有关的协议实体和 FSM 的加速同步规程；
- 17.4.2.6 的协议差错原因 IE 增加了“BCC 参考号码编码差错”；
- 在 18.5.8.1a 增加了 BCC 参考号码编码差错；
- 修订了附录 C；
- 对附录 L 根据 PSTN 协议的补充进行了修订；
- 规定了 CLIP 补充业务的提供作为附录 M；
- 增加了 BCC 扩展协议作为附录 N。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 L、附录 J、附录 K、附录 M 和附录 N 均是规范性附录。

本部分的附录 P 是资料性附录。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：信息产业部电信研究院
中兴通讯股份有限公司

本部分主要的起草人：石友康 吴胜利

本部分于 1996 年 12 月首次发布，本次为首次修订。

V5 接口技术要求

第 2 部分：V5.2 接口

1 范围

本部分规定了本地交换机（LE）和接入网（AN）之间用于 V5.2 接口的电气、物理、规程及协议要求。

本部分适用于交换机设备和接入网设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分。然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 3378-82	电话自动交换网用户信号方式技术要求
GB 3380-82	电话自动交换网铃流和信号音技术要求
YDN 034.1-1997	ISDN 用户—网络接口技术规范 第 1 部分：ISDN 用户—网络接口第一层技术规范
YDN 034.2-1997	ISDN 用户—网络接口技术规范 第 2 部分：ISDN 用户—网络接口数据链路层技术规范
YDN 034.3-1997	ISDN 用户—网络接口技术规范 第 3 部分：ISDN 用户—网络接口第三层基本呼叫控制技术规范
YDN 065-1997	邮电部电话交换设备总技术规范书
YDN 069-1997	电话主叫识别信息传送及显示功能的技术要求和测试方法
ITU-T 建议 G.703 (1991)	系列数字接口的物理/电气特性
ITU-T 建议 G.704 (1991)	一次群速率和二次群系列级别所用的同步帧结构
ITU-T 建议 G.706 (1991)	与 G.704 建议规定的基本帧结构有关的帧定位和循环冗余 校验（CRC）程序
ITU-T 建议 G.823 (1993)	以 2048kbit/s 分级为基础的数字网内抖动和漂移的控制
ITU-T 建议 G.960 (1993)	于 ISDN 基本接入的数字段
ITU-T 建议 G.962 (1993)	用于 ISDN 一次群速率接入的数字段
ITU-T 建议 G.964 (2001)	本地数字交换机和接入网之间的 V5.1 接口技术规范
ITU-T 建议 G.965 (2001)	本地数字交换机和接入网之间的 V5.2 接口技术规范
ITU-T 建议 I.430 (1993)	ISDN 基本用户—网络接口第一层规范
ITU-T 建议 I.431 (1993)	ISDN 一次群速率接入用户—网络接口第一层规范
ITU-T 建议 Q.921 (1993)	ISDN 用户—网络接口数据链路层规范
ITU-T 建议 Q.931 (1993)	ISDN 用户—网络接口第三层基本呼叫控制技术规范

ITU-T 建议 O.9 (1988)

评价对地不平衡度的测量装置

ITU-T 建议 O.151 (1992)

工作在一次群速率和更高速率的差错性能测量设备

3 定义、符号和缩略语

3.1 定义

规范性引用文件中的定义以及下列定义适用于本部分。

3.1.1 接入网络 (AN)

业务节点接口 (SNI) 和相关用户网络接口 (UNI) 之间一系列传送实体 (例如, 线路设施和传输设施) 组成, 为供给电信业务而提供所需承载能力的实施系统。在本部分中, AN 具体指业务节点 (即本地交换机) 和用户之间所实施的系统, 替代部分或全部本地用户线分配网络。

一个 AN 中, 与 V5 接口关联的功能能够通过 Q 管理接口进行灵活配置和操作。

注 1: 一个 AN 可以由复用、交换连接和传输功能组成。V5.2 接口规范与 AN 内所使用的传输媒体无关。一个 AN 也可以支持 V5.2 接口业务范围之外的业务。

3.1.2 本地交换机 (LE)

用户线通过 AN 终接的交换机。

一个 LE 中, 与 V5 接口关联的功能能够通过 Q 管理接口进行灵活配置和操作。

注 2: LE 也可以直接终接用户线, 但这些不在本部分要求的范围。

3.1.3 V5 接口

将 AN 与 LE 相连接的 V 接口系列的一个通用术语, 例如, V5.1 接口或 V5.2 接口。

3.1.4 指配

当 Q 接口具有核实和改变一参数的能力时, 则认为该参数将被指配。这类参数可以有默认值和/或可以由本地接口来修改。

3.1.5 指配变量

指配变量是用于 Q 接口的, 是对完整的指配数据集的惟一标识。

3.1.6 预定义

当一参数宣称在 V5.2 接口内是当作预定义的, 则该参数不需要通过 Q 接口提供给设备。这类参数通常是设备本身提供的, 或是通过本地接口在安装该设备时或重新配置该设备时提供的。作为导则, 能够假设大量预定义参数在该设备使用期限内值保持不变。一个预定义参数的值可以根据所支持的国内 PSTN 协议而定。

3.1.7 半永久租用线

在两个用户—网络接口之间通过交换数字网络而建立的永久连接 (见附录 A)。

3.1.8 永久线路 (PL)

在两个 ISDN 用户—网络接口之间, 通过传输网络、旁通交换数字网络节点而建立的永久连接 (见附录 A)。PL 降低了在 ISDN 用户—网络接口处用于可交换业务的接入能力。

3.1.9 线电路 (LC)

用于支持 PSTN 接入的用户端口, 或用于支持半永久租用线的模拟或数字接入。

3.1.10 V5 接口链路接入协议 (LAPV5) 帧

LAPV5 帧是 V5.2 接口中用于各种信令、分组数据或控制信息的帧格式。

3.1.11 V5 数据链路地址 (V5DLaddr)

V5DLaddr 是在 LAPV5 数据链路子层 (LAPV5-DL) 帧中标识不同的 V5 数据链路子层连接所使用的地址。所使用的每个子层连接用于支持某一特殊的 V5.2 第三层协议。该地址将在每个 LAPV5-DL 帧中出现, 并将是 EFaddr 的直接复制。该地址长度为 13 比特, 采用二进制编码。

3.1.12 封装功能地址 (EFaddr)

EFaddr 是在 LAPV5 封装功能子层 (LAPV5-EF) 帧中标识不同的 V5 封装功能子层连接所使用的地址。所使用的每个子层连接用于支持每个 ISDN 用户端口 LAPD 帧中继机制, 或支持对应于 V5.2 第三层协议消息。该地址将在每个 LAPV5-EF 中出现, 其目的是为由 AN 终接的 LAPV5-EF 信息字段 (例如, PSTN 协议和控制协议所使用的 LAPV5-DL 帧) 和那些在 AN 外侧终接的净负荷 (例如, 来自 ISDN 用户端口的 LAPD 帧) 的帧提供公共封装。该地址长度为 13 比特, 采用二进制编码。

3.1.13 第三层地址 (L3addr)

L3addr 仅是 EFaddr 类型的 PSTN 信令或控制协议在第三层消息内的地址。其目的是为用户端口或公共控制功能提供唯一的参考。在 PSTN 端口的情况下, 该地址长度为 15 比特。在 ISDN 用户端口或公共控制功能的情况下, 该地址长度为 13 比特。

3.1.14 时隙号码

时隙号码用于标识 2048kbit/s V5.2 接口的 64kbit/s 的时隙 (见 G.704/G.706 建议), 时隙号码范围是 0~31。

3.1.15 B 通路号码

B 通路号码用于标识预订的、即时连接的 ISDN 基本接入上的 B 通路, 即 B1 和 B2。

3.1.16 V5 接口身份标识 (v5Interfaceld)

接口 ID 是通过 AN 和 LE 的 Q 接口而标识的 AN 中 V5.2 接口的惟一号码。该标识长度为 24 比特。

3.1.17 控制

控制与用户端口的状态、用户端口的控制和 V5.2 接口第一、二层建立及其他公共规程有关。

3.1.18 帧中继功能

从 ISDN 接入第二层 ISDN D 通路帧统计复用到 V5 通信通路上, 和从 V5 通信通路接收到的帧分路到 ISDN D 通路帧。

注 3: 它指最小处理 ISDN D 通路帧。在原理上, ISDN D 通路帧仅从输入第二层中继到输出第二层, 而不完全第二层的全部功能。此处的帧中继既不应与 ISDN 帧方式承载业务 (ITU-T 建议 Q.922 和 Q.933) 相混淆, 也不应与帧中继网络相混淆。

3.1.19 承载通路

承载通路用来为分配给 ISDN 基本接入用户端口或一次群速率接入用户端口的 B 通路或 PSTN 用户端口的 PCM 编码的 64kbit/s 通路提供双向传输能力。承载通路可以用于 $n \times 64\text{kbit/s}$ 通路以实施某些 ISDN 业务。

3.1.20 预连接承载通路

通过 BCC 协议建立的任何承载通路或多个承载通路以提供 AN 内可交换的业务, 而且在 V5.2 接口上已预留预定的带宽。

3.1.21 承载通路连接 (BCC) 协议

允许 LE 指示 AN 单次或多次即时地分配承载通路。

3.1.22 ISDN D 通路信息

ISDN D 通路信息定义作为来自基本接入或一次群速率接入用户端口的 D 通路信息(包括 Ds 类型数据、p 类型数据和 f 类型数据)。

3.1.23 通信路径 (C 路径)

指下列信息类型的任何一种(见 8.4.1):

- 运载控制协议的第二层数据链路; 或
- 运载链路控制协议的第二层数据链路; 或
- 运载 PSTN 信令的第二层数据链路; 或
- 运载保护协议的每个第二层数据链路; 或
- 运载 BCC 协议的第二层数据链路; 或
- 来自一个或多个用户端口的所有 ISDN D 通路信令数据 (Ds 类型); 或
- 来自一个或多个用户端口的所有 ISDN 分组数据 (p 类型); 或
- 来自一个或多个用户端口的所有 ISDN 帧中继数据 (f 类型)。

这个定义包含一种可能行, 即具有相同信息类型的多个 C 路径, 每个可以分配给一个不同的逻辑 C 通路, 具体见 8.4。

3.1.24 通信通路 (C 通路)

V5.2 接口上指配用来运载通信路径 (C 路径) 的 64kbit/s 时隙。

3.1.25 逻辑通信通路 (逻辑 C 通路)

一个或多个具有不同类型 C 路径的组合 (但不包括用于保护协议的 C 路径)。

3.1.26 物理通信通路 (物理 C 通路)

V5.2 接口上已分配用于运载逻辑 C 通路的 64kbit/s 时隙。一个物理 C 通路可以不用来运载承载通路。主链路和次链路 (仅当 V5.2 接口多于一个以上的 2048kbit/s 链路) 中的时隙 16 总是物理 C 通路。

3.1.27 多链路

多于一个 2048kbit/s 链路的选集, 这些链路共同组成一个 V5.2 接口。

3.1.28 多时隙

多于一个 64kbit/s 通路的组合, 提供 8kHz 和时隙序列的整体性, 通常在 ISDN 一次群速率接入用户端口内一起使用, 以提供较高比特率的业务。

3.1.29 主链路

多链路 V5.2 接口中的一个 2048kbit/s 链路, 其时隙 16 上的物理 C 通路运载用于保护协议的 C 路径, 在 V5.2 接口初始化时, 时隙 16 也运载用于控制协议、链路控制协议和 BCC 协议的 C 路径。其他 C 路径也可以运载在时隙 16 上。

3.1.30 次链路

多链路 V5.2 接口中的一个 2048kbit/s 链路, 其时隙 16 上的物理 C 通路运载用于保护协议的 C 路径, 在 V5.2 接口初始化时, 作为控制协议、链路控制协议和 BCC 协议的备用 C 通路和运载在主链路时隙 16 上的任何其他 C 路径。

3.1.31 活动 C 通路

当前运载逻辑 C 通路的一个物理 C 通路, 当活动 C 通路不运载逻辑 C 通路时, 它成为一个备用 C 通路。

3.1.32 备用 C 通路

当前不运载逻辑 C 通路的一物理 C 通路，但用于逻辑 C 通路的保护。当它运载逻辑 C 通路时，备用 C 通路成为一个活动 C 通路。

3.1.33 保护组

$n+K$ 条物理 C 通路的组合，其中 K 是物理 C 通路的数目，这些物理 C 通路作为 n 条逻辑 C 通路的备用 C 通路。

3.1.34 T 参考点

如果 ISDN 终端或终端适配器 (TA) 连接在 T 参考点，根据 ISDN 参考结构，S 或 T 参考点合一；或如果 NT2 连接在 T 参考点，该接口是显式的 T 参考点。

3.1.35 用户端口

AN 实现的物理端口，用来提供朝向用户的相关接口功能。这个用户端口由 V5 接口上相关协议使用的逻辑地址来编址。

3.1.36 条件信息单元 (C)

如果满足该信息单元 (IE) 的存在条件，则条件信息单元必须出现在一消息中，并作为必选信息单元来处理。

3.1.37 必选信息单元 (M)

必选信息单元必须总是出现在一消息中。

3.1.38 任选信息单元 (O)

任何情况下，消息中 任选信息单元的缺席不应作为协议差错。

3.1.39 重复信息单元

一个信息单元，其标识符已在消息中出现，则该信息单元应作为重复信息单元。

3.1.40 存在 (Presence) 条件

存在条件规定用于所有条件信息单元。存在条件提供有关条件信息单元在消息中作为必选信息单元处理的状态信息。

3.1.41 相关端口

系统管理认为可用于提供业务的一个指配用户端口。

3.2 符号和缩略语

以下符号和缩略语适用于本部分。

AI	Activate Indication	激活指示
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
AN	Access Network	接入网
AN-FR	AN Frame Relay Function	AN 帧中继功能
BA	ISDN Basic Access	基本接入
BCC	Bearer Channel Connection	承载通路连接
BCC_DL	BCC Data Link Sublayer	BCC 数据链路层实体
BECN	Backward Explicit Congestion Notification	后向显式拥塞通知
CLI	Calling Line Identity Parameter Type	主叫线身份参数类型
CLIP	Calling Line Identity Presentation	主叫线身份提供

CN	Calling Party Name Parameter Type	主叫方姓名参数类型
CNIP	Calling Party Name Presentation	主叫方姓名提供
Control_DL	Control Data Link Sublayer	控制协议数据链路层实体
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验
C/R	Command/Response	命令 / 响应
CTRL	Control Protocol Message	控制协议消息
Cx	Communication Channel with Index	带有附标的通信通路
C64	Communication Channel 64kbit/s	通信通路 64kbit/s
DDI	Direct-Dialling-In	直接拨入
DE	Discard Eligibility Indicator	废弃合法性指示
DI	Deactivate Indication	解除激活指示
DL	Primitive between Layer 2 and Layer 3	第二层与第三层之间的原语
DLCI	Data Link Connection Identifier	数据链路连接标识符
DTMF	Dual Tone Multiple Frequency	双音多频
DS	Access Digital Section	接入数字段
Ds	D-channel Signalling Type Data	D 通路信令类型数据
DT	Date and Time Parameter Type	日期和时间参数类型
D16	D-channel 16kbit/s	16kbit/s D 通路
EA	Address Extension bit	地址扩展比特
Efaddr	Envelope Function Address	封装功能地址
EI	Error Indication	差错指示
ET	Exchange Termination	交换终端
FCS	Frame Check Sequence	帧检验序列
FE	Function Element	功能单元
FECN	Forward Explicit Congestion Notification	前向显式拥塞通知
FRI	Frame Relaying Information	帧中继信息
FSM	Finite State Machine	有限状态机
H0	Channel with 384kbit/s Accompanied by Timing	384kbit/s 带有定时的通路
H12	Channel with 1920kbit/s Accompanied by Timing	1920kbit/s 带有定时的通路
ID	Interface Identifier	接口标识符
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
ISDN-BA	ISDN-Basic Access	ISDN 基本接入
ISDN-PRA	ISDN Primary Rate Acces	ISDN 一次群速率接入
LAPB	Link Access Protocol Balanced for X.25	用于X.25的平衡型链路接入协议
LAPD	Link Access Protocol for ISDN D-channel	ISDN D 通路链路接入协议
LAP-F	Link Access Protocol for Frame Mode	帧方式链路接入协议
LAPV5	Link Access Protocol for V5-interface	V5 接口链路接入协议
LAPV5-DL	LAPV5 Data Link Sublayer	LAPV5 数据链路子层

LAPV5-EF	9LAPV5 Envelope Function Sublayer	LAPV5 封装功能子层
LC	Line Circuit	线电路
LE	Local Exchange	本地交换机
LOF	Loss of Frame Alignment	帧定位丢失
LOS	Loss of Signal	信号丢失
LT	Line Terminal	线路终端
L1	Layer 1 Function	第一层功能
L2	Layer 2 Function	第二层功能
L3	Layer 3 Function	第三层功能
L3addr	Layer 3 Address	第三层地址
MCI	Malicious Call Identification	恶意呼叫识别
MDU	Management Data Unit	管理数据单元
MDL	Primitive between Layer 2 and Layer 3 Management	第二层与第三层管理间原语
MF	Mapping Function	映射功能
MPH	Primitive between Physical Layer and Layer 2 Management	物理层与第二层管理之间原语
NAS	Network Access Server	网络接入服务器
NOF	Normal Operational Frames	正常操作帧
NT1	Network Terminal 1	第 1 类网络终端
NT2	Network Terminal 2	第 2 类网络终端
PCM	Pulse Code Modulation	脉冲编码调制
P/F	P-type and/or f-type Data	P 类型和/或 F 类型数据
PH	Primitive between Physical Layer and Layer 2	物理层和第二层之间的原语
PICS	Protocol Implementation Conformance Statements	协议实现一致性说明
PL	Permanent Line Capability (Service)	永久线路能力 (业务)
PLL	Permanent Leased Line (Service)	永久租用线 (业务)
PSTN	Public Switched Telephone Network	公共交换电话网
PSTN_DL	PSTN Data Link Sublayer	PSTN 协议数据链路层实体
PABX	Private Automatic Branch eXchange	专用自动用户交换机
Q _{AN}	Q-interface at the AN	AN 侧 Q 接口
Q _{LE}	Q-interface at the LE	LE 侧 Q 接口
RACI	Reason for Absence of calling Line Identity Parameter Type	主叫线身份参数类型缺席原因
RACN	Reason for Absence of Calling Party Name Parameter Type	主叫方姓名参数缺席原因
RAI	Remote Alarm Indication	远端告警指示
SAP	Service Access Point Identifier	业务接入点标识符
SNI	Service Node Interface	业务节点接口
TE	Terminal Equipment (ISDN or PSTN)	终端设备 (ISDN 或 PSTN)
TEI	Terminal Endpoint Identifier	终端端点标识符
TMN	Telecommunication Management Network	电信管理网

V5Dladdr	V5 Data Link Address	V5 数据链路地址
VP (S)	Send State Variable for Protection Protocol	用于保护协议的发送状态参数
VP (R)	Receive State Variable for Protection Protocol	用于保护协议的接收状态参数
V5InterfaceId	V5 Interface ID	V5 接口身份标识

4 电气和物理接口要求

4.1 概述

V5.2 接口按需要可以由 1~16 个 2048kbit/s 链路构成。

本地数字交换机的 V5.2 接口必须具有支持 16 个 2048kbit/s 链路的能力。

每个 2048kbit/s 链路的电气和物理特性均应符合 G.703 建议中规定的 2048kbit/s 的情况。

接口实现可以采用同轴 75Ω 和平衡 120Ω 接口方式。

V5.2 接口是否带有透明数字链路的两种不同的应用如图 1 所示。

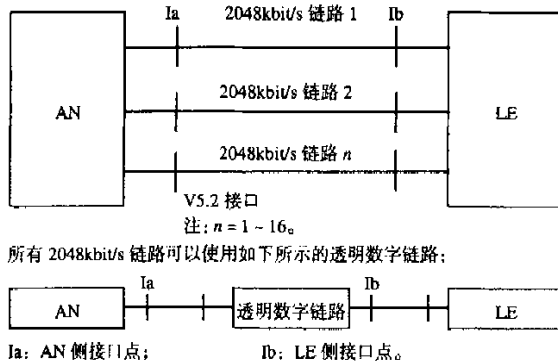


图 1 AN 是否带有透明数字链路的应用结构

4.2 V5.2 接口第一层基本特性

每个 2048kbit/s 链路的第一层基本特性应依从 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 4.2 的规定。

5 接口规程要求

5.1 概述

接口的功能和规程要求应符合建议 G.704 和 G.706 建议 2048kbit/s 的规程。应实现循环冗余检验 (CRC) 功能, 包括在 CRC 复帧中使用 E 比特用作 CRC 差错报告。

5.2 V5.2 接口第一层基本的帧结构

每个 2048kbit/s 链路第一层基本的帧结构应依从 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 5.2 的规定。

5.3 V5.2 接口第一层的帧定位和 CRC-4 程序

每个 2048kbit/s 链路的第一层的帧定位和 CRC-4 程序应依从 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 5.3 的规定。

5.4 链路控制要求和规程

由于 V5.2 接口可以由多个 2048kbit/s 链路组成, 因此需要用于特定链路的链路身份 (ID) 核实和链路阻塞功能。在 16.2 中规定了用于这些功能的两个规程, 这些功能通过链路控制协议完成。

5.4.1 链路 ID 核实

链路 ID 核实是一个对称的规程，当接口第一层有限状态机 (L1-FSM) 进入正常状态时，V5.2 接口链路两侧将应用这个规程。如果该规程失败，FSM 应返回到非工作状态。

这个规程应用于所有的链路，包括主链路和次链路。当 FSM 永久处于正常状态时，也可以应用这个规程，例如，定期或来自 Q 接口 (AN/LE) 的请求时使用这个规程。

即使在 V5.2 接口具有单个 2048kbit/s 的情况下也使用这个规程。

5.4.2 链路阻塞

对于链路维护，需要附加功能用于阻塞 V5.2 接口的一个 2048kbit/s 链路。链路阻塞是一个非对称的规程。AN 可以请求一个链路的阻塞，但由 LE 授权。LE 释放所请求链路上的任何可交换连接，并在相同接口的其他链路上重新建立半永久连接和预连接连接。LE 将使用保护协议尽可能地转移受影响的逻辑 C 通路。

在 AN 内部故障，导致链路不可用时，AN 可以立即阻塞该链路。与此同时，如果 (备用) 可用，将使用保护协议对受影响的逻辑 C 通路进行保护。

即使在 V5.2 接口具有单个 2048kbit/s 的情况下，也使用这个规程。但应注意到在这种情况下，链路阻塞将导致整个接口业务终止。

6 业务和结构因素及要求

V5.2 接口将支持的业务包括 V5.1 接口支持的业务以及 ISDN-PRA 业务。然而，本部分也不限制 AN 或 LE 的实现以支持下面所列的全部业务或部分业务的实现。

从业务观点出发，V5.2 接口的结构如图 2 所示。

6.1 即时业务

即时业务通过 V5.2 接口。

V5.2 接口支持两种类型的即时业务。

6.1.1 PSTN

a) 单个用户接入

- 用户线信令是 DTMF 或线路状态信令；
- 具有或不具有用户补充 (附加) 业务。

b) PABX

- 支持或不支持 DDI 功能；
- 具有或不具有 DTMF 或线路状态信号；
- 具有或不具有补充 (附加) 业务。

本部分规定的协议单元能够以灵活的方式结合起来用来支持除以上数据方法外的其他专用 PSTN 应用。

6.1.2 ISDN 基本接入

NT1 可以是 AN 整体的一部分，或作为符合建议 G960 传输系统要求的一个独立设备，用于支持：

- 连接于 S/T 参考点的无源总线配置；或
- 连接于 T 参考点的 NT2 (如 ISDN 的 PABX)。

对于 ISDN 接入，B 通路上的承载业务、用户综合 (终端) 业务以及补充业务应不受限制，同时也支持 D 通路中的分组模式业务和 B 通路中的分组数据业务。

V5.2 接口不直接支持低于 64kbit/s 的比特速率，它们将被视为 PRA 中一个 64kbit/s 通路中的一种用户应用。一个或两个 B 通路可用于永久线路 (PL) 能力或半永久租用线业务。

另外，通过本部分规定的承载通路能力可以支持 $2 \times 64\text{kb/s}$ 的多时隙承载业务。

6.1.3 ISDN 一次群速率接入 (ISDN-PRA)

NT1 可以是 AN 整体的一部分，或作为符合建议 G.962 传输系统要求的一个独立设备，用于支持连接于 T 参考点的 NT2 (如 ISDN 的 PABX)。

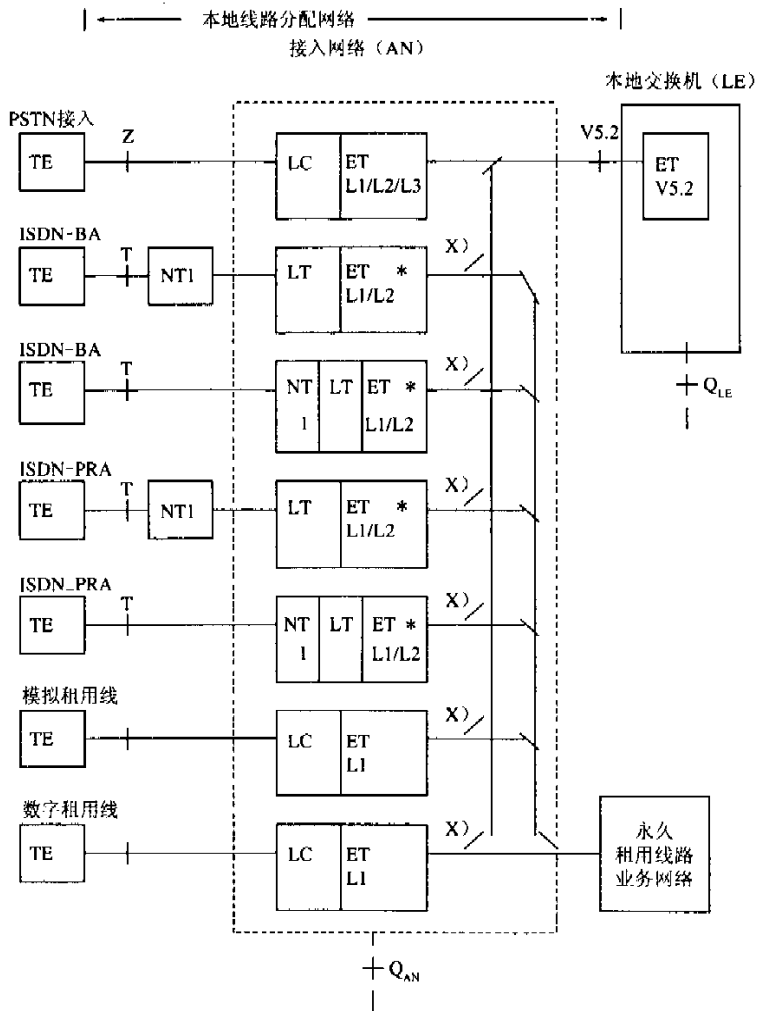
V5.2 接口不直接支持低于 64kb/s 的比特速率，它们将被视为 PRA 中一个 64kb/s 通路中的一种用户应用。

ISDN-PRA 中一个或多个 B 通路可用于永久线路 (PL) 业务或半永久租用线业务。

使用合适的 ISDN 信令系统，支持 ISDN-PRA 的任何 V5.2 接口也支持使用 H0、H12 或在用户端口和 LE 之间的其他多时隙通路的多速率承载业务。但如果没有来自 LE 或 AN 对这些业务的支持，这些业务对用户来说不可用。

6.2 PL 能力

PL 能力使用 ISDN-BA 中的一个或两个 B 通路，PL 中的 B 通路旁通 LE，如图 2 所示。然而，也可以为 ISDN-PRA 业务提供在 15.3 中描述的 PL 能力。PL 能力对 V5.2 接口的影响见附录 A。



X) 通路和业务分配的选择是指配的一部分。
注: *号表示第二层仅部分在AN处终结。

图 2 V5.2 接口支持的业务

6.3 半永久租用线

半永久租用线通过 V5.2 接口。半永久租用线业务对 V5.2 接口的影响见附录 A。

有 4 种半永久租用线业务，如图 2 所示。

- a) 使用 ISDN-BA 中的一个或两个 B 通路；和
- b) 使用 ISDN-PRA 中的一个或多个 B 通路；和
- c) 用于无带外信令的模拟租用线；和
- d) 用于无带外信令的数字租用线。

6.4 永久租用线业务

AN 提供的永久租用线业务，旁通 LE，对 V5.2 接口无任何影响，接口可以是数字的或模拟的。

数字租用线业务可以由 ISDN 基本速率接口来提供，使用一个或两个 B 通路。

当整个 BRA 接入用于永久租用线业务时（两个 B 通路和一个 D 通路），则该业务全部由 AN 来提供，并对 V5.2 接口无任何影响。

当一个或两个 B 通路用于永久租用线业务时（D 通路用于交换业务），则 LE 和 AN 共享相同的用户端口，该业务全部由 AN 来提供，该业务对 V5.2 接口无任何影响见附录 A。在用户端口控制规程中已指配参数用来支持这种能力见 14.1。这种能力称为永久线路（PL）能力。

7 控制和指配

7.1 控制原则

7.1.1 一般要求及假设

用于 ISDN-BA 端口和 ISDN-PRA 端口的一般要求如下所述，ISDN 用户端口功能性模型如图 3 所示，如无另外说明，它们也与 PSTN 端口相关。

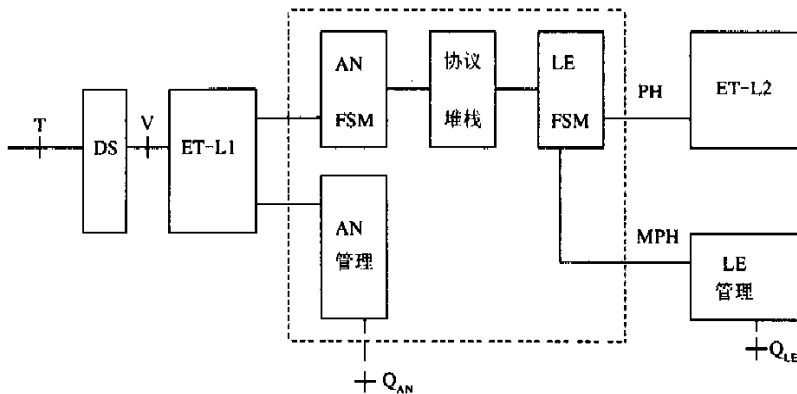
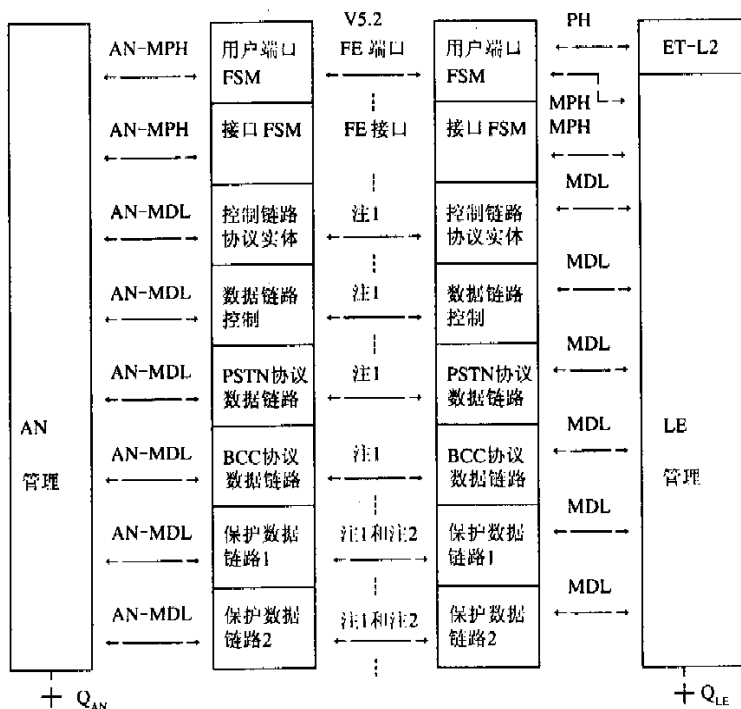


图 3 ISDN 用户端口功能模块

- 1) LE 负责呼叫控制（即在 V5.2 接口正常工作期间，AN 可以不知道呼叫的状态）。
- 2) AN 中的接入管理和 LE 中的业务管理各自维护它们的 FSM 和协议实体，并通过 V5.2 接口互相通信。

在 AN 和 LE 中，每个用户端口以及 2048kbit/s 接口均需要 FSM；同样对第二层链路，也需要协议实体，如图 4 所示。在第 15 章中，给出了 FSM、协议实体以及第三层协议的定义。由各个 FSM 或协议实体到管理而提供的信息用来决定其对其他 FSM、协议实体、呼叫控制功能和操作系统应采取的适宜动

作。在附录 C 中提供了一些基本的假设。



注1: 参考10.4。
注2: 保护数据链路协议实体仅用在V5.2接口具有一个以上2048kbit/s链路的情况。

图 4 第一层和第二层 FSM 功能模块

3) 经过 AN Q 接口用来非紧急端口维护的端口阻塞请求, 只能由 LE 授权 (即阻塞请求不应干扰正在进行的呼叫、正在建立的呼叫、正在清除的呼叫或半永久连接)。

4) 通过 AN Q 接口请求的紧急端口维护应指示给 LE, 可以不考虑 LE 的状态, 即立即阻塞即时生效, 但 AN 中的新状态应与 LE 同步。

5) 在失效 2048kbit/s 链路内检测到有关一个承载通路的第一层故障将导致呼叫被清除。

在失效 2048kbit/s 链路内检测到有关一个物理 C 通路的第一层故障将导致保护协议重新分配这些 C 通路 (如果存在有效的资源)。不允许保护协议自主预先占用物理 C 通路。

在失效 2048kbit/s 链路内检测到有关一个半永久租用线的第一层故障将导致 LE 中的资源管理试图建立另一条承载连接以继续提供业务。

这些可能是异常和缺陷, 它们可能使业务降级, 但不会导致业务的全部丢失。这些影响 PSTN 业务的异常或缺陷可能影响 PSTN 协议, 例如, 通过对一个请求消息的否定确认而影响 PSTN 协议, 但不应影响端口的 FSM。

6) 要求检测到的异常情况和其他事件需报告给 AN 或 LE 中相关联的管理并记录。

7) 当一个端口被阻塞后, 始发呼叫将不可能进行; 终接呼叫将由 LE 处理, 即按照国内协议, 即好像端口已处于业务终止状态。

8) LE 通过自 AN 至 LE 的性能级别消息, 必须知道有关用户端口的传输质量水平, 这些性能级别消息不影响端口状况的 FSM, 并包含将由 LE 登记的性能级别信息。LE 可以运用这些信息来决定一个已请求的消息是否应传递。

这条要求仅跟 NT1 置于 AN 之外的 ISDN 端口有关。用户端口与 V5.2 接口之间的性能，不应由于在 AN 内部链路产生的比特误码导致性能降低而受到过度影响。这应把 AN 内部链路的正常运行监视和 AN 内部链路的阻塞从在降低的差错性能情况下的业务中排除出来。

9) 环回测试应只用在端口已处于阻塞状态时，而且受 AN 控制。

在 AN 和用户端口中，故障定位的执行是 AN 的职责。那些干扰业务的实时测试由 LE 负责，且在 LE 阻塞端口以后（FSM 处在阻塞状态）才能执行。

10) 应具有相应机制用来识别各自 V5 接口、V5 接口当前变量和新指配变量的标记。指配变量是一个经过 Q 接口应用的、完整指配数据集的独特标记见 15.7。

11) 应能够识别 V5.2 接口的每个 2048kbit/s 链路。在帧定位恢复时和重新指配之后，应运用一个检查 2048kbit/s 链路标识的、对称的规程。

12) 应能够为 V5.2 接口阻塞各个 2048kbit/s 链路。AN 可以发起一个请求，但由 LE 决定：对于可交换连接，LE 将等待呼叫结束；对于半永久连接和 AN 预先登记的连接将在相同接口的其他链路上重新建立。在阻塞一个 2048kbit/s 链路之前，LE 系统管理将应用保护协议转移受影响的逻辑 C 通路。运用稍有差异的另一个机制，AN 可以完成对一指定 2048kbit/s 链路的立即阻塞。

13) 用于维护目的，在 V5.2 接口链路控制协议支持下，通过 Q_{LE} 和 Q_{AN} 可以使一个 2048kbit/s 链路从 V5.2 接口内脱离服务。也可以使用 V5.2 接口链路控制协议使一个 2048kbit/s 链路重返服务。

14) V5.2 接口内的各自承载通路可以通过 Q_{LE} 禁止使用。

7.1.2 用于 PL 能力时 ISDN-BA 用户端口的控制

7.1.2.1 说明和假设

1) 在 V5.2 接口配置中，AN 支持的 PL 能力是 ISDN 用户网络接口的一个附加特性，直接连接到 LE 的一个接入不能支持这种业务。

2) PL 能力可以应用用户端口的一个或两个 B 通路，而且这个（些）B 通路在 AN 和 LE 中没有指配用来运载即时业务。PL 能力要求接入永久激活。

3) LE 负责即时业务，同时也负责用户端口在正常工作条件期间接入的永久激活。

7.1.2.2 ISDN 和 PL 能力

PL 能力不应用于 D 通路。

当前定义的 ISDN 业务，经过基本接入（ITU-T 建议 G.960）传递给 AN 中的 ISDN 用户端口应与直接连接到 LE 的相同。

对于不影响 ISDN 即时业务的 AN，能够接受任何业务（例如，PL 业务），这些业务可以使用一个或两个 B 通路用于非即时业务，由于 LE 负责接入的激活/解除激活，这些业务的定义应接受任何不可避免的影响。

在故障发生和故障恢复情况下，LE 系统管理具有对 PL 能力永久激活的否决能力，因为在这些情况下，激活控制的职责已由 LE 转到 AN。在工作状态，PL 能力不受影响。

7.1.2.3 AN FSM 和 LE FSM 的解耦

作为 PL 能力与即时业务共享同一用户端口的结果，在非工作状态，在 AN 和 LE 中的两个用户端口 FSM 需要解耦。这条要求允许受 AN 控制的接入激活，在两侧转移至工作状态之前，应维持 PL 能力；在转移到工作状态后，由 LE 接管激活控制。

7.1.3 提供 PL 能力时 ISDN-PRA 用户端口的控制

PL 能力的指配应不影响 ISDN-PRA 用户端口的操作。

7.1.3.1 说明和假设

1) 在 V5.2 接口配置中, AN 支持的 PL 能力是 ISDN 用户网络接口的一个附加特性, 直接连接到 LE 的一个接入不能支持这种业务。

2) PL 能力可以应用用户端口的一个或多个 B 通路(或可能全部的 B 通路), 而且这个(些) B 通路在 AN 和 LE 中没有指配用来运载即时业务。只有正常操作帧(NOF)才能发送到图 3 所示的 V 参考点。

3) LE 负责即时业务。

4) 当 LE 阻塞用户端口时, 即把该用户端口置成非工作状态。AN 可以重新获得控制以使具有 PL 能力的用户端口继续工作。

7.2 指配策略和要求

7.2.1 概述

指配是诸多有关控制功能的因素之一。由于指配应通过 AN 或 LE 的 Q 接口完成, 因此它已从其他控制要求中分离出来。因此指配与 V5.2 接口规范并不直接相关。

7.2.2 指配要求

对 V5.2 接口与 V5.1 接口共同的指配要求如下:

1) 所有用于指配的数据, 包括修改和终止的数据, 应由相关的 Q 接口处理。用于指配的数据应符合 LE 和 AN 之间控制功能的分离原则, 这些数据包括与用户接口有关的数据(例如, 线路参数等)和与信令协议有关数据(用于 LE 和用户接口)。

TMN 功能负责确保 LE 和 AN 在配置上的兼容性。

2) 为了不对正在进行的呼叫、正在建立或正在清除的呼叫产生影响, 重新指配仅在相关用户端口处于非工作状态条件下进行。

3) AN 可以支持那些与 V5.2 接口无关联的端口和业务。这些端口或业务应不影响与 V5.2 接口有关联的端口的操作能力。

4) 一个 AN 可以具有多个 V5.2 接口, V5.2 接口支持基于呼叫的用户端口与 V5.2 接口之间的关联。

5) 用于盘存和审计功能的信息流应经过 Q 接口, 而不是经过 V5.2 接口。

6) 除了 AN 已具有的其他控制功能之外, 通过对 AN 的指配还应支持对一次群速率线路和用户端口的测试功能。

7) 在 AN 连到 LE 之前, 应对 AN 进行包括 AN 安装测试在内的指配。可通过 Q 接口启动对 AN 进行安装测试(包括对一次群速率线路和用户端口的测试)。在这一阶段, 能够检查 AN。

8) 利用 V5 公共控制协议中接口 ID 和指配变量协议单元能够同步 V5.2 接口的重新指配, 通过 V5 接口协议为这个标记提供信息字段, 但由 TMN 负责这些字段的内容以及指配数据集的一致性。

9) 如果没有进行 PSTN 协议指配, 则有关 PSTN 协议和 PSTN 数据链路的所有要求及规程均无效。

对 V5.2 接口附加的指配要求如下:

1) 一个 V5.2 接口上的 2048kbit/s 链路数目及链路的身份识别通过指配分配。

2) 物理 C 通路通过指配分配给时隙/链路。

3) 主链路和次链路时隙 16 上的物理 C 通路, 形成保护组 1(假设该 V5.2 接口上有多个 2048kbit/s 链路, 否则该指配无效)。

4) 保护组 1 中的一个物理 C 通路作为活动 C 通路, 该保护组 1 中的其他物理 C 通路作为该保护组的备用 C 通路。

5) 逻辑 C 通路通过指配分配给物理 C 通路并作为默契的分配。

6) 没有分配逻辑 C 通路的物理 C 通路, 将作为备用 C 通路 (C 路径将通过指配分配给逻辑 C 通路)。

7) 为 Ds 类型数据 (也为 p 类型数据和 f 类型数据) 或 PSTN 信令分配 C 路径是指配任选。

8) 保护组 1 中的活动 C 通路应至少运载保护协议、BCC 协议、控制协议和链路控制协议的 C 路径。

9) Q_{LE} 可以用来为一物理 C 通路删除逻辑 C 通路的分配。

10) Q_{LE} 可以用来为一物理 C 通路分配一特殊的逻辑 C 通路。此后, 保护协议可以改变它。

11) 如果 AN 和/或 LE 由几个模块组成, 并且这些模块共享于 V5.2 接口软件终接功能时, 当指配物理 C 通路用于安装时必须考虑以下因素:

— 当某模块为一个物理 C 通路提供服务时, 必须考虑其对负载分布的影响; 和

— 当指配物理 C 通路用作备用时, 必须考虑这些模块在以后使用保护协议切换到这些物理 C 通路时, 在负载上不会引起的过度不平衡。

类似地, 为了在出现故障情况下完成性能防护, AN 或 LE 以模块化形式构成。它应该用以下方式指配物理 C 通路 (包括使用的物理 C 通路和提供备用的物理 C 通路), 即无论在 2048kbit/s 链路出现故障时, 还是在 AN 和 LE 内一个模块出现故障时, 都能够通过保护协议使 V5.2 接口性能得到有效的防护。

7.3 承载通路连接 (BCC)

BCC 协议用来把特定 2048kbit/s 链路路上的承载通路, 通常基于呼叫而分配给用户端口。

在 AN 和 LE 内将提供承载通路资源管理系统。

通过 BCC 协议分配, 但不基于呼叫的承载通路如下:

— 半永久线路连接, 它们应用一个或多个承载通路, 这个 (些) 承载通路通过 Q_{LE} 分配给用户端口, 通过 BCC 协议建立;

— 预连接的连接, 它们应用一个或多个承载通路, 这个 (些) 承载通路通过 Q_{LE} 分配给用户端口, 通过 BCC 协议来建立。

通过 BCC 协议提供审计功能, 可以用来检查 AN 内的 V5.2 承载通路分配和连接。

BCC 协议也提供 AN 内部故障报告功能, AN 可以用来通知 LE 有关影响承载通路连接的 AN 内部故障。

7.4 保护

保护协议只应用在 V5.2 接口存在多个 2048kbit/s 链路的情况下。它要求即使在一个 2048kbit/s 链路 (即主链路或次链路) 故障情况下, BCC 协议、控制协议和链路控制协议在 V5.2 接口上都应有 C 路径。

保护协议负责确保有一种方法, 通过这种方法, 如果已指配备用的物理 C 通路, 即使在单个 2048kbit/s 链路故障情况下, AN 和 LE 中的实体能够通信以保护逻辑 C 通路。

在逻辑 C 通路要求保护切换的情况下, 保护管理功能负责使用保护协议, 并以受控方式启动切换。

8 协议配置和复用结构

8.1 功能描述

V5.2 接口功能特性如图 5 所示, 它主要包括以下功能要求:

- 1) 承载通路: 为配置在 ISDN-BA 和 ISDN-PRA 用户端口分配的 B 通路或为 PSTN 用户端口的 PCM 64kbit/s 通路提供双向传输能力。
- 2) ISDN D 通路信息: 为 ISDN-BA 和 ISDN-PRA 用户端口的 D 通路信息 (包括 Ds、p 和 f 型的数据) 提供双向传输能力。
- 3) PSTN 信令信息: 为 PSTN 用户端口的信令信息提供双向传输能力。
- 4) 用户端口控制: 提供每一用户端口状态和控制信息的双向传输能力。
- 5) 2048kbit/s 链路的管理控制: 对 2048kbit/s 链路的帧定位、复帧定位、告警指示和 CRC 信息进行管理控制。
- 6) 第二层链路的管理控制: 提供控制和 PSTN 信息双向传输能力。
- 7) 用于支持公共功能的管理控制: 提供指配数据的同步应用和重新启动能力。
- 8) 定时: 提供比特传输、字节识别和帧同步必要的定时信息。这种定时信息也可以用来同步处于工作状态的 LE 和 AN 之间的同步操作。
- 9) BCC 协议: 用来在 LE 控制下分配承载通路。
- 10) 业务所需的多时隙连接: 应在 V5.2 接口内的一个 2048kbit/s 链路上提供, 在这种情况下, 总是提供 8kHz 和时隙序列的整体性。
- 11) 链路控制协议: 定义作为支持 V5.2 接口上 2048kbit/s 链路的管理功能。
- 12) 保护协议: 定义作为支持在适合的物理 C 通路之间交换逻辑 C 通路。

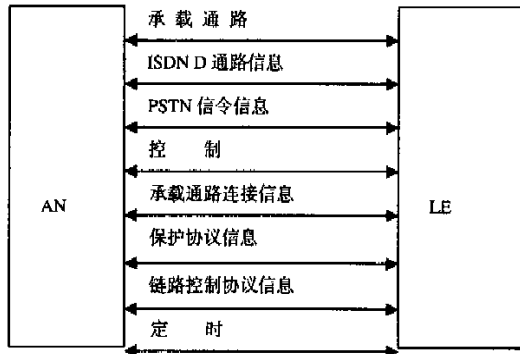


图 5 V5.2 接口功能描述

8.2 PSTN 和 ISDN 协议要求

V5.2 接口呼叫控制协议结构如图 6 所示, 它们分别在以下各章节中具体规定。

在第 9 章规定了 LAPV5 封装功能子层 (LAPV5-EF)。

在第 10 章规定了 LAPV5 数据链路子层 (LAPV5-DL)。

在第 11 章规定了 AN 帧中继子层 (AN-FR)。

在第 12 章规定了子层间通信和映射功能。

在第 13 章规定了通用的第三层协议结构。

在第 14 章规定了 PSTN 信令协议和第三层复用。

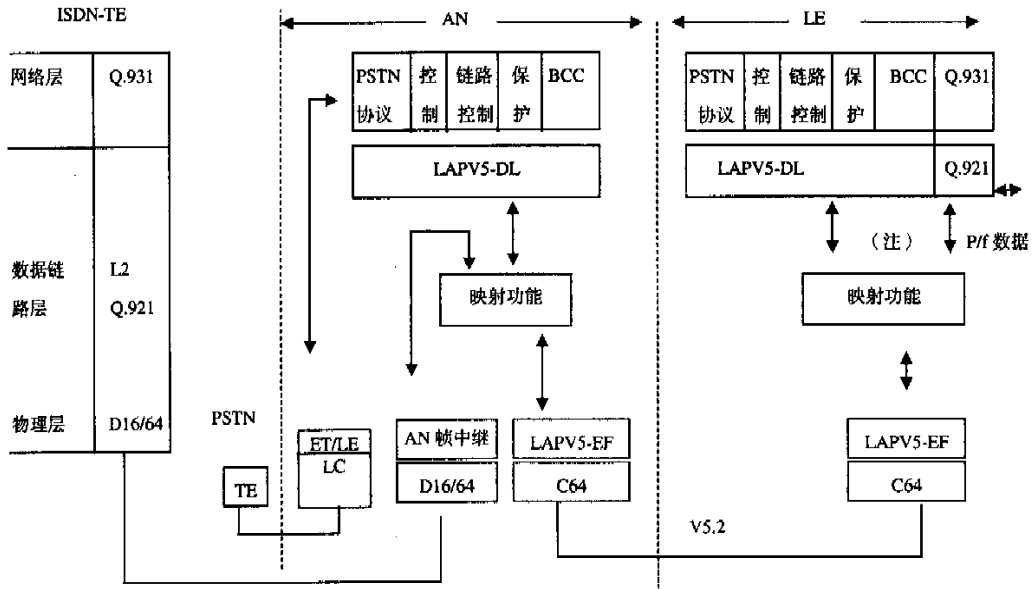
在第 15 章规定了控制协议。

在第 16 章规定了链路控制协议。

在第 17 章规定了 BCC 协议。

在第 18 章规定了保护协议。

来自 ISDN-BA 和 ISDN-PRA 的 ISDN D 通路信息应在第二层复用,并在 V5.2 接口上帧中继。在 AN 和 LE, 应支持把 Ds 信令数据与 p 类型、f 类型数据分开,并送到不同通信通路的能力。从话务工程考虑,也应可能送到单一通信通路上,这需要指配(见 8.4)。



注: 不包含 AN 中终结在 AN_FR 的功能。

图 6 协议结构

附录 E 中描述了用于 V5.2 接口的消息编码点以及帧格式。

PSTN 端口协议基于以下原则:

- 1) 模拟 PSTN 信令信息应使用 V5-PSTN 协议的第三层消息在 V5.2 接口上传送;
- 2) 信令信息应在第三层复用,并承载在单一的第二层数据链路实体(即 PSTN 数据链路实体)上;
- 3) 在 V5.2 接口处在工作状态时,只有 LE 知道 PSTN 业务;和
- 4) DTMF 发生器/接收器、信号音发生器和通知音发生器等都应位于 LE 内。

注: DTMF 发生器/接收器、信号音发生器和通知音发生器也可以位于 AN 内,例如用于:

- ① 线路维护(经过 Q 接口);或
- ② V5.2 接口在故障时的紧急呼叫处理,所要求的设施仅在长期故障下被启动。该功能是任选的。

紧急呼叫处理不在本部分要求的范围。

8.3 时隙

在一个 V5.2 接口上,可以具有最少一个、最多 16 个的 2048kbit/s 链路。每个 2048kbit/s 链路第一层帧结构应符合第 4 章和第 5 章的规定。

每个 2048kbit/s 链路时隙(TS) 15、16 和 31 可以用作物理 C 通路,并按要求通过指配。

没有指配用作物理 C 通路的时隙,在 BCC 协议控制之下,可用作承载通路。

8.4 用于物理通信通路的时隙分配

在 V5.2 接口上只有一个 2048kbit/s 链路的情况下,用于物理通信通路的时隙分配与 YDN 《本地数字交换机和接入网之间的 V5.1 接口技术规范》中对于物理 C 通路的时隙分配规定相同,以确保跟

V5.1 接口完全兼容。

在 V5.2 接口上有多个 2048kbit/s 链路的情况下，将使用保护协议。在这种情况下，主链路的时隙 16 将包含保护协议和已指配在同一通信通路的任何 C 路径。次链路的时隙 16 也将包含保护协议。

其他物理 C 通路最好以以下顺序分配：

- 剩下 2048kbit/s 链路的时隙 16，如果还需要，则：
- 一个 2048kbit/s 链路的时隙 15，如果还需要，则：
- 相同 2048kbit/s 链路的时隙 31，如果还需要，则：
- 按上所述，继续分配下一个 2048kbit/s 链路的时隙 15，然后时隙 31。这个过程可以重复进行，直到所有 2048kbit/s 链路的时隙 15 和时隙 31 分配完毕。

当分配时隙用作物理 C 通路，同时又不限制将来业务（例如，ISDN H 通路业务）的增加时，上述规定允许分配时隙具有最大的灵活性。

8.4.1 用于 C 路径的数据类型

已规定以下几种类型数据，这些类型数据将在 V5.2 接口上传递并作为通信路径：

- 1) p 型数据：D 通路中 SAPI = 16 的，以分组方式传送的数据；
- 2) f 型数据：D 通路中 SAPI = 32 ~ 62，以帧中继方式传送的数据信息；
- 3) Ds 型数据：D 通路中的 SAPI 不等于以上 1) 或 2) 任何值的信令数据信息；
- 4) PSTN：PSTN 信令信息；
- 5) 控制：控制信息数据；
- 6) 链路控制：链路控制协议信息数据；
- 7) BCC 协议：按需（即时）分配承载通路的协议；
- 8) 保护协议：当 V5.2 接口内有故障时，把逻辑 C 通路分配给不同物理 C 通路的协议。

初始化时，控制协议、链路控制协议、BCC 协议和保护协议通信路径将总是分配在主链路的时隙 16 上。其他通信路径将分配在其他任何逻辑 C 通路上，但不包括次链路的时隙 16 或其他为保护目的而提供的逻辑 C 通路上。

8.4.2 V5.2 接口提供 PSTN 时的通信路径

只有一个逻辑 C 通路包含 PSTN 协议。

8.4.3 V5.2 接口提供 ISDN 时的通信路径

来自 ISDN 用户端口 p 型数据可以置于一个或多个逻辑 C 通路上。

来自 ISDN 用户端口 f 型数据可以置于一个或多个逻辑 C 通路上。

来自 ISDN 用户端口 Ds 型数据可以置于一个或多个逻辑 C 通路上。

运载来自同一 ISDN 用户端口的 p 型数据、f 型数据或 Ds 型数据的通信路径可以置于同一 C 逻辑通路或不同的逻辑 C 通路上。

来自任一单个 ISDN 用户端口的 p 型数据应置于同一个逻辑 C 通路上。

来自任一单个 ISDN 用户端口的 f 型数据应置于同一个逻辑 C 通路上。

来自任一单个 ISDN 用户端口的 Ds 型数据应置于同一个逻辑 C 通路上。

注：P 型数据或 f 型数据，也可以利用指配，由 AN 迂回，经过永久租用线业务网络。

8.5 第二层分层及在通信通路上的复用

V5.2 接口的第二层协议（LAPV5）规范和规程以建议 Q.921 中规定的 LAPD 协议和规程为基础，允

许灵活地复用不同的信息流到 C 通路上去。

V5.2 接口的第二层协议 (LAPV5) 分为两个子层, 即封装功能子层 (LAPV5-EF) 和数据链路子层 (LAPV5-DL)。

此外, AN 的第二层功能中还应包括帧中继子层 (AN-FR), 它用于支持 ISDN D 通路信息。

第二层内各子层之间的通信是由映射功能来完成的, 具体参见第 9、10、11 和 12 章。

8.6 第三层复用

用于 PSTN 用户端口的信令信息在第三层复用, 并由 V5.2 接口上的 PSTN 协议第二层数据链路来承载, 具体参见第 14 章。

控制协议信息在第三层复用, 并由 V5.2 接口上的控制协议第二层数据链路来承载, 具体参见第 15 章。

链路控制协议信息在第三层复用, 并由 V5.2 接口上的链路控制协议第二层数据链路来承载, 具体参见第 16 章。

BCC 协议信息在第三层复用, 并由 V5.2 接口上的 BCC 协议第二层数据链路来承载, 具体参见第 17 章。

保护协议信息在第三层复用, 并由 V5.2 接口上的两个保护协议第二层数据链路来承载, 一个在主链路, 另一个在次链路, 具体参见第 18 章。

各个端口的地址信息包含在 PSTN、控制协议、链路控制协议、BCC 协议和保护协议的第三层消息中。

8.7 拥塞控制

可以利用 4 种拥塞控制机制, 这 4 种拥塞控制机制都以现有的机制为基础, 或者需要用户端口的控制。

8.7.1 端到端流量控制

LE 应利用现有的用户—网络接口第二层流量控制规程, 以调节 ISDN 用户端口 D 通路的业务量。

8.7.2 V5.2 接口的拥塞控制

没必要在 V5.2 协议中规定附加流量控制规程, 可以通过话务工程以防止过载。

8.7.3 ISDN 用户端口在第二层的阻塞

终端故障时, 将会导致协议复用器中的超载和缓冲器的溢出, 因此可以要求阻塞 ISDN D 通路。LE 利用控制功能, 由 AN 请求丢弃来自一单独 ISDN 用户端口的所有第二层帧。ISDN-BA 用户端口应保持在接入已激活状态, ISDN-PRA 用户端口应保持在工作状态, 以确保 LE 管理实体定期地解除阻塞 D 通路, 用来核实终端故障是否已排除。

注:

1) 当 D 通路阻塞时, 如果接入网侧或交换机侧的端口状态离开“接入工作”状态, D 通路阻塞将被清除, 包括接入网侧和交换机侧。例如, 在 D 通路阻塞时收到接入网发送的阻塞端口的消息后, 交换机将返回阻塞端口的证实消息。两侧均清除 D 通路阻塞状态, 进入普通的端口阻塞状态。

2) 当交换机侧在端口状态离开“接入工作”状态后, 应通知管理实体, 并且清除所有有关 D 通路阻塞的内容。

8.7.4 使用 LAPV5-DL 机制的流量控制

LAPV5-DL 提供流量控制机制, 具体在 10.4 中规定。

9 LAPV5 封装功能子层 (LAPV5-EF)

本章内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中第 9 章内容相同。

10 LAPV5 数据链路子层 (LAPV5-DL)

10.1 对端之间通信的帧结构

本节内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 10.1 内容相同。

10.2 无效帧

本节内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 10.2 内容相同。

10.3 数据链路子层对端通信中各规程的要素和各字段的格式

10.3.1 链路地址字段格式

本节内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 10.3.1 内容相同。

10.3.2 链路地址字段变量

10.3.2.1 地址字段扩充比特 (EA)

本节内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 10.3.2.1 内容相同。

10.3.2.2 命令/响应字段比特

本节内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 10.3.2.2 内容相同。

10.3.2.3 V5 数据链路地址 (V5DLaddr)

V5DLaddr 应为 13 个比特，从 0~8175 范围内的值不能用来标识第三层协议实体，因为这些值已用于标识 ISDN 用户端口地址。

V5DLaddr 中规定的值见表 1。

表 1 V5DLaddr 值编码

比 特								
8	7	6	5	4	3	2	1	
1	1	1	1	1	1	C/R	EA (0)	字 节 1
								字 节 2
1	1	1	0	0	0	0	EA (1)	PSTN 信令 (8 176)
1	1	1	0	0	0	1	EA (1)	控制协议 (8 177)
1	1	1	0	0	1	0	EA (1)	BCC 协议 (8 178)
1	1	1	0	0	1	1	EA (1)	保护协议 (8 179)
1	1	1	0	1	0	0	EA (1)	链路控制协议 (8 180)

10.4 数据链路子层端对端规程的规定

本节内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 10.4 内容相同。

11 接入网帧中继子层

本章内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中第 11 章内容相同。

12 子层间通信及映射功能

本章内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中第 12 章内容相同。

13 通用的第三层协议结构

13.1 概述

在 V5.2 接口内，支持不同的第三层协议，所有第三层协议使用相同的协议鉴别语。因此，第三层协

议全集能够看成作为有不同子协议组成的一个独特的 V5.2 协议：

- PSTN 协议；
- 控制协议（公共控制和用户端口控制）；
- 链路控制协议；
- BCC 协议；
- 保护协议。

所有这些第三层协议都是面向消息的协议。每个消息应由以下信息单元组成，对每个信息单元给出了字节长度：

- 1) 协议鉴别语（1 个字节）；
- 2) L3 地址（两个字节）；
- 3) 消息类型（1 个字节）；和
- 4) 按要求而定的其他信息单元（长度依信息单元而定）。

信息单元 1)、2) 和 3) 对所有消息是共同的，总是出现在各消息中。信息单元 4) 依每个消息类别而定。

图 7 所示的例子说明了这种编排方式。

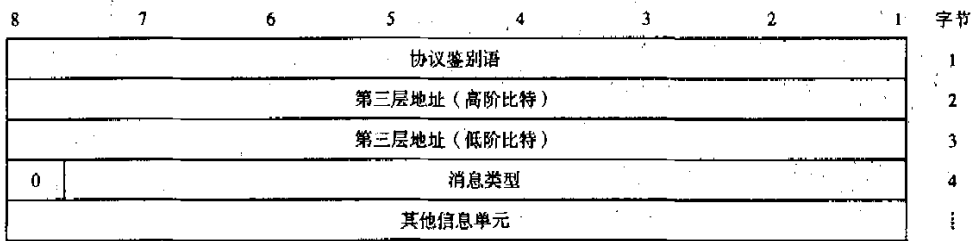


图 7 一般的消息结构示例

在给定消息中，一个特定的信息单元只能出现一次。

对于组成每个信息单元的每个八比特组，比特位 1 先被传送，然后传送第 2、3、4 位等。类似的，对于每个信息单元，位于表头的八比特组 1 先被传送，然后传送第 2、3、4 八比特组等。

如果一个字段超过一个八比特组，比特值的序号随八比特组数的增长依次减少。字段的最低有效位由本字段最高编码八比特组的最低位比特来表示。

在一特殊的信息单元八比特组结构中，可能某些比特不用，作为“保留值”，此时应编码为二进制全“0”。然而，接收到“保留值”字段编码不为二进制全“0”不应引起协议差错。

13.2 各消息共有的信息单元（消息头）

本节描述出现在每个消息的信息单元（作为消息头）。

这些信息单元不包含一个显式的信息单元标识字段，因此每个信息单元将从每个消息的八比特组位置结构中识别。

13.2.1 协议鉴别语信息单元

协议鉴别语信息单元用来区分对应于本部分中所定义的 V5.2 协议（PSTN 协议、控制协议、链路控制协议、BCC 协议、保护协议）之一消息与使用同一 V5.2 数据链路连接的、对应于其他协议（未在本部分中定义）的消息。

注：协议鉴别语信息单元包含于协议消息中，与其他协议（如建议 Q.931）在结构上相兼容。它提供了一种可供未来

使用的机制，允许为尚未定义的其他第三层协议使用相同的 V5.2 数据链路连接。

协议鉴别语信息单元必须是每个消息的第一部分。

协议鉴别语信息单元应是 1 个字节。

协议鉴别语信息单元应依据图 8 进行编码。

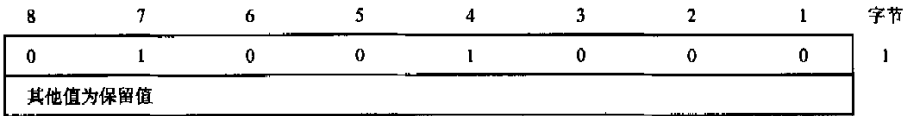


图 8 协议鉴别语信息单元

13.2.2 第三层地址信息单元

第三层地址信息单元用来在应用接收或发送消息的 V5.2 接口上识别第三层实体。

第三层地址信息单元必须是每个消息的第二部分。

第三层地址信息单元应是两个字节。

第三层地址信息单元的结构依协议而定。

用于 PSTN 协议时，参见 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 13.4.3。

用于控制协议时，参见 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 14.4.2.3。

用于链路控制协议时，虽然该信息单元用作 2048kbit/s 链路，它仍被称为第三层地址，具体在 16.3.2.1 中规定。

用于 BCC 协议时，该信息单元称为“BCC 参考号码”信息单元，具体在 17.4.1 中规定。

用于保护协议时，该信息单元称为“逻辑 C 通路标识符”信息单元，具体在 18.5.1 中规定。

13.2.3 消息类型信息单元

消息类型信息单元用来识别消息所属的协议和所发送消息的功能。

消息类型信息单元必须是每个消息的第三部分。

消息类型信息单元应是 1 个字节。

消息类型信息单元的结构如图 9 所示。

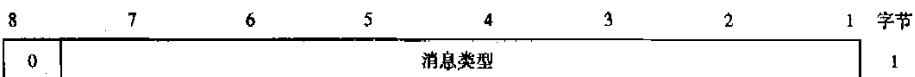


图 9 消息类型信息单元

消息类型信息单元的编码应符合本部分中的规定，附录 E 列出了全部消息的编码点。

消息类型字段的一般编码原则结构见表 2 所示。

表 2 协议消息类型编码结构

比 特							协议消息类型
7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	-	-	-	-	PSTN 协议消息类型
0	0	1	0	-	-	-	控制协议消息类型
0	0	1	1	-	-	-	保护协议消息类型
0	1	0	-	-	-	-	BCC 协议消息类型
0	1	1	0	-	-	-	链路控制协议消息类型
其他值均保留							

13.3 其他信息单元

这些信息单元可以出现在不同的消息中出现,根据该消息的语义和/或该消息在协议中的应用作为必选的或任选的信息单元。

这些信息单元对各个协议是特定的。

对 PSTN 协议特定的信息单元,参见 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 13.4 的规定。

对控制协议特定的信息单元,参见 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 14.4.4.2 的规定。

对链路控制协议特定的信息单元见本部分 16.3.2 的规定。

对 BCC 协议特定的信息单元见本部分 17.4 的规定。

对保护协议特定的信息单元见本部分 18.5 的规定。

附录 E 列出了 V5.2 接口使用的全部信息单元。

13.4 协议消息功能定义和信息内容

在协议规定中,本部分将着重说明每个消息的功能定义和信息内容。每个定义包括:

- 1) 有关消息、消息方向及使用的简要描述。
- 2) 一个按在消息中出现顺序排列的信息单元的表格。对每个信息单元,该表格指示:
 - 本部分中描述信息单元的段落;
 - 它可能被发送的方向,例如,AN 到 LE、LE 到 AN 或双向;
 - 信息内容是必选的 (M),还是任选的 (O),还是有条件的 (C);
 - 信息单元以字节计算的长度。

13.5 编码集

信息单元的编码应依从建议 Q.931 中 4.5.1 中规定的相同规则,不包含移位信息单元(仅有一个代码组)的功能。

14 PSTN 信令协议和第三层的复用

用于 V5.2 接口的 PSTN 信令协议和第三层的复用规程与在 V5.1 接口使用的完全相同,具体见 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中第 13 章的规定。

15 控制要求及协议

本章以有限状态机 (FSM) 的形式,结合规程描述,规定控制要求和协议。

15.1 ISDN-BA 用户端口状态指示及控制

本节内容与 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 14.1 的内容相同。

15.2 PSTN 用户端口状态指示及控制

本节内容与 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 14.2 的内容相同。

15.3 ISDN-PRA 用户端口状态指示及控制

15.3.1 概述

ISDN-PRA 用户端口状态指示是基于 AN 和 LE 之间职责分离为原则的,只有那些与呼叫控制相关的用户端口状态信息才可以通过 V5.2 接口,并影响 LE 中的状态机。

由 AN 负责端口测试,例如,环回操作。但是那些干扰业务的测试只有在端口“阻塞”的情况下才

能进行（端口阻塞、由于故障或是由于 AN 请求并得到 LE 的允许）。这要求两侧都具有与 V5.2 接口协议相关的两组状态：

- 工作状态；和
- 非工作状态。

除此之外，AN 中还需要附加状态用于数字段（DS）和用户端口的维护。

ISDN-PRA 在第一层永久激活。如果 DS 在它的用户侧检测到第一层能力的丢失，从 LE 来看，接入应认为是处于非工作状态；而从 AN 来看，接入仍处于工作状态。这种差别由 AN 管理产生，并通过附加功能单元（FE）和管理原语报告给 LE。

ISDN-PRA 用户端口的控制功能模型如图 10 所示。附录 C 提出 AN 和 LE 中有关管理功能的一些信息。

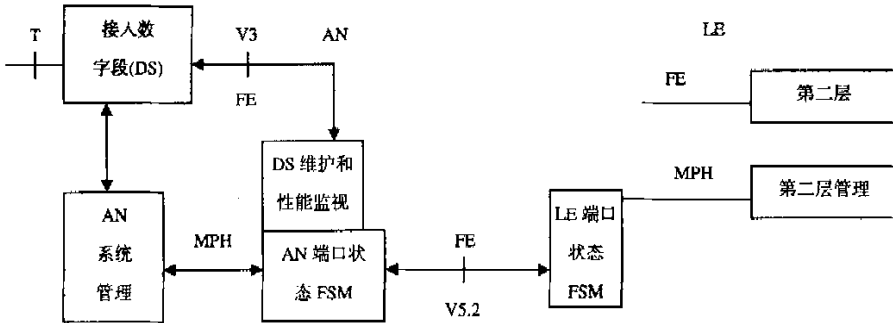


图 10 ISDN-PRA 端口控制功能模型

下面仅详细说明与 V5.2 接口有关的一些功能和规程。

15.3.2 与状态机控制相关的事件和功能单元

与 V5.2 接口有关的一系列功能单元（FE）见表 3～表 6，这些功能单元（FE）在建议 G.962 中定义，同时这些表也给出了 LE 或 AN 中到二层和管理功能去的原语（PH 和 MPH）。用于表 3 到表 6 的功能单元和事件的定义及规程如图 10 所示。

当检测到一个事件后，DS 立即用 FE 报告。对端口控制的有影响的事件（与呼叫控制程序有关），应使用一个适宜的持续检查规程来推迟。这不在 V5.2 接口要求的范围，而且不反映在 AN（ISDN-PRA 端口）的 FSM 中。持续检查规程在建议 I.431 中规定。

表 3 与 V5.2 接口相关的功能单元集

FE	名称	DS	ET	LE 中在 ET 的含义
FE-A	DS 正常工作		→	非直接相关
FE-B	ET 正常工作		←	非直接相关
FE-C	非故意环回	AN 维护		非直接相关
FE-D	TE 处 LOS/LFA (FC2)	AN 维护		非直接相关
FE-E	NT1 线路侧 LOS (FC3)	AN 维护		非直接相关
FE-F	ET V3 参考点处 LOS/LFA (FCL)	AN 维护		非直接相关
FE-G	NT1 T 参考点处 LOS/LFA (FC4)	AN 维护		非直接相关
FE-H	同时出现 FC3 和 FC4	AN 维护		非直接相关
FE-I	NT1 电源消失	AN 维护		非直接相关
FE-K	FE-I 和 FE-D 同时	AN 维护		非直接相关
FE-L	LT 线路侧 LOS (FC1)	AN 维护		非直接相关

注：建议 G.962 中的 FE-M 到 FE-P 对应于分离的数字链路中的故障，因而不相关，FE-Q 到 FE-T 对应于环回操作，不在本部分要求的范围，FE-U 到 FE-Y 与 CRC-4 差错检测有关，仅与性能监视相关（见 15.3.4）

表4 V5.2 接口功能单元集

FE	名称	AN	LE	描述
FE201	解除阻塞		←	请求或确认
FE202	解除阻塞		→	请求或确认
FE203	阻塞		←	命令
FE204	阻塞		→	命令
FE205	阻塞请求		→	请求
FE206	级别		→	性能信息(注1)
FE207	D 通路阻塞		←	命令(注2)
FE208	D 通路解除阻塞		←	命令(注2)
FE209	TE 业务终止		→	用户故障指示
FE210	网络内故障		→	网络故障指示

注1: 当在状态 AN/LE2.0 时, 性能级别信息可以由 AN 管理发出, 参见 15.3.4。

注2: 根据 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第1部分: V5.1 接口》中 8.7.3 的要求, “D 通路阻塞”与“D 通路解除阻塞”命令用来中断或恢复一独立 ISDN 用户端口上行 D 通路的操作。当处于状态 AN/LE2.0 时, 可以出现这些命令, 且不引起状态变化

表5 LE 中的原语集

原语	FSM L2/Mngt	描述
MPH-UBR	←	解除阻塞请求
MPH-UBR	→	解除阻塞请求
MPH-UBI	→	解除阻塞指示
MPH-BI	←	阻塞命令
MPH-BI	→	阻塞命令
MPH-BR	→	输入的阻塞请求
PH/MPH-AI	→	接入已激活(工作状态)
PH/MPH-DI	→	接入已解除激活(非工作状态)
MPH-UF	→	用户故障指示
MPH-NF	→	网络故障指示
MPH-GI	→	带参数的级别信息(注1)
MPH-DB	←	从用户端口阻塞 D 通路(注2)
MPH-DU	←	从用户端口解除阻塞 D 通路(注2)

注1: 当处于状态 LE2.0 时, 可由 AN 管理发出级别信息, 参见 15.3.4。

注2: 根据 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第1部分: V5.1 接口》中 8.7.3 的要求, 命令“MPH-DB”与“MPH-DU”用来中断或恢复一独立 ISDN 用户端口上行 D 通路的操作。当处于状态 LE2.0 时, 可以出现这些命令, 且不引起状态变化

表 6 AN 中管理原语集

原 语	Mngt	FSM	描 述
MPH-UBR		→	解除阻塞请求
MPH-UBR		←	解除阻塞请求
MPH-UBI		←	解除阻塞指示
MPH-BI		→	阻塞命令
MPH-BI		←	阻塞命令
MPH-BR		→	阻塞请求
MPH-NOF		←	用户和 DS 正常
MPH-Elc		←	AN 维护
MPH-El d		←	AN 维护
MPH-El e		←	AN 维护
MPH-El f		←	AN 维护
MPH-El g		←	AN 维护
MPH-El h		←	AN 维护
MPH-El i		←	AN 维护
MPH-El k		←	AN 维护
MPH-El l		←	AN 维护
MPH-El los		←	AN 维护
MPH-UF		→	用户故障指示
MPH-NF		→	网络故障指示
MPH-GI		→	带参数的性能级别信息 (注 2)
MPH-DB		←	从用户端口阻塞 D 通路 (注 3)
MPH-DU		←	从用户端口解除阻塞 D 通路 (注 3)

MPH-PAR		→	用于 PL 能力的端口工作请求
MPH-PAI		←	用于 PL 能力的端口工作指示
MPH-PDR		→	用于 PL 能力的端口非工作请求
MPH-PDI		←	用于 PL 能力的端口非工作指示
MPH-LxAR		→	激活环回
MPH-AI		←	环回激活指示
MPH-DR		→	环回释放请求

注 1: 最后 7 条原语与接口 V5.2 并不直接相关, 仅是为了给出在与 V5.2 接口相关状态下接收到这些事件时, FSM 所作出反应的信息和完整描述。			
注 2: 当处于状态 AN2.0 时, 可由 AN 管理发出性能级别信息, 参见 15.3.4。			
注 3: 根据 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 8.7.3 的要求, 命令 “MPH-DB” 与 “MPH-DU” 用来中断或恢复一独立 ISDN 用户端口上行 D 通路的操作。当处于状态 AN2.0 时, 可以出现这些命令, 且不引起状态变化			

15.3.3 ISDN-PRA 用户端口 FSM、AN (ISDN 端口) 和 LE (ISDN 端口)

本节给出的原语、功能单元和状态表用来规定不同功能块之间的功能行为和协调。只要功能实现与本部分规定的 V5.2 接口的功能和一次群速率接入数字段的功能相一致, 这些功能的实现就不受任何限制。

15.3.3.1 状态描述

在端口 FSM 中描述的用户端口阻塞和解除阻塞规程，应考虑在 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 7.1 规定的原则。

只有接口处于工作状态时，AN 管理才能发出阻塞请求。并且这个请求不影响状态变化，除非 LE 用 FE203 来响应。

立即阻塞指示将立即影响两侧 FSM 的相关状态。不要求对这个指示的特定证实。

解除阻塞需要在双端进行相互协调，因此一个解除阻塞请求要求得到另一侧的证实。通过这两个解除阻塞状态，协调才能得到保证。当端口处于本地解除阻塞状态时，收到从另一侧来的阻塞指示，它只能解释为没有证实。

管理系统也可以应用解除阻塞请求来证实第一层状态机的状况。

为 ISDN-PRA 端口支持 PL 业务而规定的 AN-FSM 要求：若 LE 在非工作状态，在 AN 控制下，DS 和用户终端可以成为工作状态。这个规程使用状态 AN1.1 和 AN3.0。

DS 维护和环回测试（见 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中的 FE-Q 到 FE-T）可以应用附加状态 AN4，这些不在本部分要求的范围。这些状态只能从阻塞状态（AN1.0）或远端解除阻塞状态（AN1.2）进入。

状态 AN4 只能从状态 AN1.0 进入，且仅能返回到状态 AN1.0。为同步 AN 和 LE 之间的 FSM，AN 将向 LE 发送 FE204，同时可以使用解除阻塞规程。

15.3.3.2 端口控制状态的定义

用户端口 FSM 仅从 ISDN 端口第一层的状态反映 AN 和 LE 的情况。由 ISDN 协议负责呼叫控制。

15.3.3.2.1 ISDN-PRA 用户端口 FSM——AN（ISDN 端口）

1) 非工作状态（AN1 和 AN3）：D 通路阻塞已经应用于端口，因此没有第二层信息将帧中继到 LE，端口也不能用来始发或终接呼叫。

阻塞状态（AN1.0）：端口处于非工作状态，且没有一侧已启动解除阻塞。需要两个子状态（即 AN1.01 和 AN1.02）以满足 DS 和 ISDN 用户—网络接口的要求。

本地解除阻塞状态（AN1.1）：AN 已通过发送 FE202 来启动解除阻塞，并且正等待来自 LE 的证实。尽管 DS 在正常状态，AN-FSM 必须通过发送 RAI 通知 TE 接入已处于非工作状态。

远端解除阻塞状态（AN1.2）：LE 已通过发送 FE201 来启动解除阻塞请求，并且正等待来自 AN 的证实。需要两个子状态（即 AN1.2.1 和 AN1.2.2）以满足 DS 和用户—网络接口的要求。它们与 AN1.0 两个子状态对应。

注：状态 AN1.1 与 AN1.2 为端口解除阻塞同步提供一种机制。在这些状态中，AN 可以保持一个不确定的时间周期。

PL 工作状态（AN3）：当 LE 不支持解除端口阻塞（AN1.1）时，AN 管理已启动用于 PL 能力的端口工作。在收到来自 DS 的故障报告情况下或来自 AN 管理的请求时，AN 端口 FSM 返回到状态 AN1.02。

2) 接入工作状态（AN2）：从 AN 和 LE 来看，端口已处于工作状态，可以建立第二层（和第三层）的链路，端口能够用来始发或终接呼叫。

15.3.3.2.2 ISDN-PRA 用户端口 FSM-LE（ISDN 端口）

1) 非工作状态（LE1）：在 LE 不期望有第二层信息，端口也不能用来始发或终结呼叫。

阻塞状态 (LE1.0)：端口处于非工作状态，并且没有一侧已启动解除阻塞。

本地解除阻塞状态 (LE1.1)：LE 已通过发送 FE201 来启动解除阻塞，并且正等待来自 AN 的证实。

远端解除阻塞状态 (LE1.2)：AN 已通过发送 FE202 来启动解除阻塞，并且正等待来自 LE 的证实。

注：状态 LE1.1 与 LE1.2 为端口解除阻塞同步提供一种机制。在这些状态中，LE 可以保持一个不确定的时间周期。

2) 接入工作状态 (LE2)：

一次群速率接入 (PRA) 第一层已处于工作状态，可以建立第二层 (和第三层) 的链路，端口能够用来始发或终接呼叫。

15.3.3.3 原则与规程

15.3.3.3.1 概述

下面的描述用于 ISDN-PRA 端口时 LE 和 AN 中 FSM 实现的机制，这些 FSM 在相关的状态转移表中给出。

描述机制如下：

- 1) 阻塞；
- 2) 阻塞请求；
- 3) 协调解除阻塞；
- 4) 用户故障/网络故障指示；
- 5) 支持永久线路能力。

15.3.3.3.2 阻塞

处于工作状态 (AN2/LE2) 的用户端口，能够从两侧进行阻塞，但是由于 AN 管理不知道该端口的呼叫状态，因此这个规程仅应用于故障情况及允许影响业务的其他情况 (已通过持续检查规程)。

当 AN 管理发送 MPH-BI，FSM 向 LE 发送 FE204 (阻塞命令)，进入阻塞状态 AN1.02，向 TE 指示非工作状态情况。

当 DS 指示一个故障状态时，AN-FSM 也可以自动阻塞端口。

当 LE 管理向 FSM 发送 MPH-BI、FSM 向 AN 发送 FE203 (阻塞命令) 时，FSM 进入阻塞状态 LE1.0。

15.3.3.3.3 阻塞请求

阻塞请求机制允许非紧急阻塞 (例如，可延迟的维护)。在这种情况下，AN 管理发送一个阻塞请求 (MPH-BR) 并发送 FE205 到 LE。这个请求将经过 LE-FSM，通过 MPH-BR 送到 LE 管理。

LE 管理知道呼叫状态，通过发送 MPH-BI 允许这个请求，并向 AN 发送 FE203 (阻塞命令)，进入阻塞状态 (LE1.0)。

在半永久连接的情况下，LE 管理将不允许这个请求，而是发送 MPH-UBR 作为一个否定的证实。

AN 管理可以通过发送 MPH-UBR 来取消阻塞请求。若端口还未被阻塞，那么 LE 管理可以接收 MPH-UBI，或可以取消阻塞请求 (也就是不理睬先前的阻塞请求)。在后者情况下，LE 可以发送 MPH-UBR 启动解除阻塞规程。

15.3.3.3.4 协调解除阻塞

解除一个端口阻塞，需要在两侧进行协调。一个解除阻塞请求要求得到另一侧的证实。为确保协调，

在两个 FSM 中有两个分开的解除阻塞状态（本地解除阻塞状态与远端解除阻塞状态）。这个规程在 AN 和 LE 之间是完全对称的。若 LE 想要解除一个端口阻塞，它发送 MPH-UBR，送出 FE201（解除阻塞请求），并进入“本地解除阻塞”状态（LE1.1）。AN 进入“远端解除阻塞”状态（AN1.2），并向它的管理发送 MPH-UBR。AN 管理如果同意这个解除阻塞请求，接着用 MPH-UBR（解除阻塞确认）来响应，AN-FSM 向 LE 发送 FE202，向 AN 管理返回 MPH-UBI，并进入“接入工作”状态（AN2）。

对处于“本地解除阻塞”状态并收到确认的 LE，FSM 进入“接入工作”状态（LE2），并向其管理发出 MPH-UBI。

对于 AN 和 LE，当处于“远端解除阻塞”状态（AN1.2x；LE1.2），并分别收到 FE203 或 FE204 时，端口状态 FSM 将返回到“阻塞”状态（AN1.0；LE1.0），并发送 MPH-BI 到管理。这就从另一侧取消了先前的解除阻塞请求。

AN 管理可以通过发送 MPH-UBR 来取消阻塞请求。若端口还未被阻塞，那么 LE 管理可以接收 MPH-UBI，或可以取消阻塞请求（也就是不理睬先前的阻塞请求）。在后者情况下，LE 可以发送 MPH-UBR 来启动解除阻塞规程。

15.3.3.3.5 用户故障/网络故障指示

为全面支持 ISDN 业务，LE 需要知道阻塞端口的原因，即端口阻塞是由于用户故障引起的还是网络故障引起的。这个信息只能由 AN 管理提供，AN 管理从 DS 和内部故障检测能力提供的信息中知道故障的位置。故障状态（FC2）和 FC4（仅 FE-G，某些情况下 FE-G 与 FE-K 一起）应被认为是用户故障，在指示给 LE 之前，AN 可以通过应用故障定位来证实这种情况。“NT1 电源消失”（FE-I）的识别根据 NT1 的供电配置，可作为是用户故障或网络故障。

AN 管理将通过以下途径告诉 LE 管理：AN 管理通过发送适宜的信息（MPH-UF 或 MPH-NF）到 AN（ISDN-PRA 端口）FSM，然后 AN（ISDN-PRA 端口）FSM 将分别发送 FE209 或 FE210 到 LE（ISDN-PRA 端口）FSM，随后 LE 中的 FSM 再告之 LE 管理。

15.3.3.3.6 支持（PL）永久线路能力

由于一次群速率用户端口永久激活，因此不需要为 V5.2 一次群速率端口控制规定其他特殊的要求。如果 LE 阻塞一个用户端口，或如果已从 DS 或 TE 故障中恢复以后，LE 不支持解除阻塞规程，AN 管理可以通过发送 MPH-PAR 使该用户端口进入 PL 工作状态。AN FSM 将进入状态 AN3，并用 MPH-PAI 证实。通过使用 MPH-PDR，AN 管理可以禁止 PL 能力，AN FSM 将用 MPH-PDI 来应答，并转移到状态 AN1.02。这个规程与 LE 不相关。

15.3.3.4 AN 侧 ISDN 端口 FSM

ISDN-PRA 用户端口 FSM 的规定见表 7。

AN 的 FSM 除 DS 报告的多个故障（即 FE-H 和 FE-K）外，仅包括来自 DS 的单个故障事件。一个新检测到的事件是指原先报告的故障已消失。

AN 的 FSM 提供这样一种机制：允许 AN 系统管理去核实 FSM 是否处于工作状态，而不必通过阻塞和解除阻塞的序列。这是种机制是 AN 内部的。为了做到这些，AN 管理发送 MPH-UBR，并接收 FSM 是否处于非工作状态的信息。

表7 用于 ISDN-PRA 用户端口的 AN FSM (ISDN-PRA 端口)

状态	AN1.01	AN1.02	AN1.1	AN1.21	AN1.22	AN2	AN3
状态名 事件	阻塞 1	阻塞 2	本地解 除阻塞	远端解 除阻塞 1	远端解 除阻塞 2	接入工作	PL 工作
至 V3 的 信号	NOF	RAI	RAI	NOF	RAI	NOF	NOF
FE201	MPH-UBR; 1.21	MPH-UBR; 1.22	MPH-UBI; 2.0	MPH-UBR; -	MPH-UBR; -	FE202, MPH-UBI;-	MPH-UBI 2.0
FE203	-	-	MPH-BI; 1.02	MPH-BI; 1.01	MPH-BI; 1.02	MPH-BI; 1.02	MPH-BI; -
MPH-UBR	MPH-BI; -	FE202; 1.1	FE202; -	MPH-BI, FE204; 1.01	MPH-UBI, FE202; 2.0	MPH-UBI, FE202; -	MPH-PAI ,
MPH-BI	FE204; -	FE204; -	FE204; 1.02	FE204; 1.01	FE204; 1.02	FE204; 1.02	FE204; 1.02
MPH-BR	-	-	/	/	/	FE205; -	/
NOF	MPH-NOF; 1.02	MPH-NOF; -	-	MPH-NOF; 1.22	MPH-NOF; -	-	-
LOS/LFA	MPH-EIlos; 1.02	MPH-EIlos; -	MPH-EIlos, FE204; 1.02				
FE-C	MPH-EIc; 1.02	MPH-EIc; -	FE204, MPH-EIc; 1.02	FE204, MPH-EIc; 1.02	FE204, MPH-EIc; 1.02	FE204, MPH-EIc; 1.02	FE204, MPH-EIc; 1.02
FE-D	MPH-EId; -	MPH-EId; 1.01	FE204, MPH-EId; 1.01	FE204, MPH-EId; 1.01	FE204, MPH-EId; 1.01	FE204, MPH-EId; 1.01	FE204, MPH-EId; 1.01
FE-E	MPH-EIe; -	MPH-EIe; 1.01	FE204, MPH-EIe; 1.01	FE204, MPH-EIe; 1.01	FE204, MPH-EIe; 1.01	FE204, MPH-EIe; 1.01	FE204, MPH-EIe; 1.01
FE-G	MPH-EIg; 1.02	MPH-EIg; -	FE204, MPH-EIg; 1.02	FE204, MPH-EIg; 1.02	FE204, MPH-EIg; 1.02	FE204, MPH-EIg; 1.02	FE204, MPH-EIg; 1.02
FE-H	MPH-EIh; 1.02	MPH-EIh; -	FE204, MPH-EIh; 1.02	FE204, MPH-EIh; 1.02	FE204, MPH-EIh; 1.02	FE204, MPH-EIh; 1.02	FE204, MPH-EIh; 1.02
FE-I	MPH-EIi -	MPH-EIi -	MPH-EIi -	MPH-EIi -	MPH-EIi -	MPH-EIi -	MPH-EIi -
FE-K	MPH-EIk -	MPH-EIk 1.01	FE204 MPH-EIk 1.01	FE204 MPH-EIk 1.01	FE204 MPH-EIk 1.01	FE204 MPH-EIk 1.01	FE204 MPH-EIk 1.01

表 7 (续)

状态	AN1.01	AN1.02	AN1.1	AN1.21	AN1.22	AN2	AN3
状态名	阻塞 1	阻塞 2	本地解除阻塞	远端解除阻塞 1	远端解除阻塞 2	接入工作	PL 工作
事件							
至 V3 的信号	NOF	RAI	RAI	NOF	RAI	NOF	NOF
FE-L	MPH-EII 1.02	MPH-EII -	FE204 MPH-EII 1.02	FE204 MPH-EII 1.02	FE204 MPH-EII 1.02	FE204 MPH-EII 1.02	FE204 MPH-EII 1.02
MPH-LxAR	FE-Q/R 4.x	FE-Q/R 4.x	/	FE-Q/R 4.x	FE-Q/R 4.x	/	/
MPH-UF	FE209 -	FE209 -	/	FE209 -	FE209 -	/	/
MPH-PAR	/	/	MPH-PAI 3.0	/	/	/	-
MPH-PDR	/	/	/	/	/	/	MPH-PDI 1.02
MPH-NF	FE210 -	FE210 -	/	FE210 -	FE210 -	/	/
MPH-GI	/	/	/	/	/	FE206 -	/
FE207	/	/	/	/	/	MPH-DB -	/
FE208	/	/	/	/	/	MPH-DU -	/

注 1: -表示无状态变化; /表示不期望事件, 无状态变化; NOF: 正常操作帧; LOS/LFA: 信号丢失/帧定位丢失。
注 2: 状态 AN4 与 V5.2 接口并不相关, 未在本部分规定。
注 3: 如果在接收到 FE207 后, D 通路阻塞应用到用户端口, 当处于状态 2.0, 且如果端口 FSM 离开状态 2.0 时, 那么 D 通路阻塞应取消

15.3.3.5 LE 侧 ISDN 端口 FSM

LE 的 FSM 见表 8。

LE 的 FSM 提供这样一种机制: 允许 LE 系统管理通过发出 MPH-UBR 去核实 FSM 是否处于工作状态, 而不必通过阻塞和解除阻塞的序列。

不像 AN 中对应的情况那样, 这个机制并非 LE 内部的。它要求与 AN 的 FSM 协作, 并证实两个 FSM 之间的同步和 AN 与 LE 间的链路。

此处不对称现象反映 LE 支持业务的职责。

表 8 用于 ISDN-PRA 用户端口的 LE 的 FSM (ISDN-PRA 端口)

状态	LE1.0	LE1.1	LE1.2	LE2
状态名称	阻塞	本地解除阻塞	远端解除阻塞	接入工作
事件				
MPH-UBR	FE201; 1.1	FE201; -	PH/MPH-AI; FE201; 2	FE201; -
MPH-BI	FE203; -	FE203; 1.0	FE203; 1.0	FE203; 1.0
FE202	MPH-UBR; 1.2	PH/MPH-AI; 2	MPH-UBR; -	MPH-UBI; -

表 8 (续)

状态	LE1.0	LE1.1	LE1.2	LE2
事件 \ 状态名称	阻塞	本地解除阻塞	远端解除阻塞	接入工作
FE204	-	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0	PH/MPH-DI; MPH-BI; 1.0
FE205	-	-	-	MPH-BR; -
FE206	/	/	/	MPH-GI; -
FE209	MPH-UF; -	MPH-UF; -	/	/
FE210	MPH-NF; -	MPH-NF; -	/	/
MPH-DB	/	/	/	FE207; -
MPH-DU	/	/	/	FE208; -
注 1: -表示无状态变化; /表示不期望事件, 无状态变化; 注 2: 当处于状态 LE2.0, 通过发送 MPH-DB 原语, D 通路阻塞已应用到用户端口, 那么当端口 FSM 离开状态 AN2.0 时, 系统管理应知道在 AN 中 D 通路阻塞应会离开				

15.3.4 性能监视要素

如果 NT1 的设置是与 AN 分开的, 一次群速率接入数字段的性能, 将由 AN 进行监视 (FE-U 用于下行方向, AN 中检测到 CRC-4 块差错用于上行方向)。这种机制的应用将在 AN 和 LE 中以每个端口为基础进行指配。

AN 将用来监视接入数字段的性能。用于核实算法和特定门限的参数应在 AN 中预定义。只有那些通过门限的性能才可以报告 (带有参数的“性能级别信息单元”指示现在处于哪一级), 且最多每分钟报告一次。LE 可运用这些报告来决定是否要传送一个已请求的业务。

当比特差错率持续超过 10E-3 时, 根据 ITU-TM 系列建议和 G921 建议, 应认为是一个故障, 需要维护, 因此应立即阻塞该用户端口。

在 AN 控制之下用于远端用户维护的 FE-W、FE-X 和 FE-Y 的使用是任选的, 这个应用不影响 V5.2 接口。

15.4 控制协议

15.4.1 控制协议消息定义及内容

本节内容与 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 14.4.1 内容相同。

15.4.2 一般的消息格式及信息单元编码

本节内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 14.4.2 内容相同。但由于需要两个附加的控制功能单元用于 ISDN-PRA 端口, 该部分中表 62 应稍作修改, 同时由于需要 20 个附加的控制功能身份标识用于加速同步规程, 该部分中表 63 应稍作修改, 表 9 显示了经修改的该部分中的表 62, 表 9a 显示了经修改的该部分中的表 63。

表 9 控制功能单元编码

比特 (八比特组 3) 7 6 5 4 3 2 1	控制功能单元
0 0 0 0 0 0 1	FE101 (激活接入)
0 0 0 0 0 1 0	FE102 (由用户启动激活)
0 0 0 0 0 1 1	FE103 (DS 已激活)
0 0 0 0 1 0 0	FE104 (接入已激活)
0 0 0 0 1 0 1	FE105 (解除接入激活)
0 0 0 0 1 1 0	FE106 (接入已解除激活)
0 0 1 0 0 0 1	FE201/202 (解除阻塞)
0 0 1 0 0 1 1	FE203/204 (阻塞)
0 0 1 0 1 0 1	FE205 (阻塞请求)
0 0 1 0 1 1 0	FE206 (性能级别)
0 0 1 0 1 1 1	FE207 (D 通路阻塞)
0 0 1 1 0 0 0	FE208 (D 通路解除阻塞)
0 0 1 1 0 0 1	FE209 (TE 业务终止)
0 0 1 1 0 1 0	FE210 (网络内故障)
其他值均保留	

表 9a 控制功能 ID 编码

八比特组 3 7 6 5 4 3 2 1	控制功能 ID	任选信息单元认为必选
000 0000	核实重新指配	变量
000 0001	重新指配准备好	变量
000 0010	重新指配未准备好	变量, 拒绝原因
000 0011	切换到新变量	变量
000 0100	重新指配启动	变量
000 0101	不能重新指配	变量, 拒绝原因
000 0110	请求变量及接口 ID	-
000 0111	变量及接口 ID	变量, 接口 ID
000 1000	阻塞已启动	-
001 0000	重新启动请求	-
001 0001	重新启动完成	-
001 0010	解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞请求	- (注 1, 注 2)
001 0011	解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞接受	- (注 1, 注 2)
001 0100	解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞拒绝	- (注 1, 注 2)
001 0101	解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞完成	- (注 1, 注 2)
001 0110	解除所有相关 PSTN 端口阻塞请求	-
001 0111	解除所有相关 PSTN 端口阻塞接受	-
001 1000	解除所有相关 PSTN 端口阻塞拒绝	-

表 9a (续)

八比特组 3 765 4321	控制功能 ID	任选信息单元认为必选
001 1001	解除所有相关 PSTN 端口阻塞完成	-
001 1010	解除所有相关 ISDN 端口阻塞请求	- (注 1)
001 1011	解除所有相关 ISDN 端口阻塞接受	- (注 1)
001 1100	解除所有相关 ISDN 端口阻塞拒绝	- (注 1)
001 1101	解除所有相关 ISDN 端口阻塞完成	- (注 1)
001 1110	阻塞所有 PSTN 端口请求	-
001 1111	阻塞所有 PSTN 端口接受	-
010 0000	阻塞所有 PSTN 端口拒绝	-
010 0001	阻塞所有 PSTN 端口完成	-
010 0010	阻塞所有 ISDN 端口请求	- (注 1)
010 0011	阻塞所有 ISDN 端口接受	- (注 1)
010 0100	阻塞所有 ISDN 端口拒绝	- (注 1)
010 0101	阻塞所有 ISDN 端口完成	- (注 1)
其他值均保留		
注 1: ISDN 端口包括 ISDN BRA 端口和 ISDN PRA 端口;		
注 2: 该命令与 YDN 021-1996 中规定的端口加速同步规程相兼容;		
注 3: 相关端口的定义在 3.1 中规定		

15.4.3 控制协议的状态定义

本节内容与 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 14.4.3 内容相同。

15.4.4 控制协议规程

本节内容与 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中 14.4.4 内容相同。

15.4.5 与端口有关的协议实体和 FSM 的加速同步规程

通过下述命令来同步 AN 和 LE 中的端口应是可能的:

- 1) 解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞请求 (注 1, 注 2);
- 2) 解除所有相关 PSTN 端口阻塞请求;
- 3) 解除所有相关 ISDN 端口阻塞请求 (注 1);
- 4) 阻塞所有相关 PSTN 端口请求;
- 5) 阻塞所有相关 ISDN 端口请求 (注 1)。

注 1: ISDN 端口包括 ISDN BRA 端口和 ISDN PRA 端口。

注 2: 该命令与 YDN 021-1996 中规定的端口加速同步规程相兼容。

注 3: 相关端口的定义在 3.1 中规定。

这些命令能够被接受或被拒绝。

在命令 1)、2) 和 3) 中, 当该命令被另一侧接受后, 除那些认为不适合于解除阻塞的端口以外, 两侧所有相关端口被带入解除阻塞状态。完成之后, 向认为不适合于解除阻塞的各个端口发送 MPH-BI。详细内容参见附录 C。

在命令 4) 和 5) 中, 当该命令被另一侧接受后, 除那些认为不适合于阻塞的端口以外, 两侧所有相关端口被带入阻塞状态。完成之后, 向认为不适合于阻塞的各个端口发送 MPH-UBR。详细内容参见附录 C。

当阻塞原因不再有效时，阻塞端口的一侧负责解除阻塞受影响的那些端口。

命令 1)、2)、3) 和 4) 的实现是必选的；命令 5) 的实现是任选的。

命令 1) 是为了与 YDN 021-1996 中规定的端口加速同步规程相兼容。

如果不支持这些任选命令，它应发送相应的拒绝消息。

如果不支持这些任选命令，或认为不适合进行这些操作（注 4），它应发送相应的拒绝消息。随后，发起请求的一侧应对每一个适合的相关端口发送阻塞或解除阻塞消息。

注 4:

1) 如果不适合解阻的端口数大于或等于总端口数的 2/3，则拒绝进行加速同步解阻程序；而发起请求的一侧应采取普通的解阻程序。

2) 如果不适合阻塞的端口数大于或等于总端口数的 2/3，则拒绝进行加速同步阻塞程序；而发起请求的一侧应采取普通的阻塞程序。

3) 此对端口的计数程序只在交换机侧进行。

与端口有关的加速同步规程不仅可用在接口启动过程中，而且其有关 PSTN 的规程可用在 PSTN 数据链路中断和恢复后的阻塞和解除阻塞过程中。在 PSTN 数据链路中断、T3 超时后（类似以上描述），如果不适合阻塞的端口数大于或等于总端口数的 2/3，则不进行加速同步阻塞程序，而采取普通的阻塞程序。在阻塞端口程序结束后，如果 PSTN 数据链路恢复，则进行 PSTN 启动规程。在 PSTN 启动结束后，如果不适合解阻的端口数大于或等于总端口数的 2/3，则不进行加速同步解阻程序，而采取普通的解阻程序。

15.5 V5.2 接口重新指配规程

本节内容与 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 14.5 内容相同。

16 链路控制要求及协议

本章以有限状态机 (FSM) 的形式（结合规程描述），规定链路控制要求和协议。

在 V5.2 接口中，对于每个独立的 2048kbit/s 链路，需要下列功能和要求：

- 1) 2048kbit/s 第一层链路状态和相关的链路身份标识（在 16.1 中规定）；
- 2) 通过管理的第一层链路的阻塞和协调解除阻塞（在 16.2 中规定）；
- 3) 通过链路身份标识核实链路的一致性（在 16.2 中规定）；
- 4) 这些链路控制功能之间的协调（在 16.2 中规定）；和
- 5) 在两侧协调这些功能时，用于 AN 和 LE 之间通信的链路控制协议（在 16.3 中规定）。

用于单个 V5.2 接口链路控制的功能模型如图 11 所示。附录 C 提供了 AN 和 LE 中有关管理功能的信息。

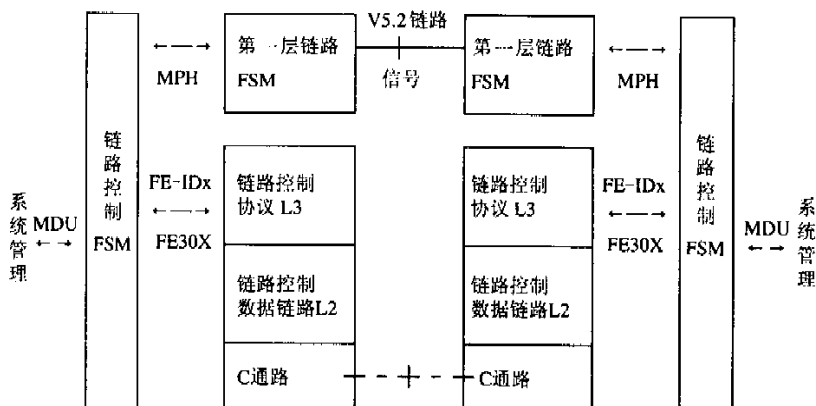


图 11 链路控制功能模型

图 11 中第一层链路 FSM 与 V5.2 接口信号直接相关。由链路控制负责协调第一层链路 FSM 和链路控制程序，因此系统管理总是知道该链路的情况。

每个链路控制 FSM 与第一层链路 FSM 之间的通信通过管理原语 (MPH) 来实现；与系统管理之间的通信通过管理数据单元 (MDU) 来实现；与远端链路控制 FSM 之间的通信通过在 16.3 中描述的第三层协议传送的 FE 来实现，同样链路控制协议实体向系统管理发送 MDU 用来支持协议差错处理程序。

第一层链路 FSM 自主反映第一层信号，通过 MPH-DI 或 MPH-AI 原语向链路控制 FSM 标识第一层链路状态。可以在第一层链路接口两侧检测到第一层状态。由于在 AN 和 LE 中，预定义的持续检查定时器可以具有不同的值，可以在不同的时间点上向链路控制 FSM 指示，因此在规定链路控制 FSM 时，必须考虑可能导致的问题。

LE 系统管理负责决定在不运用链路身份标识程序情况下，第一层从故障状态中恢复以后 (链路控制 FSM 发送 MDU-LAI)，或仅在成功的链路身份标识程序之后是否启动链路工作。

16.1 2048kbit/s 第一层链路维护要求

16.1.1 事件及故障报告

由于接口功能的对称性，本节的要求及规范对 AN 和 LE 均是相关的。

2048kbit/s 第一层链路规范基于 V5.1 接口第一层要求和程序。为了使 V5.2 更容易理解，下列表中，首先给出 V5.1 和 V5.2 的公共部分，然后给出 V5.2 的附加部分。

用于 V5.2 接口各个 2048kbit/s 第一层链路的标识事件见表 10。

表 10 用于接口第一层链路 FSM 的事件及原语

事件 (信号)	第一层链路 FSM	链路控制 FSM	原语
工作信号 (正常帧, 非 RAI)	→		MPH-AI
非工作状态	→		MPH-DI
信号丢失 (LOS)	→		MPH-EIa
帧定位丢失	→		MPH-Eia
接收远端告警指示 (RAI)	→		MPH-EIb
接收到 AIS (注 1)	→		MPH-EIc
内部故障	→		MPH-EId
CRC 块接收差错	→		MPH-EIe
CRC 差错信息 (如 E 比特置 "0") (注 2)	→		MPH-EIf
请求停止带差错报告 (注 2)		←	MPH-stop
请求继续带差错报告 (注 2)		←	MPH-proceed
<hr/>			
链路身份标识指示	→		MPH-IDI
发送链路身份标识信号		←	MPH-ID
删除链路身份标识信号		←	MPH-NOR
链路身份标识请求		←	MPH-IDR
链路身份标识故障	→		MPH-EIg
<hr/>			
注 1: 当 V5.2 接口检测到一个内部故障, 以阻止它产生正常的输出信号时, V5.2 接口将产生一个 AIS。但是接口的接收端应检测到这个事件, 因为由于 LE 与 AN 之间可选的透明数字链路的应用 (见第 4 章), 根据 ITU-T 建议, 这个链路可能产生 AIS。			
注 2: 这些事件跟接口和管理系统有关, 但对 FSM 无影响			

FSMAN (接口) 和 LE (接口) 均可认为由工作状态与非工作状态两种基本状态组成这些状态的转移将分别由 AN 的 MPH-AI 或 MPH-DI 原语以及 LE 的 MPH-AI 或 MPH-DI 原语来通知。

用于接口远端侧的报告机制是 RAI 功能和 CRC 差错报告功能 (E 比特)。

16.1.2 事件和信号的检测算法

用于事件或信号的检测算法见表 11。

表 11 第一层信号的检测算法

<p>正常帧: 该算法应遵循 ITU-T 建议 G.706 中 4.1.2 和 4.2 的规定。</p> <p>帧定位丢失: 该算法应遵循 ITU-T 建议 G.706 中 4.1.1 的规定。</p> <p>RAI: 当以下两种情况都发生时, RAI 将检测:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 帧定位情况; 2) 收到一个带二进制内容为“1”的比特 A。 <p>信号丢失: 设备将实现下面一个或两个可供选择的方法以检测“信号丢失”。</p> <p>该事件的检测不应妨碍帧定位操作。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在至少 1ms 间隔内, 输入信号幅度至少要比 ITU-T 建议 G.703 中规定的标称输出信号的幅度低 20dB; 或 2) 输入检测到超过 10 个连续的 HDB3 “0”。 <p>AIS: 当以下两种情况都发生时, AIS 将检测:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 帧定位丢失; 2) 在 512 比特间隔内, 接收到少于 3 个二进制“0” (参见 ITU-T 建议 O.162 中的 3.3.2)。 <p>CRC 差错信息: 接收到置“0”的一个 E 比特。</p> <p>链路身份标识信号: 收到的正常帧中, 3 个 Sa7 比特中两个以上置“0”。</p>
--

16.1.3 V5.2 接口第一层链路 FSM

有关从 FSM 到管理的事件检测报告, 以及对业务指配随后动作的判定有 3 种可选的实现方案:

1) 检测到的事件立即报告给管理, 用于记录 (MPH-EIe) 和处理, 并估测接口状态。这个接口状态与对业务及其他 FSM 的随后动作有关。在这种情况下, 管理应对所报告的事件执行必要的持续检查, 以识别接口是否处于工作状态。

2) 检测到的事件立即报告给管理, 用于记录 (MPH-EIe)。第一层执行持续检查, 并估测接口的状态, 然后用 MPH-AI 或 MPH-DI 原语把接口状态情况报告给管理。

3) 方式 1) 和 2) 的组合。

AN 和 LE 中接口的 FSM 见表 12, 其中 FSM 允许与持续检查规程实现有关的 3 种实现方案。

用于 AN 与 LE 的持续检查定时器值应预定义, 跨度为 100ms ~ 25s, 步长为 100ms。标称从 100ms ~ 1s 时, 持续检查定时器允许有 $\pm 50\text{ms}$ 的容差; 大于 1s 时, 允许有 $\pm 10\%$ 的容差。

表 12 V5.2 接口第一层链路 FSM-AN (接口) 和 LE (接口)

状态号码	AN/LE1	AN/LE2	AN/LE3	AN/LE4	AN/LE5.1	AN/LE5.2
情况	正常	本地检测故障	远端检测故障	内部故障	链路 ID 发送	链路 ID 接收
发送到远端侧的信号	正常帧, Sa7=1	RAI, Sa7=1	正常帧, Sa7=1	AIS	正常帧, Sa7=0	正常帧, Sa7=1
正常帧, Sa7=1	-	启动定时器; 1	启动定时器; 1	/	-	1
信号丢失或帧定位丢失	启动定时器 MPH-EIa; 2	MPH-EIa; -	MPH-EIa, MPH-EIbr; 2	MPH-EIa; -	启动定时器 MPH-EIa; 2	启动定时器 MPH-EIa; 2
RAI	启动定时器 MPH-EIb; 3	MPH-EIbr; MPH-EIb; 3	-	-	启动定时器 MPH-EIb; 3	启动定时器 MPH-EIb; 3
AIS	启动定时器 MPH-EIc; 2	MPH-EIc; -	MPH-EIc; MPH-EIbr; 2	MPH-EIc; -	启动定时器 MPH-EIc; 2	启动定时器 MPH-EIc; 2
内部故障	MPH-DI MPH-EId; 4	MPH-DI MPH-EId; 4	MPH-DI MPH-EId; 4	-	MPH-DI MPH-EId; 4	MPH-DI MPH-EId; 4
内部故障消失	/	/	/	MPH-EIbr; 3	/	/
持续检查定时器计时终止	MPH-AI; -	MPH-DI; -	MPH-DI; -	/	/	MPH-AI; -
MPH-ID	5.1	MPH-DI; -	MPH-DI; -	MPH-DI; -	-	5.1
MPH-NOR	-	MPH-DI; -	MPH-DI; -	MPH-DI; -	1	/
正常帧, Sa7=0	5.2	启动定时器 5.2	启动定时器 5.2	-	-	-
MPH-IDR	MPH-EIg; -	MPH-DI; -	MPH-DI; -	MPH-DI; -	/	MPH-IDI; -

注:

- 1 -表示无状态变化; /表示不期望事件, 无状态变化; MPH-EI: 差错指示 (参数 r 指从以前报告的差错状态中恢复出来)。
- 2 所有内部故障, AIS 的产生可以是不可能的。
- 3 持续检查定时器应在接收到合适的事件如定时器启动, 如果由于接收到另一个事件, 已启动一个定时器, 则停止当前正在运行的定时器, 并复位。

可用于描述各个事件的定时器值应预定义。用于 AN 侧的定时器值应:

- 用于进入非工作状态时, 应大于用于 LE 侧的值; AN 侧建议 16s, LE 侧建议为 6 ~ 10s。
- 用于进入工作状态时, 应少于用于 LE 侧的值, AN 侧建议 8s, LE 侧建议为 12 ~ 20s。

第一层链路 FSM 不执行对链路控制 FSM 有关链路身份标识程序的任何动作。原因在于: 如果出现比特差错或出现协调问题, 必须避免任何可能的错误信息。由来自链路控制 FSM 的一个适合控制功能来控制对链路控制 FSM 所要求的任何动作。在状态 AN/LE1, 如果第一层链路 FSM 检测到 Sa7 置“0” (规定的持续检查程序完成之后), FSM 进入状态 AN/LE5.2, 只要持续检查程序结果保持不变, 则 FSM 将保存这个链路身份标识信息可用。如果链路控制 FSM 用 MPH-IDR 请求链路身份标识信息, 在这种情况下, 第一层链路 FSM 应用 MPH-IDI 应答, 否则用 MPH-EIg 应答, 表示链路身份标识故障。如果第一层链路 FSM 处在非工作状态 2 ~ 4 中之一, 不可能产生链路身份标识程序, 这样, 它应用 MPH-DI 应答, 通知并定位链路控制 FSM 有关这个状态。

如果第一层链路 FSM 处在状态 1 或 5.2, 收到 MPH-ID, 它将进入状态 5.1, 并置发送比特流中 Sa7 为“0”。如果在状态 AN/LE5.1 收到 MPH-NOR, FSM 将返回状态 1 (即 Sa7 比特置“1”)。如果检测到故障状态, 它将返回到适合的状态, 并根据当前第一层链路接口状态, 发送相关的信号。

16.1.4 附加功能的要求与规程

状态 AN/LE1、AN/LE3 和 AN/LE5.x 将应用 CRC 规程。检测到有 CRC 块差错时, 通过 E 比特置“0”报告给两个远端侧; 通过 MPH-EIe 报告给管理。管理根据预定义的门限来处理 CRC 差错信息, 并可以向操作系统反映。如差错性能持续超过 $10E-3$ 将被认为链路 FSM 处于非工作状态。

在状态 AN/LE1、AN/LE3、AN/LE4 和 AN/LE5.x 下, 可以接收到 CRC 差错信息。在状态 AN/LE1 下, 收到的 E 比特置“0”的信息用 MPH-EIf 报告给管理。管理根据预定义的门限来处理 CRC 差错信息, 并可以向操作系统反映。如差错性能持续超过 $10E-3$ 将被认为链路 FSM 处于非工作状态。

若接口 FSM 从管理接收到 MPH-Stop 原语, FSM 将继续工作, 但不再向管理发送 MPH-EI 原语。当接收到 MPH-Proceed 原语, FSM 应发送实际的状态信息 (上一次产生的 MPH-EI 原语及任何随后的 MPH-EI 原语)。

16.2 链路控制要求和规程

16.2.1 链路阻塞和链路解除阻塞

从 AN 到 LE 存在可延迟的和不可延迟的两种类型的阻塞请求。

AN 可以申请不可延迟的链路阻塞请求, 但由 LE 决定。如果该链路运载一个或多个活动 C 通路, LE 管理将应用保护协议把逻辑 C 通路切换到备用的物理 C 通路。然后, LE 将释放该链路上所有可交换连接, 但将在同一 V5.2 接口的其他链路上重建半永久和 AN 预定的连接, 然后将向 AN 发送“阻塞指示”。然而, 如果不可能实现逻辑 C 通路保护, LE 将通过向 AN 发送“解除阻塞指示”来拒绝这个请求。

AN 也可以申请可延迟的链路阻塞请求。在这种情况下, LE 将禁止该链路上所有未分配的承载通路用于进一步分配, 并等待直到所有承载通路 (分配用于即时业务) 被解除分配。之后, LE 将继续进行逻辑 C 通路、半永久和 AN 预定的连接保护。如果需要, 将向 AN 发送“阻塞指示”。

当不可延迟的阻塞请求被 LE 拒绝, 而且从 AN 来看, 这个链路阻塞是紧急和必要的, AN 能够立即阻塞 V5.2 接口上的单个链路。应该注意到, 这个由 AN 强迫的单个链路阻塞, 如果影响主链路和次链路, 它能够转移整个 V5.2 接口进入到非工作状态。

V5.2 接口单个链路的链路状态指示是以 AN 和 LE 之间职责分离为基础的。

那些干扰通过该链路业务的测试只有在链路处在非工作状态之一的情况下才能进行, 这些测试或是由于故障, 或是由于 AN 请求并得到 LE 的允许。这就要求两侧都具有与 V5.2 接口协议相关的两组状态:

- 工作状态;
- 非工作状态。

16.2.2 链路身份标识

这个程序用于检测特定链路的链路身份标识。如果另一侧能够接受这个请求 (即此时不在处理另一类似的程序), 那么, 它将发送一个特殊的物理信号 (即比特 Sa7 置“0”) 到一个链路上, 该链路地址

由该消息中的地址指示。这个程序允许请求的一侧检查该链路两侧之间是否匹配。

这个程序是对称的，可以用于 2048kbit/s 链路的任一侧。当来自 LE 和 AN 的请求发生冲突时，由 LE 启动的链路身份标识程序具有优先级。

当 LI 接口 FSM 用 MPH-AI 向链路控制 FSM 指示它已进入正常状态时，系统管理可以请求执行链路身份标识程序。这个程序将应用于所有链路，包括主链路和次链路。

注：链路身份标识程序也可以由系统管理定期来执行。重新指配之后也可以应用这个链路身份标识程序。系统启动时，可以由系统管理或操作系统（OS）来决定是否运用链路身份标识程序。

链路身份标识的原理如图 12 所示。

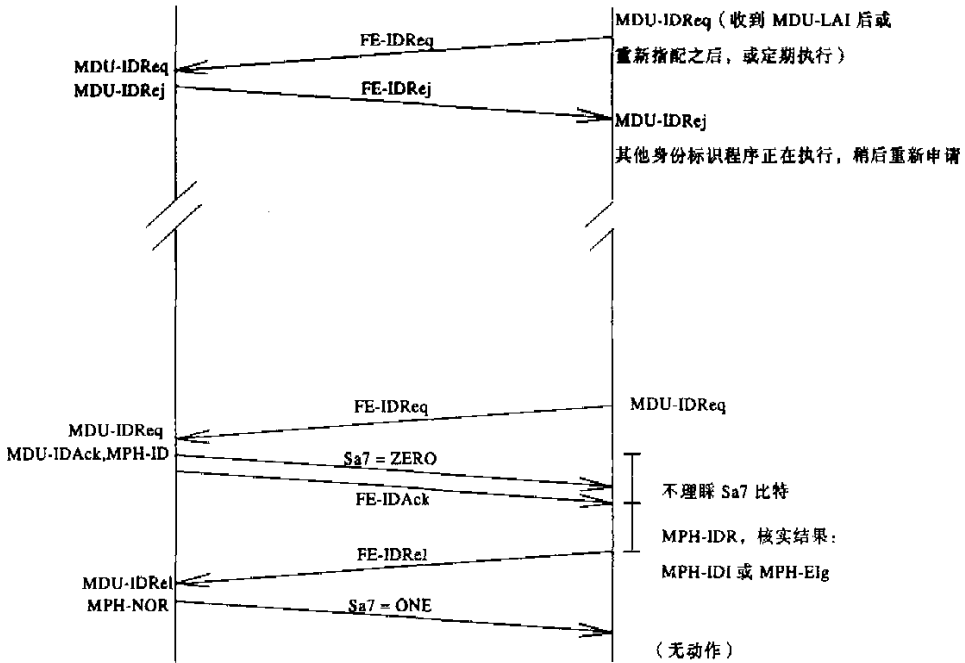


图 12 链路身份标识功能程序示意

16.2.3 与链路状态机控制相关的事件和功能单元

表 13、表 14 和表 15 给出了与 V5.2 接口链路控制程序和管理有关的一系列功能单元 (FE) 及原语，同时也给出链路控制 FSM 和系统管理功能之间的管理数据单元。

表 13 链路控制功能单元集

FE	名称	AN	LE	描述
FE-IDReq	链路 ID 标识	←→		请求
FE-IDAck	链路 ID 标识		←→	确认
FE-IDRel	链路 ID 标识	←→		释放请求
FE-IDRej	链路 ID 标识	←→		拒绝指示
FE301	链路解除阻塞		←	请求或指示
FE302	链路解除阻塞		→	请求或指示
FE303	链路阻塞		←	指示
FE304	链路阻塞		→	指示
FE305	链路阻塞		→	请求, 可延迟
FE306	链路阻塞		→	请求, 不可延迟

表 14 LE 中用于链路控制的原语和数据单元集

原语	L1 FSM	链路 控制	链路 控制	系统 管理	描述
MPH-AI	→				第一层链路处于工作状态
MDU-AI			→		链路处于工作状态
MPH-DI	→				第一层链路处于非工作状态
MDU-DI			→		链路处于非工作状态
MDU-LAI			→		要求链路 ID 标识
MDU-IDReq			↔		链路 ID 标识请求
MDU-IDAck			←		发送链路 ID 标识确认
MPH-ID	←				发送链路 ID 标识
MPH-IDR	←				发送链路 ID 标识信息
MPH-IDI	→				链路 ID 标识指示
MPH-NOR	←				删除链路 ID 标识
MDU-IDRel			→		链路 ID 标识释放指示
MDU-IDRej			↔		链路 ID 标识请求拒绝
MPH-EIg	→				链路 ID 标识故障
MDU-EIg			→		链路 ID 标识故障指示
MPH-EIa-f	→				来自第一层的差错指示
MDU-LUBR			↔		链路解除阻塞请求
MDU-LUBI			→		链路解除阻塞指示
MDU-LBI			↔		链路阻塞指示
MDU-LBR			→		链路阻塞请求, 可延迟
MDU-LBRN			→		链路阻塞请求, 不可延迟

表 15 AN 中用于链路控制的原语和数据单元集

原语	L1 FSM	链路 控制	链路 控制	系统 管理	描述
MPH-AI	→				第一层链路处于工作状态
MDU-AI			→		链路处于工作状态
MPH-DI	→				第一层链路处于非工作状态
MDU-DI			→		链路处于非工作状态
MDU-LAI			→		要求链路 ID 标识
MDU-IDReq			↔		链路 ID 标识请求
MDU-IDAck			←		发送链路 ID 标识确认
MPH-ID	←				发送链路 ID 标识
MPH-IDR	←				发送链路 ID 标识信息
MPH-IDI	→				链路 ID 标识指示

表 15 (续)

原语	LI FSM	链路 控制	链路 控制	系统 管理	描述
MPH-NOR	←				删除链路 ID 标识
MDU-IDRel			→		链路 ID 标识释放指示
MDU-IDRej			↔		链路 ID 标识请求拒绝
MPH-Elg	→				链路 ID 标识故障
MDU-Elg			→		链路 ID 标识故障指示
MPH-Ela-f	→				来自第一层的差错指示
MDU-LUBR			↔		链路解除阻塞请求
MDU-LUBI			→		链路解除阻塞指示
MDU-LBI			↔		链路阻塞指示
MDU-LBR			←		链路阻塞请求, 可延迟
MDU-LBRN			←		链路阻塞请求, 不可延迟

16.2.4 链路控制 FSM、AN (链路) 和 LE (链路)

本节给出了原语、数据单元、功能单元和状态表, 它们用来规定不同功能块之间的功能行为和协调操作。只要功能实现与本部分规定的 V5.2 接口、第一层链路 FSM 和系统管理上的功能相一致, 这些功能的实现就不受任何限制。

16.2.4.1 状态描述

LE 和 AN 的链路控制 FSM 均由工作状态和非工作状态两种基本状态构成。

非工作状态可分为 5 个子状态:

- 第一层链路故障 (0.1);
- 第一层链路故障和链路阻塞 (0.2);
- 链路阻塞 (1.0);
- 本地链路解除阻塞 (1.1); 和
- 远端链路解除阻塞状态 (1.2)。

非工作状态的细分简化了解除阻塞顺序中两个 FSM 间的协调, 并确保在进入工作状态之前, 从两侧对解除阻塞进行确认。

两个链路控制 FSM 应分别运用 MDU-LUBI 和 MDU-LBI 去通知它们各自的系统管理进入和退出工作状态的变化。

用于链路解除阻塞的机制是确认, 同可延迟的链路阻塞请求机制一样, 但用于立即阻塞的机制是不确认。

工作状态可分为 3 个子状态:

- 链路工作状态 (2.0);
- 远端链路 ID 标识 (2.1); 和
- 本地链路 ID 标识 (2.2)。

从链路控制来看, 上述 3 个子状态可认为是工作状态。由相关的系统管理根据系统管理链路状态确定, 例如, 根据保护协议管理或承载通路资源管理, 负责启动所要求的任何随后的动作。

16.2.4.2 链路控制状态的定义和一般协调要求

链路控制 FSM 仅反映 AN 和 LE 对 V5.2 接口单个链路的功能状态。

为了协调第一层链路故障状态和链路阻塞情况,应用一个组合的子状态 0.2。如果在第一层链路故障期间,系统管理已请求阻塞,这个阻塞请求将向远端实体指示,链路控制 FSM 将进入子状态 0.2。当从第一层链路故障恢复以后,链路控制 FSM 将进入阻塞状态,如果需要,可以通过发送 MDU-LBI 触发系统管理协调解除阻塞。这个程序也允许从系统管理失去定位(例如,由于第一层链路故障导致控制数据链路丢失或重新启动之后系统管理状态数据丢失)的状态中协调恢复出来。

当在第一层链路故障状态时,来自任一侧的链路解除阻塞请求将认为是系统管理失去定位。从第一层链路故障恢复之后,控制链路 FSM 将进入子状态 0.2 以触发协调的解除阻塞。当 FSM 处在第一层链路故障状态时,收到 FE-IDReq 建议使用相同的动作。

16.2.4.2.1 链路控制 FSM——AN (AN_Link)

1) 非工作状态 (AN_Link0 和 AN1_Link1): 链路被迫进入第一层链路故障状态或链路阻塞状态。因此,这个链路上的物理 C 通路不能用来运载逻辑 C 通路或作为备用的链路。同时,这个链路上的所有时隙在呼叫控制中不可用作承载通路,也将拒绝链路身份标识请求。

链路故障状态 (AN_Link0.1): 第一层链路 FSM 已用 MPH-DI 指示第一层能力的持续丢失。

链路故障和阻塞状态 (AN_Link0.2): 在第一层链路 FSM 已用 MPH-DI 指示第一层能力的持续丢失期间,链路已被阻塞,或由于来自系统管理或 LE 侧请求的动作被认为链路控制 FSM 失去定位需要协调时进入该状态。

链路阻塞状态 (AN_Link1.0): 链路处于非工作状态且没有一侧已启动解除阻塞。

本地链路解除阻塞状态 (AN_Link1.1): AN 已通过发送 FE302 来启动解除阻塞,并且正等待来自 LE 的证实。

远端链路解除阻塞状态 (AN_Link1.2): LE 已通过发送 FE301 来启动解除阻塞,并且正等待来自 AN 的证实。

注:状态 AN_Link1.1 与 AN_Link1.2 为链路解除阻塞同步提供一种机制。在这些状态中,AN 可以保持一个不确定的时间周期。

2) 工作状态 (AN_Link2.0): 从第一层和链路控制来看,该链路已准备用来支持所支配的能力。在该状态也可以执行链路身份标识程序以核实链路的一致性。

远端链路身份标识状态 (AN_Link2.1): LE 已启动链路身份标识程序,在系统管理证实后,第一层链路 FSM 已被请求置链路身份标识比特 Sa7 为“0”。AN 链路控制正等待链路身份标识释放功能单元。

本地链路身份标识状态 (AN_Link2.2): AN 系统管理已启动链路身份标识程序,并且正等待来自 LE 的 FE-IDAck; 或已收到 FE-IDAck,正等待对 MPH-IDR 的响应(或 MPH-DI 表示链路身份标识指示,或 MPH-Elg 表示链路身份标识故障)。收到对 MPH-IDR 的应答后,应向系统管理发送适合的信息,并释放链路身份标识。

16.2.4.2.2 链路控制 FSM——LE (LE_Link)

1) 非工作状态 (LE_Link0 和 LE_Link1): 链路被迫进入第一层链路故障状态或链路阻塞状态,因此,这个链路上的物理 C 通路不能用来运载逻辑 C 通路或作为备用的链路。同时,这个链路上的所有时隙在呼叫控制中不可用作承载通路。也将拒绝链路身份标识请求。

链路故障状态 (LE_Link0.1): 第一层链路 FSM 已用 MPH-DI 指示第一层能力的持续丢失。

链路故障和阻塞状态 (LE_Link0.2)：在第一层链路 FSM 已用 MPH-DI 指示第一层能力的持续丢失期间，链路已被阻塞，或由于来自系统管理或 AN 侧请求的动作被认为链路控制 FSM 失去定位需要协调时进入该状态。

链路阻塞状态 (LE_Link1.0)：链路处于非工作状态且没有一侧已启动解除阻塞。

本地链路解除阻塞状态 (LE_Link1.1)：LE 已通过发送 FE301 来启动解除阻塞，并且正等待来自 AN 的证实。

远端链路解除阻塞状态 (LE_Link1.2)：AN 已通过发送 FE302 来启动解除阻塞，并且正等待来自 LE 的证实。

注：状态 LE_Link1.1 与 LE_Link1.2 为链路解除阻塞同步提供一种机制。在这些状态中，LE 可以保持一个不确定的时间周期。

2) 工作状态 (LE_Link2.0)：从第一层和链路控制来看，该链路已准备用来支持所支配的能力。在该状态可以执行链路身份标识程序以核实链路的一致性。

远端链路身份标识状态 (LE_Link2.1)：AN 已启动链路身份标识程序，在系统管理证实后，第一层链路 FSM 已被请求置链路身份标识比特 Sa7 为“0”。LE 链路控制正等待链路身份标识释放功能单元。

本地链路身份标识状态 (LE_Link2.2)：LE 系统管理已启动链路身份标识程序，并且正等待来自 AN 的 FE-IDAck；或已收到 FE-IDAck，正等待对 MPH-IDR 的响应（或 MPH-IDI 表示链路身份标识指示，或 MPH-Elg 表示链路身份标识故障）。收到对 MPH-IDR 的应答后，应向系统管理发送适合的信息，并释放链路身份标识。

16.2.4.3 原则与规程

16.2.4.3.1 概述

AN 可以请求阻塞一个特定的链路：阻塞请求（可延迟的或不可延迟的，两个都带有链路 ID 信息单元）。LE 将准许这个请求（如果 LE 能够这样做），并将发送链路阻塞指示（带有链路 ID 信息单元）。AN 可以请求解除阻塞一个特定的（已阻塞的）链路：解除阻塞请求（带有链路 ID 信息单元）。LE 或者发送解除阻塞指示（带有链路 ID 信息单元），或者发送阻塞指示（带有链路 ID 信息单元）。这个程序是对称的，同样对 LE 有效。

当不可延迟的阻塞请求不成功（被 LE 拒绝），而且从 AN 来看，这个链路阻塞是紧急和必要的，AN 能够立即阻塞 V5.2 接口上的单个链路。这个由 AN 强迫的单个链路阻塞，如果它影响主链路和次链路，将能够转移整个 V5.2 接口进入到非工作状态。

运载特定链路的链路控制功能单元的所有消息都包含链路 ID 信息单元。

下面描述用于链路控制的 LE 和 AN 中的 FSM 实现的机制，这些 FSM 在相关的状态转移表中给出。所描述的机制如下：

- 1) 链路阻塞；
- 2) 来自 AN 的链路阻塞请求（可延迟、不可延迟）；
- 3) 协调解除阻塞；和
- 4) 链路 ID 标识程序。

16.2.4.3.2 链路阻塞

V5.2 接口单个链路可从两侧进行阻塞，LE 将释放该链路上对业务适用的所有可交换连接，但将在同一 V5.2 接口的其他链路上重建半永久和 AN 预定的连接。如果可能和必要，LE 管理将运用保护协议来转移逻辑 C 通路。

当 LE 管理发出 MDU-LBI，FSM 向 AN 发出 FE303（链路阻塞指示），并进入链路阻塞状态（LE_link1.0）。

16.2.4.3.3 链路阻塞请求

AN 可以请求阻塞一个特定的链路：可延迟的或不可延迟的链路阻塞。LE 将准许这个请求（一旦 LE 能够这样做和随后的动作完成之后），LE 将发送链路阻塞指示。

当 AN 管理发出 MDU-LBR 或 MDU-LBRN，并且链路处在工作状态，AN 链路 FSM 将发送 FE305 或 FE306。这个阻塞请求将由 AN 链路控制 FSM 通过 MDU-LBR 或 MDU-LBRN 传递到 LE 系统管理。

16.2.4.3.4 协调解除阻塞

解除阻塞一个链路，需要在两侧进行协调。在链路进入工作状态之前，一个链路解除阻塞请求要求从另一侧得到证实。为确保协调，在两个链路控制 FSM 中有两个分开的链路解除阻塞状态（本地解除阻塞状态和远端链路解除阻塞状态）。这个规程对 AN 和 LE 是完全对称的。

若 LE 系统管理想要解除阻塞一个链路，它发出 MDU-LUBR，链路控制 FSM 发送 FE301（解除阻塞请求），并进入“本地链路解除阻塞”状态（LE_link1.1）。AN 收到 FE301，进入“远端链路解除阻塞”状态（AN_link1.2），并向系统管理发送 BDU-LUBR。得到系统管理的同意后，用 MDU-LUBI（链路解除阻塞指示）来响应，AN 链路控制 FSM 发送 FE302，进入“链路工作”状态（AN_link2.0），并向其管理发出 MDU-LUBI。对处于“本地链路解除阻塞状态”并收到 FE302 的 LE 链路控制 FSM，LE 链路控制 FSM 进入“链路工作”状态（LE_link2.0），并向其管理发出 MDU-LUBI。

对于 AN 和 LE 链路控制 FSM，当处于“远端链路解除阻塞”状态，分别收到 FE303 或 FE304 时，状态将重置为“链路阻塞”状态，并发送 MDU-LBI 到管理。这就从另一侧取消了先前的链路解除阻塞请求。

在 FE301/FE302 或 FE303/FE304 发生冲突的情况下，可以导致一个不可协调的解除阻塞。系统管理可以通过原语序列的标识检测到这种情况。处于这种情况时，系统管理在解除阻塞之后应用链路核实程序以确保两侧的协调。不可协调的解除阻塞可以导致在 BCC 分配程序中或保护交换程序中的拒绝，或导致 V5.2 接口中资源的无效使用。

16.2.4.3.5 链路身份标识

当第一层链路 FSM 用 MPH-AI 向链路控制 FSM 指示它已从链路第一层故障中恢复，并用 MDU-LAI 向系统管理指示后可以运用这个程序。由系统管理决定是否调用链路身份标识程序。在系统管理内也可以有其他触发机制用来请求这个程序。对 AN 或 LE 中的所有 V5 接口，每次只能有一个来自系统管理的链路身份标识程序。

如果主链路或次链路受第一层故障影响，链路控制数据链路不处在由 MDL-Establish_Indication 或 MDL-Establish_Confirm 指示的工作状态，系统管理可以不申请这个程序。由于链路身份标识程序是以链路控制数据链路正常工作为基础的，因此在任何情况下，链路控制数据链路的建立具有优先级。

为了避免内部出现阻塞，当同时同地来自 LE 和 AN 的链路身份标识请求发生冲突时，由 LE 启动的链路身份标识程序具有优先级来解决（如果来自 AN 的请求还没有被 LE 确认）。下面描述的程序，除了用于解决冲突的程序之外，都是对称的，因此仅从一侧来描述。

链路身份标识程序只能在链路控制 FSM 处在状态 2.0 时用 MDU-IDReq 来启动。在其他任何状态，对系统管理的应答给出一个直接或非直接并带有链路控制状态信息的拒绝。当收到 MDU-IDReq，FSM 向远端侧 FSM 发送 FE-IDReq，进入状态 2.2，等待对这个请求的确认（由 FE-IDAck 指示）。当收到 FE-IDAck 时，它表示远端链路控制 FSM 已通过 MPH-ID 请求相关的第一层链路 FSM 置比特 Sa7 为“0”，然后本地第一层链路 FSM 可以检测到这个信息。这个信息不直接传递到链路控制 FSM 以避免重叠用于链路身份标识的请求。

当在状态 2.0 时，远端侧 FSM 收到 FE-IDReq，它用 MDU-IDReq 通知系统管理。如果系统管理能够依从这个请求，它用 MDU-IDAck 来应答，链路控制 FSM 发送 FE-IDAck，进入状态 2.1。

当收到 MDU-IDAck，链路控制 FSM 通过向第一层链路 FSM 发送 MPH-IDR 请求链路身份标识信息，然后第一层链路 FSM 用 MPH-EI_g 或 MPH-IDI 返回第一层链路 FSM 此时此刻相关的信息。链路控制 FSM 用适合的 MDU 通知系统管理，或者用 MDU-AI 通知系统管理，表示成功的链路身份标识指示；或者用 MDU-EI_g 或 MDU-DI（如果此时此刻第一层链路 FSM 处在故障状态）通知系统管理，表示不成功的链路身份标识指示。与发送到系统管理的信息无关，链路控制 FSM 将请求释放远端侧的链路身份标识，并进入状态 2.0。这个程序可以用 FE-IDRel 实现，发送 FE-IDRel 将导致置比特 Sa7 为“1”（通过从远端链路控制 FSM 到第一层链路 FSM 的 MPH-NOR）。

如果远端侧系统管理不能依从这个请求，它向链路控制 FSM 发送 MDU-IDRej，链路控制 FSM 发送 FE-IDRej 来拒绝这个链路身份标识请求。本地链路控制 FSM 用 MDU-IDRej 把有关信息通知系统管理。

当从链路控制 FSM 收到任何信息，例如，MDU-IDRej、MDU-IDRel、MDU-AI、MDU-EI_g 和 MDU-DI，由系统管理负责采取适合的动作，作为系统管理已从链路控制 FSM 请求到链路身份标识程序的结果。

16.2.4.4 AN 侧的链路控制 FSM

AN 侧的链路控制 FSM 见表 16。

AN 链路控制 FSM 提供这样一种机制：允许 AN 系统管理核实链路控制 FSM 是否处于链路工作状态，而不必通过阻塞和解除阻塞的序列。这种机制是 AN 内部的。为了实现该机制，AN 系统管理需发出 MDU-LUBR，并接收链路控制 FSM 是否处于非工作状态的信息。

16.2.4.5 LE 侧链路控制 FSM

LE 侧的链路控制 FSM 见表 17。

LE 链路控制 FSM 提供这样一种机制：允许 LE 系统管理通过发出 MDU-LUBR 核实链路控制 FSM 是否处于链路工作状态，而不必通过阻塞和解除阻塞的序列。

不像 AN 中相应的情况那样，这个机制并非 LE 内部的，它要求与 AN 链路控制 FSM 协作，当收到 MDU-LUBI 时，证实两个链路控制 FSM 之间的同步。

此处的不对称现象反映 LE 支持业务的职责。

表 16 AN 链路控制 FSM

状 态	AN0.1	AN0.2	AN1.0	AN1.1	AN1.2	AN2.0	AN2.1	AN2.2
状态名称 事件	链路故障	链路故障 和阻塞	链路阻塞	本地链路 解除阻塞	远端链路 解除阻塞	链路工作	远端链路身 份标识	本地链路身 份标识
MPH-AI	MDU-LAI; 2.0	MDU-LAI; MDU-LBI; 1.0	MDU-LAI; -	-	-	-	-	-
MPH-DI	-	-	MDU-DI; 0.2	MDU-DI; 0.2	MDU-DI; 0.2	MDU-DI; 0.1	MDU-DI; MPH-NOR; 0.1	MDU-DI; FE-IDRel; 0.1
MDU-IDReq	MDU-DI; -	MDU-DI; -	MDU-LBI; -	MDU-LBI; 1.0	MDU-LUBR; MDU-IDRej; -	FE-IDReq; 2.2	MDU-IDRej; -	-
FE-IDAck	/	/	/	/	/	/	/	MPH-IDR; -
MPH-IDI	/	/	/	/	/	/	/	MDU-AI; FE-IDRel; 2.0
MPH-Elg	/	/	/	/	/	/	/	FE-IDRel; MDU-EIlg; 2.0
FE-IDReq	FE304; 0.2	FE304; -	FE304; -	FE-IDRej -	FE-IDRej; -	MDU-IDReq; -	-	MDU-IDRej; MDU-IDReq; 2.0
MDU-IDAck	/	/	/	/	/	MPH-ID; FE-IDAck; 2.1	-	/
FE-IDRel	-	/	/	-	/	/	MDU-IDRel; MPH-NOR; 2.0	/
MDU-IDRej	/	/	/	/	/	FE-IDRej; -	FE-IDRej; MPH-NOR; 2.0	/
FE-IDRej	-	/	/	-	/	/	MDU-IDRej; -	MDU-IDRej; 2.0
FE-301	FE304; 0.2	FE304; -	MDU-LUBR 1.2	MDU-LUBI 2.0	MDU-LUBR; -	MDU-LUBI; FE302; -	MDU-LUBI; FE302; MDU-IDRel; MPH-NOR; 2.0	MDU-IDRej; FE302; 2.0
FE303	0.2	-	-	MDU-LBI; 1.0	MDU-LBI; 1.0	MDU-LBI; 1.0	MDU-LBI; MPH-NOR; 1.0	MDU-LBI; 1.0

表 16 (续)

状态	AN0.1	AN0.2	AN1.0	AN1.1	AN1.2	AN2.0	AN2.1	AN2.2
状态名称 事件	链路故障	链路故障 和阻塞	链路阻塞	本地链路 解除阻塞	远端链路 解除阻塞	链路工作	远端链路 身份标识	本地链路 身份标识
MDU-LUBR	FE304; MDU-DI; 0.2	FE304; MDU-DI; -	FE302; 1.1	FE302; -	MDU-LUBI; FE302; 2.0	MDU-LUBI; FE302; -	MDU-LUBI; MPH-NOR; FE-IDRej; 2.0	MDU-LUBI; FE-IDRel; 2.0
MDU-LBI	FE304; 0.2	FE304; -	FE304; -	FE304; 1.0	FE304; 1.0	FE304; 1.0	MPH-NOR; FE304; 1.0	FE304; 1.0
MDU-LBR	MDU-LBI; FE304; 0.2	MDU-LBI; FE304; -	MDU-LBI; FE304; -	MDU-LBI; FE304; 1.0	MDU-LBI; FE304; 1.0	FE305; -	FE305; -	FE305; -
MDU-LBRN	MDU-LBI; FE304; 0.2	MDU-LBI; FE304; -	MDU-LBI; FE304; -	MDU-LBI; FE304; 1.0	MDU-LBI; FE304; 1.0	FE306; -	FE306; -	FE306; -

注:

- 1 -表示无状态变化; /表示不期望事件, 无状态变化;
- 2 MPH-EIa-f 应记录, 但从接口第一层 FSM 报告这些事件可通过使用 MPH-EIstop 来限制和通过使用 MPH-EIproceed 来处理;
- 3 第 1 个事件集 (MPH-AI/DI) 反映链路第一层的可用性;
- 4 第 2 个事件集 (MDU-IDReq ... MDU-IDRej) 用于链路身份标识程序;
- 5 第 3 个事件集用于链路阻塞程序

表 17 LE 链路控制 FSM

状态	LE0.1	LE0.2	LE1.0	LE1.1	LE1.2	LE2.0	LE2.1	LE2.2
状态名称 事件	链路故障	链路故障 和阻塞	链路阻塞	本地链路 解除阻塞	远端链路 解除阻塞	链路工作	远端链路 身份标识	本地链路 身份标识
MPH-AI	MDU-LAI; 2.0	MDU-LAI; MDU-LBI; 1.0	MDU-LAI; -	-	-	-	-	-
MPH-DI	-	-	MDU-DI; 0.2	MDU-DI; 0.2	MDU-DI; 0.2	MDU-DI; 0.1	MDU-DI; MPH-NOR; 0.1	MDU-DI; FE-IDRel; 0.1
MDU-IDReq	MDU-DI; -	MDU-DI; -	MDU-LBI; -	MDU-LBI; 1.0	MDU-LUBR; MDU-IDRej; -	FE-IDReq; 2.2	MDU-IDRej; -	-
FE-IDAck	/	/	/	/	/	/	/	MPH-IDR; -
MPH-IDI	/	/	/	/	/	/	/	MDU-AI; FE-IDRel; 2.0
MPH-Elg	/	/	/	/	/	/	/	FE-IDRel; MDU-Elg; 2.0

表 17 (续)

状 态	LE0.1	LE0.2	LE1.0	LE1.1	LE1.2	LE2.0	LE2.1	LE2.2
状态名称 事件	链路故障	链路故障 和阻塞	链路阻塞	本地链路 解除阻塞	远端链路 解除阻塞	链路工作	远端链路 身份标识	本地链路 身份标识
FE-IDReq	FE303; 0.2	FE303; -	FE303; -	FE-IDRej -	FE-IDRej; -	MDU-IDReq; -	-	FE-IDRej; -
MDU- IDAck	/	/	/	/	/	MPH-ID; FE- IDAck; 2.1	-	/
FE-IDRel	-	/	-	-	/	/	MDU-IDRel; MPH-NOR; 2.0	/
MDU- IDRej	/	/	/	/	/	FE-IDRej; -	FE-IDRej; MPH-NOR; 2.0	/
FE-IDRej	-	/	-	-	/	/	/	MDU-IDRej; 2.0
MDU- LUBR	FE303; MDU-DI; 0.2 (注 6)	FE303; MDU-DI;	FE301; 1.1	FE301; -	MDU-LUBI; FE301; 2.0	FE301; -	MPH-NOR; FE301; 2.0	FE301; 2.0
MDU- LBI	FE303; 0.2	FE303; -	FE303; -	FE303; 1.0	FE303; 1.0	FE303; 1.0	MPH-NOR; FE303; 1.0	FE303; 1.0
FE-302	FE303; 0.2 (注 6)	FE303; -	MDU-LUBR 1.2	MDU-LUBI 2.0	MDU-LUBR; -	MDU-LUBI; -	MDU-LUBI; MDU-IDRel; MPH-NOR; 2.0	MDU-IDRej; MDU-LUBI; 2.0
FE304	0.2	-	-	MDU-LBI; 1.0	MDU-LBI; 1.0	MDU-LBI; 1.0	MDU-LBI; MPH-NOR; 1.0	MDU-LBI; 1, 0
FE305	FE303; 0.2 (注 6)	FE303; -	FE303; -	MDU-LBI; FE303; 1.0	MDU-LBI; FE303; 1.0	MDU-LBR; -	MDU-LBR; -	MDU-LBR; -
FE306	FE303; 0.2	FE303; -	FE303; -	MDU-LBI; FE303; 1.0	MDU-LBI; FE303; 1.0	MDU-LBRN; -	MDU-LBRN; -	MDU-LBRN; -

注:

1 -表示无状态变化; /表示不期望事件, 无状态变化;

2 MPH-EIa-f 应记录, 但从接口第一层 FSM 报告这些事件可通过使用 MPH-EIstop 来限制和通过使用 MPH-EIproceed 来处理。

3 第 1 个事件集 (MPH-AI) 反映链路第一层的可用性。

4 第 2 个事件集 (MDU-IDReq ... MDU_IDRej) 用于链路身份标识程序。

5 第 3 个事件集用于链路阻塞程序。

6 通知系统管理有关第一层的故障

16.3 链路控制协议

16.3.1 链路控制协议消息定义及内容

链路控制协议消息的格式应符合第 13 章规定的消息结构。

用于链路控制协议的消息全集见表 18。下面各节规定了各个消息的详细结构。

表 18 用于链路控制协议的消息

消息类型编码 7 6 5 4 3 2 1	消息类型	参考
0 1 1 0 0 0 0	链路控制 (Link Control)	16.3.1.1
0 1 1 0 0 0 1	链路控制确认 (Link Control ACK)	16.3.1.2

16.3.1.1 链路控制 (Link Control) 消息

该消息由 AN 或 LE 发送, 用来传送用于各独立 2048kbit/s 链路控制功能所需的信息, 见表 19。

表 19 链路控制 (Link Control) 消息内容

信息单元	参考	方向	类型	长度
协议鉴别语	13.2.1	双向	M	1
第三层地址	16.3.2.1	双向	M	2
消息类型	13.2.3	双向	M	1
链路控制功能	16.3.2.2	双向	M	3

16.3.1.2 链路控制确认 (Link Control ACK) 消息

该消息应由 AN 或 LE 发送, 可作为对接收到的 Link Control 消息的立即确认, 见表 20。

表 20 链路控制确认 (Link Control ACK) 消息内容

信息单元	参考	方向	类型	长度
协议鉴别语	13.2.1	双向	M	1
第三层地址	16.3.2.1	双向	M	2
消息类型	13.2.3	双向	M	1
链路控制功能	16.3.2.2	双向	M	3

16.3.2 链路控制协议信息单元定义、结构及编码

本节规定了链路控制协议的信息单元, 见表 21, 同时也给出了信息单元标识符的编码。对每个信息单元, 提供它们不同字段的编码。

表 21 信息单元标识符编码

比特 8 7 6 5 4 3 2 1	信息单元	参考
0 - - - - - - -	多字节	
0 0 1 1 0 0 0 0	链路控制功能	16.3.2.2

16.3.2.1 第三层地址信息单元

第三层地址信息单元是为了识别链路控制消息所对应的 2048kbit/s 链路。

第三层地址信息单元是每个消息的第二部分, 它的编码如图 13 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	0	0	0	0	0	0	0	1
第三层地址（低阶比特）								2

图 13 用于 2048kbit/s 链路标识的第三层地址信息单元

第三层地址的值应以二进制形式编码。

对于特别的 V5 2048kbit/s 链路，第三层地址信息单元的第三层地址字段（低阶比特），将具有与用于 BCC 协议的 V5 时隙标识符信息单元的 V5 2048kbit/s 链路标识符字段相同的值。

16.3.2.2 链路控制功能信息单元

这个信息单元标识将由该消息传送的链路控制功能。

链路控制功能信息单元的结构如图 14 所示。其中链路控制功能内容长度应为“0000 0001”。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	0	1	1	0	0	0	0	1
链路控制功能内容长度								2
EA1	链路控制功能							3

图 14 链路控制功能信息单元

该信息单元的内容编码见表 22。

表 22 链路控制功能编码

比特（八比特组 3）	链路控制功能
7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0	FE-IDReq
0 0 0 0 0 0 1	FE-IDAck
0 0 0 0 0 1 0	FE-IDRel
0 0 0 0 0 1 1	FE-IDRej
0 0 0 0 1 0 0	FE301/302（链路解除阻塞）
0 0 0 0 1 0 1	FE303/304（链路阻塞）
0 0 0 0 1 1 0	FE305（可延迟的链路阻塞请求）
0 0 0 0 1 1 1	FE306（不可延迟的链路阻塞请求）
其他值均保留	

16.3.3 链路控制协议的状态规定

1) 业务终止（AN0/LE0）

当系统已启动或从系统管理收到 MDU 停止话务（MDU-Stop_Traffic）时，将进入此状态。

2) 正常运行（AN1/LE1）

当链路控制协议实体处于业务终止状态，从系统管理收到 MDU 启动话务（MDU-start_traffic）时，将进入此状态。

3) 等待链路控制确认（AN2/LE2）

当一个 Link Control 消息发送到链路控制协议数据链路实体 Link Control_DL 时，将进入此状态。

16.3.4 链路控制协议规程

16.3.4.1 概述

本节将描述用于链路控制协议的规程。链路控制协议是对称的，即规程可同时应用于 V5.2 接口的

AN 和 LE 侧。

与链路有关的链路控制协议实体存在于每一个 2048kbit/s 第一层链路。

除上述程序之外，由链路控制协议实体接收到的每个消息在进行进一步处理前，都应先通过 16.3.5 中描述的差错处理程序。

这个规程用来在相同点，仅及时处理单个的事件（FE 或 MDU-CTRL），因此，在 AN 和 LE 的每个端口或协议实体都应有一个存储器，以存储从 FSM 接收到的按序发送的后到事件。当相关的链路控制协议 FSM 进入状态 AN1/LE1 时，将发送下一事件。

每个链路控制协议消息包含一个第三层地址，用来识别特定的第一层链路控制协议实体。

链路控制协议消息用 DL-Data-Request 原语送到链路控制协议数据链路实体上，数据链路提供的服务已在第 10 章中规定。

16.3.4.2 启动话务指示

16.3.4.2.1 正常操作

处于业务终止状态时，若链路控制第三层协议实体从系统管理实体接收到 MDU 启动话务（MDU-start_traffic），则进入正常运行状态。

16.3.4.2.2 异常程序

处于业务终止状态时，若链路控制第三层协议实体接收到任何 Link Control 或任何 FE，则应产生一个 MDU 差错指示，不发生状态改变。

16.3.4.3 停止话务指示

16.3.4.3.1 正常操作

处于正常运行状态时，或在等待链路控制确认状态，链路控制第三层协议实体从系统管理接收到 MDU 停止话务（MDU-Stop_Traffic），则应进入业务终止状态。

16.3.4.3.2 异常程序

无。

16.3.4.4 链路控制第三层协议实体规程

当链路控制第三层协议实体在正常运行状态（AN1/LE1）接收到一个 Link Control 消息，它将发送 Link Control ACK 消息，同时向系统管理实体发送包含链路控制功能和第三层地址的一个 FE 原语。

当链路控制第三层协议实体在正常运行状态，从链路控制管理实体接收到一个 FE 原语，它将发送一个包含链路控制功能和第三层地址的 Link Control 消息，启动定时器 LCT01，并进入等待链路控制确认状态。

在等待链路控制确认状态，如果链路控制第三层协议实体接收到一个 Link Control 消息，它将发送 Link Control ACK 消息，同时向链路控制管理实体发送包含链路控制功能和第三层地址的一个 FE 原语。

在等待链路控制确认状态，当接收到一个 Link Control ACK 消息时，停止定时器 LCT01，并进入正常运行状态。

在等待链路控制确认状态，如果从链路控制管理实体接收到一个 FE 原语，应存储新收到的 FE 原语。

在等待链路控制确认状态，如果定时器 LCT01 第一次计时终止，重发 Link Control，重新启动 LCT01；如果定时器 LCT01 第二次计时终止，应向系统管理实体发送 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语，并进入正常运行状态。

16.3.5 差错情况处理

在响应一个消息之前，接收实体，或是 AN 的 V5 链路控制协议实体或是 LE 的 V5 链路控制协议实体，应执行本段中说明的程序。

总的规则是，所有消息至少应包括协议鉴别语、第三层地址和消息类型信息单元。这些信息单元作为所有链路控制协议消息的消息头，已在 13.2 中描述。当收到一个少于 4 个八比特组的消息时，AN 或 LE 中的接收链路控制协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语，并且不理睬此消息。

每个链路控制协议消息的接收应按顺序启动在 16.3.5.1 ~ 16.3.5.7 中描述的检查程序。在这些检查过程中不发生状态改变。

在 AN 和 LE 中，差错处理程序是对称的。

在应用差错处理程序对消息进行检查后，若消息是应理睬的，则执行链路控制协议程序（16.3.4）。

注：术语“不理睬消息”意思是对消息内容不作任何处理。

16.3.5.1 协议鉴别语差错

当 V5 链路控制协议实体接收到的一个消息，其协议鉴别语编码不同于在 13.2.1 中规定的编码时，V5 链路控制协议实体应产生一个 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语，并且不理睬此消息。

16.3.5.2 第三层地址差错

若第三层地址是：

1) 未按 16.3.2.1 的规定进行编码；或

2) 其值不被识别或与目前存在的 V5.2 中一个 2048kbit/s 链路无关，那么，V5 链路控制协议实体应产生一个 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语，并且不理睬此消息。

16.3.5.3 消息类型差错

无论何时收到一个不可识别的消息，V5 链路控制协议实体应产生一个 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语，并且不理睬此消息。

16.3.5.4 重复信息单元

若在一个消息中，一个必选信息单元是重复的，接收的 V5 链路控制协议实体应产生一个 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语，并且不理睬此消息。

16.3.5.5 必选信息单元丢失

当接收到一个必选信息单元丢失的消息，V5 链路控制协议实体应产生一个 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语，并且不理睬此消息。

16.3.5.6 不可识别的信息单元

当接收到包含一个或多个不可识别的信息单元的消息时，V5 链路控制协议实体应删除所有不可识别的信息单元，并继续处理消息；它也应产生一个 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语。

为了支持差错处理程序，不可识别的信息单元指未在本部分中定义的信息单元。

16.3.5.7 必选信息单元内容差错

当接收到的消息，其必选信息单元存在内容差错时，或

- 1) 长度不符合 16.3.1 中的规定；或
- 2) 内容不可识别，那么：

V5 链路控制协议实体应产生一个 MDU-Link_Control（协议差错指示）原语，并且不理睬此消息。为了支持差错处理程序，信息单元内容差错指包含的特定信息单元的编码未在本部分定义。

16.3.6 用于链路控制协议的定时器

AN 和 LE 中用于链路控制协议的定时器的规定见表 23。其中所有的定时器允许有 ± 10% 的最大容差。

表 23 控制协议定时器

定时器序号	计时时间	状 态	启动原因	正常停止
LCT01	1s	AN1 (CTRL 链路) LE1 (CTRL 链路)	发送 Link Control 消息	收到 Link Control ACK 消息

16.3.7 AN 和 LE 侧第三层协议实体状态表

用于 V5.2 接口 AN 侧的链路控制第三层协议实体的状态转移见表 24。

用于 V5.2 接口 LE 侧的链路控制第三层协议实体的状态转移见表 25。

表 24 链路控制第三层协议实体状态转移表——AN

状态 事件	业务终止 AN0	正常运行 AN1	等待链路控制确认 AN2
MDU 启动话务	AN1	-	-
MDU 停止话务	-	停止 LCT01； AN0	停止 LCT01； AN0
FE 或已存储的 FE	发送 MDU-Link_Control (协议差错指示)； -	发送 Link Control； 启动 LCT01； AN2	存储新收到的 FE；
Link Control	发送 MDU-Link_Control (协议差错指示)； -	发送 FE； 发送 Link Control ACK； -	发送 FE； 发送 Link Control ACK； -
Link Control ACK	发送 MDU-Link_Control (协议差错指示)； -	/	停止 LCT01； AN1
LCT01 第一次计时 终止	/	/	重发 Link Control； 启动 LCT01； -
LCT01 第二次计时 终止	/	/	发送 MDU-Link_Control (协议差错指示)； AN1

-表示无状态变化；/表示不期望事件，无状态变化

表 25 链路控制第三层协议实体状态转移表——LE

状态 事件	业务终止 LE0	正常运行 LE1	等待链路控制确认 LE2
MDU 启动话务	LE1	-	-
MDU 停止话务	-	停止 LCT01； LE0	停止 LCT01； LE0
FE 或已存储的 FE	发送 MDU-Link_Control (协议差错指示)； -	发送 Link Control； 启动 LCT01； LE2	存储新收到的 FE；
Link Control	发送 MDU-Link_Control (协议差错指示)； -	发送 FE； 发送 Link Control ACK； -	发送 FE； 发送 Link Control ACK； -
Link Control ACK	发送 MDU-Link_Control (协议差错指示)； -	/	停止 LCT01； LE1

17 承载通路连接 (BCC) 协议单元和规范

17.1 概述

V5.2 BCC 协议为 LE 提供请求 AN 在指定的 AN 用户端口和 V5.2 接口时隙之间建立和释放连接的方法。BCC 协议允许 V5.2 接口承载通路由各自独立的进程 (基于每个呼叫、预连接的呼叫、或半永久的呼叫) 来分配或解除分配。对于一个给定的用户端口, 可以同时存在多个运行的进程。

BCC 协议支持下列的进程:

1) 分配进程

BCC 协议使用这个程序规定 AN 和 LE 之间的交互操作, 用来向一个特定的用户端口分配 V5.2 接口上规定数量的承载通路。分配进程的存在时间有限, 应在以下情况结束该进程:

a) BCC 协议向 LE 资源管理器返回报告, 报告它已经从 AN 资源管理器得到证实, 有关所提出的通路已经分配; 或者,

b) 分配没有成功。

在 b) 情况下, 应向 LE 中的资源管理器返回所有相关的信息。

2) 解除分配进程

BCC 协议使用这个程序定义 AN 和 LE 之间的交互操作, 用来释放一个特定的用户端口在 V5.2 接口上分配的规定数量的承载通路。解除分配进程的存在时间有限, 应在以下情况下结束这个进程:

a) BCC 协议向 LE 资源管理器返回报告, 报告它已经从 AN 资源管理器得到证实, 有关所提出的通路已经被解除分配; 或者,

b) 解除分配没有成功。

在 b) 情况下, 应向 LE 中的资源管理器返回所有相关的信息。

3) 审计进程

BCC 协议使用这个程序定义 AN 和 LE 之间的交互操作, 用来检查 V5.2 接口上一个承载通路的路由以及它在一个用户端口处的后续连接。两者之间任何的路由通常不能假定被全部检查。当对审计的响应发送到资源管理器时, 应认为审计进程结束。

为了标识一个进程, 应为该进程分配一个 BCC 参考号码。

V5.2 接口应具备支持以下 3 种类型承载连接的能力:

a) 在 LE 内和 V5.2 接口上基于呼叫的交换连接, 以支持 PSTN 和 ISDN 的可交换业务, 并在 AN 内具有话务集线能力;

b) 在 LE 内基于呼叫的交换连接, 但在 V5.2 接口上和 AN 则为预连接, 以支持 PSTN 和 ISDN 交换业务 (在 AN 内没有话务集线能力), 这类连接用于高话务量线路 (例如, PBX 线路)、AN 内部或在 V5 接口上不允许呼叫阻塞的情况 (例如, 紧急业务线路);

c) 在 LE 和 AN 内建立的半永久连接, 以支持半永久租用线路业务 (没有关联的逻辑或物理 C 通路信令)。

对于连接类型 a), 在 LE PSTN 或 ISDN 的呼叫控制下, 在每个呼叫的开始和结束时应使用 BCC 程序。

对于连接类型 b) 和 c), 在 LE 管理的控制下 (例如, 从 Q_{LE} 接口) 应用 BCC 程序, 按照要求提供或结束交换业务或租用线路业务。LE 管理不应指定一个特定的 V5 接口时隙或 2048kbit/s 链路, 但应得到所选时隙和链路的通知。

对于类型 b) 和 c) 的连接, LE 管理应指定用户端口和用户端口时隙。

V5.2 接口应具有建立和释放多时隙连接 ($n \times 64\text{kb/s}$, 其中 n 为 1~30) 的能力, 以便支持 H0、H12 和以后的多速率业务。这样的连接可以是类型 a)、类型 b) 或类型 c)。

DSS1 通路类型对于 V5 接口应是不可见的, 应按照 $n \times 64\text{kb/s}$ 的连接透明地处理。多媒体呼叫对于 V5 接口应是不可见的, 应按照几个独立的连接透明地处理。

BCC 协议只支持 AN 用户端口和 V5.2 接口之间的连接。BCC 协议不支持内部交换 (即, 用户端口到用户端口的连接)。并不完全排除在 AN 控制下的内部交换, 例如, 当由于 V5 接口出现故障而使得 AN 与它的母局 LE 隔离时。

注: 附录 K 给出了 LE 和 AN 中如何使用 BCC 协议的附加信息。

BCC 协议的功能模型如图 15 所示。

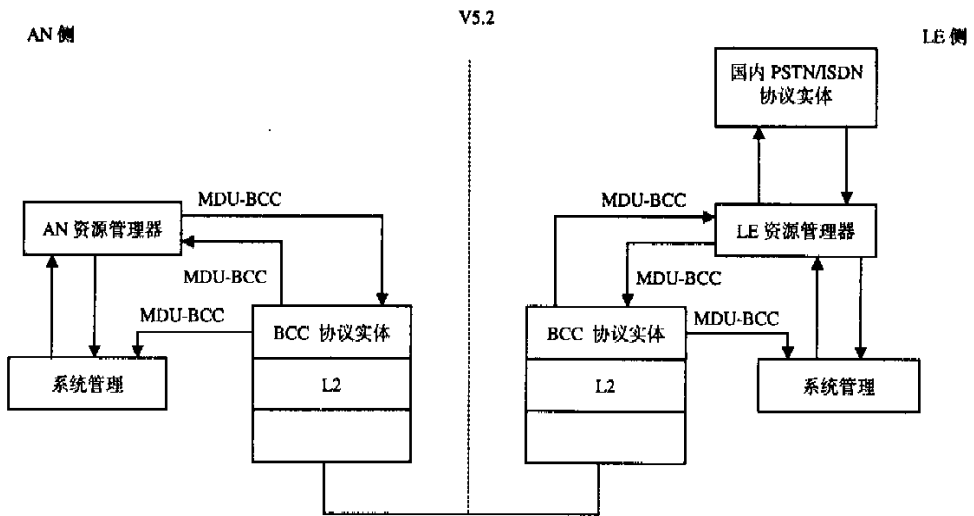


图 15 BCC 协议功能模型

17.2 BCC 协议实体定义

17.2.1 BCC 协议状态的定义

17.2.1.1 AN 中的 BCC 状态

1) BCC 工作状态 (ANBCC0)

为了支持 LE 启动的 BCC 协议进程 (分配、解除分配和审计进程), AN BCC 协议实体从属于 LE。在 AN BCC 协议实体中, 对于这些进程, 仅定义了一个工作状态 (“BCC 工作” 状态)。

2) BCC AN 故障报告状态 (ANBCC1)

当发送一个 AN Fault 消息后, AN 中的 BCC 协议实体认为一个进程处于此状态。这时 AN 在定时器 Tbcc5 计时终止之前等待接收一个 AN Fault ACK 消息。

17.2.1.2 LE 中的 BCC 状态

1) BCC 零状态 (LEBCC0)

当与任何分配或解除分配程序均无关时, LE 中的 BCC 协议实体就认为一个进程处于此状态。

2) BCC 等待分配状态 (LEBCC1)

当发出一个 Allocation 消息后, LE 中的 BCC 协议实体就认为一个进程处于此状态。此时, LE 在定时器 Tbcc1 计时终止之前等待接收一个 Allocation Complete 消息或 Allocation Reject 消息。

当处于此状态时，可能也会产生一个内部请求，要求启动一个解除分配（分配终止）。

3) BCC 分配终止状态 (LEBCC2)

当一个进程正处于 BCC 等待分配状态时，如果发出了一个 Deallocation 消息，则 LE 中的 BCC 协议实体认为该进程处于此状态。此时，LE 在定时器 Tbcc2 计时终止之前等待接收一个 Deallocation Complete 消息或一个 Deallocation Reject 消息。

4) BCC 等待解除分配状态 (LEBCC3)

当发出一个 Deallocation 消息后，LE 中的 BCC 协议实体就认为一个进程处于此状态。此时，LE 在定时器 Tbcc3 计时终止之前等待接收一个 Deallocation Complete 消息或一个 Deallocation Reject 消息。

5) BCC 等待审计状态 (LEBCC4)

当发出一个 Audit 消息后，LE 中的 BCC 协议实体就认为一个进程处于此状态。此时，LE 在定时器 Tbcc4 计时终止之前等待接收一个 Audit Complete 消息。

17.2.2 BCC 协议原语、消息和定时器的定义

V5.2 接口 LE 侧的 BCC 协议原语、消息和定时器的定义见表 26。这些协议事件用于 17.7 表 46 中的 LE 状态转移表。

表 26 LE 侧 BCC 协议原语、消息和定时器

名称	方向	描述
MDU-BCC (分配请求)	RM→BCC_PE	启动承载通路分配进程
MDU-BCC (分配证实)	RM←BCC_PE	完成承载通路分配进程
MDU-BCC (分配拒绝指示)	RM←BCC_PE	不可能完成承载通路分配进程
MDU-BCC (分配差错指示)	RM←BCC_PE	重发 Allocation 消息后，没有收到 AN 侧的响应
MDU-BCC (解除分配请求)	RM→BCC_PE	启动承载通路解除分配进程
MDU-BCC (解除分配证实)	RM←BCC_PE	完成承载通路解除分配进程
MDU-BCC (解除分配拒绝指示)	RM←BCC_PE	不可能完成承载通路解除分配进程
MDU-BCC (解除分配差错指示)	RM←BCC_PE	重发 Deallocation 消息后，没有收到来自 AN 侧的响应
MDU-BCC (审计请求)	RM→BCC_PE	启动审计程序进程
MDU-BCC (审计证实)	RM←BCC_PE	完成审计程序进程
MDU-BCC (审计差错指示)	RM←BCC_PE	重发 Audit 消息后，没有收到来自 AN 侧的响应
MDU-BCC (AN 故障指示)	RM←BCC_PE	启动 AN 内部故障程序进程
MDU-BCC (协议差错指示)	SYS←BCC_PE	差错处理检查发现协议差错
分配 (Allocation)	LE→AN	在一个承载通路分配进程中初始的消息
分配完成 (Allocation Complete)	LE←AN	在一个成功完成的承载通路分配进程中最后的消息
分配拒绝 (Allocation Reject)	LE←AN	在一个没有成功完成的承载通路分配进程中最后的消息
解除分配 (Deallocation)	LE→AN	在一个承载通路解除分配进程中初始的消息
解除分配完成 (Deallocation Complete)	LE←AN	在一个成功完成的承载通路解除分配进程中最后的消息
解除分配拒绝 (Deallocation Reject)	LE←AN	在一个没有成功完成的承载通路解除分配进程中最后的消息
审计 (Audit)	LE→AN	在一个审计程序进程中初始的消息
审计完成 (Audit Complete)	LE←AN	在一个成功完成的审计程序进程中最后的消息
AN 故障 (AN Fault)	LE←AN	在一个 AN 内部故障通知进程中的初始消息
AN 故障确认 (AN Fault ACK)	LE→AN	在一个成功完成的 AN 内部故障通知进程中最后的消息

表 26 (续)

名 称	方 向	描 述
协议差错 (Protocol Error)	LE←AN	一个 BCC 协议差错的通知
Tbcc1 计时终止	LE_BCC 内部	当处于 BCC 等待分配状态时, 没有接收到正确的消息
Tbcc2 计时终止	LE_BCC 内部	当处于 BCC 分配终止状态时, 没有接收到正确的消息
Tbcc3 计时终止	LE_BCC 内部	当处于 BCC 等待解除分配状态时, 没有接收到正确的消息
Tbcc4 计时终止	LE_BCC 内部	当 BCC 处于等待审计状态时, 没有接收到正确的消息
符号: RM=LE 资源管理实体; BCC_PE=LE BCC 协议实体; LE_BCC 内部=内部到 LE BCC 协议实体; SYS=LE 系统管理		

V5.2 接口 AN 侧的 BCC 协议原语、消息和定时器的定义见表 27。这些协议事件用于 17.7 中的表 47 中的 LE 状态转移表。

表 27 AN 侧 BCC 协议原语、消息和定时器

名 称	方 向	描 述
MDU-BCC (分配指示)	RM←BCC_PE	启动承载通路分配进程
MDU-BCC (分配响应 (完成))	RM→BCC_PE	完成承载通路分配进程
MDU-BCC (分配响应 (拒绝))	RM→BCC_PE	不可能完成承载通路分配进程
MDU-BCC (解除分配指示)	RM←BCC_PE	启动承载通路解除分配进程
MDU-BCC (解除分配响应 (完成))	RM→BCC_PE	完成承载通路解除分配进程
MDU-BCC (解除分配响应 (拒绝))	RM→BCC_PE	不可能完成承载通路解除分配进程
MDU-BCC (审计指示)	RM←BCC_PE	启动审计程序进程
MDU-BCC (审计响应)	RM→BCC_PE	完成审计程序进程
MDU-BCC (AN 故障请求)	RM→BCC_PE	启动 AN 内部故障通知进程
MDU-BCC (AN 故障证实)	RM←BCC_PE	完成 AN 内部故障通知进程
MDU-BCC (AN 故障差错指示)	RM←BCC_PE	重发 AN Fault 后没有收到 LE 的响应
MDU-BCC (协议差错指示)	SYS←BCC_PE	差错处理检查发现协议差错
分配 (Allocation)	LE→AN	在一个承载通路分配进程中初始的消息
分配完成 (Allocation Complete)	LE←AN	在一个成功完成的承载通路分配进程中最后的消息
分配拒绝 (Allocation Reject)	LE←AN	在一个没有成功完成的承载通路分配进程中最后的消息
解除分配 (Deallocation)	LE→AN	在一个承载通路解除分配进程中初始的消息
解除分配完成 (Deallocation Complete)	LE←AN	在一个成功完成的承载通路解除分配进程中最后的消息
解除分配拒绝 (Deallocation Reject)	LE←AN	在一个没有成功完成的承载通路解除分配进程中最后的消息
审计 (Audit)	LE→AN	在一个审计程序进程中初始的消息
审计完成 (Audit Complete)	LE←AN	在一个成功完成的审计程序进程中最后的消息
AN 故障 (AN Fault)	LE←AN	在一个 AN 内部故障通知进程中初始的消息
AN 故障确认 (AN Fault ACK)	LE→AN	在一个成功完成的 AN 内部故障通知进程中最后的消息
协议差错 (Protocol Error)	LE←AN	一个 BCC 协议差错的通知
Tbcc5 计时终止	AN_BCC 内部	当处于 BCC 故障报告状态时, 没有接收到正确的消息
符号: RM=AN 资源管理实体; BCC_PE=AN BCC 协议实体; AN_BCC 内部=内部到 AN BCC 协议实体; SYS=AN 系统管理		

17.3 BCC 协议消息定义和内容

BCC 协议消息的格式应符合第 13 章中定义的一般消息结构。

BCC 协议所用的全部消息见表 28。以下各节给出了这些消息的详细结构。

表 28 BCC 协议的消息集

消息类型信息单元中的编码							BCC 协议的消息	参考
7	6	5	4	3	2	1		
0	1	0	0	0	0	0	分配 (Allocation)	17.3.1
0	1	0	0	0	0	1	分配完成 (Allocation Complete)	17.3.2
0	1	0	0	0	1	0	分配拒绝 (Allocation Reject)	17.3.3
0	1	0	0	0	1	1	解除分配 (Deallocation)	17.3.4
0	1	0	0	1	0	0	解除分配完成 (Deallocation COMP)	17.3.5
0	1	0	0	1	0	1	解除分配拒绝 (Deallocation Reject)	17.3.6
0	1	0	0	1	1	0	审计 (Audit)	17.3.7
0	1	0	0	1	1	1	审计完成 (Audit Complete)	17.3.8
0	1	0	1	0	0	0	AN 故障 (AN Fault)	17.3.9
0	1	0	1	0	0	1	AN 故障确认 (AN Fault ACK)	17.3.10
0	1	0	1	0	1	0	协议差错 (Protocol Error)	17.3.11

17.3.1 分配 (Allocation) 消息

LE 使用此消息, 通过标识和使用 V5.2 接口中一个特定的时隙, 向 AN 申请一个或多个承载通路, 分配给一个特定的用户端口。消息内容见表 29。

表 29 Allocation 消息内容

信息单元	参考	方向	类型	长度
协议鉴别语	13.2.1	LE 至 AN	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	LE 至 AN	M	2
消息类型	17.3	LE 至 AN	M	1
用户端口标识	17.4.2.1	LE 至 AN	M	4
ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2	LE 至 AN	C (注 1)	3
V5 时隙标识	17.4.2.3	LE 至 AN	C (注 2)	4
多时隙映射	17.4.2.4	LE 至 AN	C (注 3)	11

注 1: 当分配单个时隙以支持与一个 ISDN 端口有关的一条承载通路时, 应包含 ISDN 端口时隙标识信息单元, 并作为必选信息单元来处理。这个信息单元应指定承载通路要导通连接到 ISDN 用户—网络接口中的哪一个用户端口时隙。

注 2: 当分配单个时隙时, 应包含 V5 时隙标识信息单元, 以标识有关的 V5.2 接口时隙, 并作为必选信息单元来处理。

注 3: 当分配多个时隙以支持多速率 ($n \times 64\text{kb/s}$) ISDN 承载业务, 应包含多时隙映射信息单元, 并作为必选信息单元来处理。这个信息单元同样应指定承载通路要导通连接到 ISDN 用户—网络接口 (基本速率或一次群速率) 中的哪一个用户端口时隙

在为了完成导通连接而将承载通路分配到一个 ISDN 端口的情况下, LE 也应指出 ISDN 接口中将要使用的用户端口时隙。

此消息也允许支持多速率 ($n \times 64\text{ kbit/s}$) 业务的多速率承载通路 (多个 V5 时隙) 的成组分配。

17.3.2 分配完成 (Allocation Complete) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示: 为一个特定的用户端口申请的承载通路的分配已经成功地完成。消息内容见表 30。

表 30 Allocation Complete 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	17.3	AN 至 LE	M	1

17.3.3 分配拒绝 (Allocation Reject) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示: 为一个特定用户申请的承载通路的分配没有完成。消息内容见表 31。

表 31 Allocation Reject 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	17.3	AN 至 LE	M	1
拒绝原因	17.4.2.5	AN 至 LE	M	3-14

17.3.4 解除分配 (Deallocation) 消息

LE 使用此消息向 AN 请求解除一个特定用户端口上一个或多个承载通路的分配。V5.2 接口中特定的 V5 时隙被显式地标识出来。消息内容见表 32。

表 32 Deallocation 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	LE 至 AN	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	LE 至 AN	M	2
消息类型	17.3	LE 至 AN	M	1
用户端口标识	17.4.2.1	LE 至 AN	M	4
ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2	LE 至 AN	C (注 1)	3
V5 时隙标识	17.4.2.3	LE 至 AN	C (注 2)	4
多时隙映射	17.4.2.4	LE 至 AN	C (注 3)	11

注 1: 当解除单个时隙的分配以支持与一个 ISDN 端口有关的一条承载通路时, 应包含 ISDN 端口时隙标识信息单元, 并作为必选信息单元来处理。这个信息单元应指定要从 ISDN 用户—网络接口 (基本速率或一次群速率) 中的哪一个用户端口时隙切断承载通路的连接。

注 2: 当解除单个时隙的分配时, 应包含 V5 时隙标识信息单元, 以标识有关的 V5.2 接口时隙, 并作为必选信息单元来处理。

注 3: 当解除多个时隙的分配以支持多速率 ($n \times 64\text{ kbit/s}$) ISDN 承载业务时, 应包含多时隙映射信息单元, 并作为必选信息单元来处理。这个信息单元同样应指定要从 ISDN 用户—网络接口 (基本速率或一次群速率) 中的哪一个用户端口时隙切断承载通路的连接

此消息也允许支持多速率 ($n \times 64\text{ kbit/s}$) 业务的多速率承载通路 (多个 V5 时隙) 的成组解除分配。

17.3.5 解除分配完成 (Deallocation Complete) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示：从一个特定的用户端口上解除所申请的承载通路的分配已经成功地完成。消息内容见表 33。

表 33 Deallocation Complete 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	17.3	AN 至 LE	M	1

17.3.6 解除分配拒绝 (Deallocation Reject) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示：从一个特定用户上解除所申请的承载通路的分配没有完成。消息内容见表 34。

表 34 Deallocation Reject 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	17.3	AN 至 LE	M	1
拒绝原因	17.4.2.5	AN 至 LE	M	3~14

17.3.7 审计 (Audit) 消息

LE 使用此消息要求 AN 提供识别一个 64kbit/s 承载通路的完备信息。

此消息允许 LE 基于一定条件可以利用的部分信息，例如，用户端口标识、ISDN 端口时隙标识（适用时）或者 V5 时隙标识来申请承载通路连接信息。消息内容见表 35。

表 35 Audit 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	LE 至 AN	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	LE 至 AN	M	2
消息类型	17.3	LE 至 AN	M	1
用户端口标识	17.4.2.1	LE 至 AN	O (注 1)	4
ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2	LE 至 AN	O (注 2)	3
V5 时隙标识	17.4.2.3	LE 至 AN	O (注 3)	4

注 1：当基于用户端口进行审计时，这个信息单元标识作为所审计的终结承载通路连接的用户端口。

注 2：当基于用户端口进行审计时，并且该端口为 ISDN 用户端口，这个信息单元标识作为所审计的终结承载通路连接的用户端口时隙。这个信息单元应与用户端口信息单元一起使用。

注 3：当基于 V5 时隙进行审计时，这个信息单元标识 V5.2 接口中支持所审计的承载通路连接的 V5 时隙

17.3.8 审计完成 (Audit Complete) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示审计的结果, 这个审计通过提供标识承载通路连接的信息来申请, 或者 AN 使用此消息向 LE 指示根据所提供的参考信息, 在 AN 中没有与此相关联的连接。消息内容见表 36。

表 36 Audit Complete 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	17.3	AN 至 LE	M	1
用户端口标识	17.4.2.1	AN 至 LE	O (注 1)	4
ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2	AN 至 LE	O (注 1)	3
V5 时隙标识	17.4.2.3	AN 至 LE	O (注 1)	4
连接不完整	17.4.2.7	AN 至 LE	O (注 2)	3

注 1: 如果审计的结果表明存在一个完整的连接, 用户端口标识信息单元应与 ISDN 端口通路标识信息单元 (当适用时)、V5 时隙标识信息单元一起包含在 Audit Complete 消息中。

注 2: 当由于不存在与审计进程提供的参考信息关联的连接而使得审计进程的结果为不成功时, 消息中应包含这个信息单元

17.3.9 AN 故障 (AN Fault) 消息

AN 使用此消息向 LE 通知有关一条 64kbit/s 承载通路连接的信息, 这条通路由于内部故障而在 AN 中被中断。消息内容见表 37。

表 37 AN Fault 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	17.3	AN 至 LE	M	1
用户端口标识	17.4.2.1	AN 至 LE	O (注 1)	4
ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2	AN 至 LE	O (注 2)	3
V5 时隙标识	17.4.2.3	AN 至 LE	O (注 3)	4

注 1: 当出现一个内部 AN 连接故障时, 如果可用, 则应包含这个信息单元, 还应包含 ISDN 端口通路信息单元 (当适用时), 以便向 LE 通知受 AN 故障影响的用户端口。

注 2: 当出现一个内部 AN 连接故障, 故障通知指示该故障与一个 ISDN 端口有关时, 应包含这个信息单元。

注 3: 当出现一个内部 AN 连接故障时, 如果可用, 则应包含这个信息单元, 以便向 LE 通知受 AN 故障影响的 V5.2 中的 V5 时隙

当通知一个内部故障时, AN 必须提供所需的信息, 从允许 LE 能够标识出与该连接有关的所有数据。

17.3.10 AN 故障确认 (AN Fault ACK) 消息

LE 使用此消息向 AN 确认接收到 AN Fault 信息。消息内容见表 38。

注：发送此消息只是对接收到 AN Fault 消息的确认，而不是通知已经采取了适当的动作。

表 38 AN Fault Acknowledge 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	LE 至 AN	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	LE 至 AN	M	2
消息类型	17.3	LE 至 AN	M	1

17.3.11 协议差错 (Protocol Error) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示在接收到的消息中存在一个协议差错。消息内容见表 39。

表 39 Protocol Error 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	17.3	AN 至 LE	M	1
协议差错原因	17.4.2.6	AN 至 LE	M	3~5

17.4 BCC 信息单元定义、结构和编码

本节规定信息单元的编码。这些信息单元对 BCC 协议是特定的，并在 BCC 协议特定的消息中使用。

BCC 协议特定的信息单元以及信息单元标识符的编码见表 40。

表 40 BCC 协议的特定信息单元

比 特								信息单元	参 考
8	7	6	5	4	3	2	1		
0	-	-	-	-	-	-	-	可变长度信息单元	
0	1	0	0	0	0	0	0	用户端口标识	17.4.2.1
0	1	0	0	0	0	0	1	ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2
0	1	0	0	0	0	1	0	V5 时隙标识	17.4.2.3
0	1	0	0	0	0	1	1	多时隙映射	17.4.2.4
0	1	0	0	0	1	0	0	拒绝原因	17.4.2.5
0	1	0	0	0	1	0	1	协议差错原因	17.4.2.6
0	1	0	0	0	1	1	0	连接不完整	17.4.2.7

注：其他值均保留

17.4.1 BCC 参考号码信息单元

此信息单元是 BCC 协议专用的，它处在第 13 章中规定的一般消息结构中第三层地址信息单元的位置。

BCC 参考号码信息单元用来标识 V5.2 接口中哪一个 BCC 协议进程在发送或接收消息。

BCC 参考号码的值应是一个由实体 (AN 或 LE) 生成的随机数 (这个数值也可以是顺序产生的数值)，这个实体创建新的 BCC 协议进程。在原先的进程结束并且对应的号码被删除之前，在同一方向上不同 BCC 进程使用的消息，应保证在消息中 BCC 参考号码的数值不能重复。BCC 参考号码信息单元作为消息头的一部分，应在每个消息的第二部分 (位于协议鉴别语信息单元之后)。在任何一个进程产

生差错指示的情况下，在等待充足的时间后，并且延迟包含相同 BCC 参考号码的消息到达之后，BCC 参考号码才能被再次使用，BCC 参考号码信息单元的长度应为两个字节。

BCC 参考号码信息单元的结构如图 16 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
源标识		BCC 参考号码数值（高阶比特）						1
0	0	BCC 参考号码数值（低阶比特）						2

图 16 BCC 参考号码信息单元

源标识是一个 1 比特的字段，指示创建 BCC 参考号码的实体（LE 或 AN），即已经创建 BCC 协议进程的实体。对于 LE 创建的一个进程，这个字段的编码为 0；对于 AN 创建的一个进程，这个字段的编码为 1。

BCC 参考号码数值字段包含 13 个比特，用于提供标识 BCC 进程的二进制编码。

17.4.2 其他信息单元

本节描述可以包含在各消息中的信息单元。

这些信息单元可以包含在不同的消息中，根据消息的语义和/或消息的进程应用，这些信息单元可以作为任选的（O）或必选的（M）。

17.4.2.1 用户端口标识信息单元

用户端口标识信息单元用来标识通过 V5.2 接口、BCC 协议进程有关的消息应用于哪一个 PSTN 或 ISDN 端口。

用户端口标识信息单元的长度应为 4 个字节。

用户端口标识信息单元的结构如图 17 和图 18 所示。

用户端口标识信息单元的编码应为二进制。对于用户端口标识信息单元的编码，定义了两种结构，一种用于 PSTN 端口的应用（如图 17 所示），一种用于 ISDN 端口的应用（如图 18 所示）。

对于 PSTN 端口应用，用户端口标识的数值（15 比特）应与该端口 PSTN 协议消息中包含的第三层地址信息单元的值相同。

对于 ISDN 端口应用，用户端口标识的数值（13 比特）应与该端口封装功能帧中的封装地址值相同。

字节 3 中的第一个比特用来区分是 ISDN 端口地址还是 PSTN 端口地址。在图 17 或图 18 中，信息单元内容的长度的值应为“0000 0010”。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	1	0	0	0	0	0	0	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
用户端口标识数值（高阶比特）							1	3
用户端口标识数值（低阶比特）								4

图 17 用户端口标识信息单元（PSTN 端口应用）

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	1	0	0	0	0	0	0	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
用户端口标识数值（高阶比特）						0	0	3
用户端口标识数值低阶比特）							1	4

图 18 用户端口标识信息单元（ISDN 端口应用）

17.4.2.2 ISDN 端口时隙标识信息单元

仅在单个 V5 时隙与一个 ISDN 用户端口有关的情况下，ISDN 端口时隙标识信息单元用来指示在 ISDN 用户—网络接口（基本速率或一次群速率接入）中的一个用户端口时隙，V5.2 接口 2048kbit/s 链路中的一个 V5 时隙必须导通连接到这个用户端口时隙，或者标识出一个 V5 时隙必须在这个用户端口时隙处释放。

ISDN 端口时隙标识信息单元的长度为 3 个字节。

ISDN 端口时隙标识信息单元的结构如图 19 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	1	0	0	0	0	0	1	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
1	0	0	ISDN 用户端口时隙号码					3

图 19 ISDN 端口时隙标识信息单元

ISDN 用户端口 TS 号码是一个 5 比特的字段，用于提供标识 ISDN 用户端口中用户端口时隙的二进制编码。对于 ISDN-PRA 用户端口的情况，通路 B1 ~ B31 应对应于 ISDN 用户端口时隙 1（00001）~ 31（11111）。对于 ISDN-BRA 用户端口的情况，通路 B1 应对应于 ISDN 用户端口时隙 1（00001），通路 B2 应对应于 ISDN 用户端口时隙 2（00010）。

17.4.2.3 V5 时隙标识信息单元

V5 时隙标识信息单元的用途是在单个 V5 时隙 BCC 协议进程的情况下，标识该进程所应用于的一个特定 2048kbit/s 链路中的 V5 时隙。

V5 时隙标识信息单元的长度应为 4 个字节。

V5 时隙标识信息单元的结构如图 20 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	1	0	0	0	0	1	0	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
V52048kbit/s 链路标识符								3
0	0	覆盖	V5 时隙号码					4

图 20 V5 时隙标识信息单元

V5 2048kbit/s 链路标识符是一个 8 比特字段，用于标识构成 V5.2 接口多条链路中一个特定的 2048kbit/s 链路的二进制编码，在这个链路中包含选定用作承载通路的 V5 时隙。最多能够显式地标识 256 个 2048kbit/s 链路。

V5 时隙号码是一个 5 比特字段，用于标识要用作或正在用作承载通路的 V5 时隙或（在前一个字节中标识的 2048kbit/s 链路）一组 V5 时隙中的第一个 V5 时隙。

覆盖比特用于描述 LE 发出的请求，即当建立所请求的承载通路时，在所标识的 V5 时隙上覆盖现有的承载通路连接。这个字段为“0”表示“不要求覆盖”；为“1”表示“要求覆盖”。

17.4.2.4 多时隙映射信息单元

多时隙映射信息单元用来在成组分配或解除分配的情况下，标识分配或解除分配进程所应用的一个特定的、V5 2048kbit/s 链路中的 V5 时隙。

多时隙映射信息单元还应标识出 ISDN 用户-网络接口中的用户端口时隙；标识出的 V5 时隙应引导连接到这些时隙，或者从这些时隙上释放 V5 时隙的连接。

在各自编码映射中，标识的 V5 时隙和用户端口时隙之间的关系应是一一对应的，并按相同的次序出现。

注：当一些 V5 时隙作为一组分配时，它们可能被成组地解除分配，也可能一个一个地被解除分配。

受解除分配进程影响的 V5 时隙的数量应由资源管理系统基于正在提供的 ISDN 业务来决定。

在某些环境下（例如，ISDN 接口重新启动），资源管理系统可以申请一个影响多个 V5 时隙的解除分配进程，即使这些 V5 时隙是单独分配的。

多时隙映射信息单元的长度为 11 个字节。

多时隙映射信息单元的结构如图 21 所示。

V5 2048kbit/s 链路标识符是一个 8 比特的字段，用于标识构成 V5.2 接口中多条 2048kbit/s 链路中的一条 2048kbit/s 链路，在这个链路中包含选定用作承载通路的 V5 时隙。最多能够显式标识 256 个 2048kbit/s 链路。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	1	0	0	0	0	1	1	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
V5 2048kbit/s 链路标识符								3
V5TS31	V5TS30	V5TS29	V5TS28	V5TS27	V5TS26	V5TS25	V5TS24	4
V5TS23	V5TS22	V5TS21	V5TS20	V5TS19	V5TS18	V5TS17	V5TS16	5
V5TS15	V5TS14	V5TS13	V5TS12	V5TS11	V5TS10	V5TS9	V5TS8	6
V5TS7	V5TS6	V5TS5	V5TS4	V5TS3	V5TS2	V5TS1	0	7
UPT31	UPT30	UPT29	UPT28	UPT27	UPT26	UPT25	UPT24	8
UPT23	UPT22	UPT21	UPT20	UPT19	UPT18	UPT17	UPT16	9
UPT15	UPT14	UPT13	UPT12	UPT11	UPT10	UPT9	UPT8	10
UPT7	UPT6	UPT5	UPT4	UPT3	UPT2	UPT1	0	11

图 21 多时隙标识信息单元

字节 4~7 用于标识 V5.2 接口中成组分配或解除分配的多个 V5 时隙。受进程影响的 V5 时隙所对应的比特应编码为“1”，不受进程影响的 V5 时隙所对应的比特应编码为“0”。

字节 8~11 用于标识 ISDN 用户端口（基本速率或一次群速率）中的多个用户端口时隙；字节 4~7 中指定的 V5 时隙要导通连接到这些用户端口时隙，或者从这些用户端口时隙释放连接。V5 时隙和用户端口时隙之间的关系以指定的号码次序一一对应。受进程影响的用户端口时隙所对应的比特编码为“1”，不受影响的用户端口所对应的比特编码为“0”。

对于 ISDN 基本接入用户端口，映射中的两个 B 通路应被标识为用户端口时隙 UPTS1 和用户端口时隙 UPTS2，不使用 UPTS3~UPTS31。

17.4.2.5 拒绝原因信息单元

拒绝原因信息单元用来向本地交换机（LE）指示没有完成所申请的承载通路分配/解除分配的原因。

对于某些拒绝原因类型，该信息单元应包含一个诊断信息，以提供与这些原因类型有关的附加信息。当提供这个诊断字段时，它应是接收到的信息单元的复制，这个信息单元触发了发送含有拒绝原因信息单元的消息。LE 不检查这个诊断信息。

拒绝原因信息单元的长度可以是 3~14 个字节。对于某些不包含诊断信息的拒绝原因类型，这个信息单元的长度为 3 个字节。对于包含诊断信息的拒绝原因类型，这个信息单元的长度为 6~14 个字节（6、7 或 14 个字节）。

拒绝原因信息单元的结构如图 22 所示。

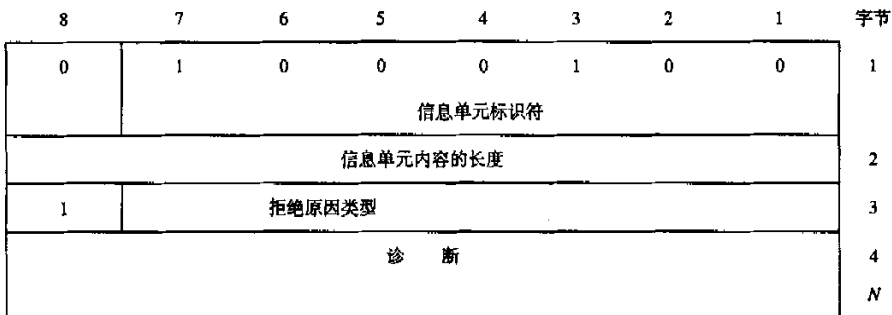


图 22 拒绝原因信息单元

拒绝原因类型字段的编码见表 41。

表 41 拒绝原因类型的编码

比 特							拒 绝 原 因
7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	未指定
0	0	0	0	0	0	1	接入网故障
0	0	0	0	0	1	0	接入网阻塞（内部）
0	0	0	0	0	1	1	在 PSTN 用户端口上已经存在到另一个 V5 时隙的连接
0	0	0	0	1	0	0	在 V5 时隙上已经存在到另一个端口或 ISDN 用户端口时隙的连接
0	0	0	0	1	0	1	在 ISDN 用户端口时隙上已经存在到另一个 V5 时隙的连接
0	0	0	0	1	1	0	用户端口不可利用（阻塞）
0	0	0	0	1	1	1	由于不兼容的数据内容，解除分配不能完成

表 41 (续)

比 特							拒 绝 原 因
7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	0	0	0	由于 V5 时隙时隙数据不兼容, 解除分配不能完成
0	0	0	1	0	0	1	由于端口数据不兼容, 解除分配不能完成
0	0	0	1	0	1	0	由于用户端口时隙数据不兼容, 解除分配不能完成
0	0	0	1	0	1	1	用户端口没有指配
0	0	0	1	1	0	0	无效的 V5 时隙标识
0	0	0	1	1	0	1	无效的 V5 2048kbit/s 链路标识
0	0	0	1	1	1	0	无效的用户端口时隙标识
0	0	0	1	1	1	1	V5 时隙正在用作物理 C 通路
0	0	1	0	0	0	0	V5 链路不可利用 (阻塞)
0	0	1	1	1	1	1	不存在内部连接通路 (参见附录 N)

注: 其他值均保留

附录 K 中的表 K.1 提供了关于在 BCC 协议程序中何时使用不同的拒绝原因类型的详细信息。

诊断字段是一个多字节字段 (字节数取决于原因值), 提供与每一种拒绝原因类型有关的诊断, 见表 42。如果拒绝原因信息单元中的诊断字段长度不正确, LE 将按照 17.5.8.7 来处理。

表 42 拒绝原因类型的诊断

原 因	诊 断	长 度
未指定	不存在	0
接入网故障	不存在	0
接入网阻塞 (内部)	不存在	0
在 PSTN 用户端口上已经存在到另一个 V5 时隙的连接	用户端口标识信息单元	4
在 V5.2 接口的 V5 时隙上已经存在到另一个端口或 ISDN 用户端口时隙的连接	V5 时隙标识或多时隙映射信息单元	4 或 11
在 ISDN 用户端口时隙上已经存在到另一个 V5 时隙的连接	ISDN 端口时隙标识或多时隙映射信息单元	3 或 11
用户端口不可利用 (阻塞)	用户端口标识信息单元	4
由于不兼容的数据内容, 解除分配不能完成	不存在	0
由于 V5 时隙时隙数据不兼容, 解除分配不能完成	V5 时隙标识或多时隙映射信息单元	4 或 11
由于端口数据不兼容, 解除分配不能完成	用户端口标识信息单元	4
由于用户端口时隙数据不兼容, 解除分配不能完成	ISDN 端口时隙标识或多时隙映射信息单元	3 或 11
用户端口没有指配	用户端口标识信息单元	4
无效的 V5 时隙标识	V5 时隙标识或多时隙映射信息单元	4 或 11
无效的 V5 2048kbit/s 链路标识	V5 时隙标识或多时隙映射信息单元	4 或 11
无效的用户端口时隙标识	ISDN 端口时隙标识或多时隙映射信息单元	3 或 11
V5 时隙正在用作物理 C 通路	V5 时隙标识或多时隙映射信息单元	4 或 11
V5 链路不可利用 (阻塞)	V5 时隙标识或多时隙映射信息单元	4 或 11
不存在内部连接通路	不存在内部连接通路	4 或 5

17.4.2.6 协议差错原因信息单元

协议差错原因信息单元用来从接入网向本地交换机指示在一个给定的 BCC 协议进程中检测到协议差错类型。

对于某些协议差错原因类型，协议差错原因信息单元中应包含一个诊断字段，以便提供与这些协议差错原因类型有关的附加信息，该字段的长度为 1 个或两个字节。当使用这个诊断字段时，它应是接收到的一个消息的消息类型标识符的复制，该消息触发了发送含有协议差错原因信息单元的消息；如果需要，也可提供消息中相关信息单元标识符的复制。

协议差错原因信息单元的长度可以是 3~5 个字节。对于不包含诊断信息的协议差错原因类型，这个信息单元的长度应为 3 个字节；对于包含诊断信息的协议差错原因类型，这个信息单元的长度应为 4 或 5 个字节。

协议差错原因信息单元的结构如图 23 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	八比特组
0	1	0	0	0	1	0	1	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
1	协议差错原因类型							3
0	诊断（消息类型标识符）							4
诊断（信息单元标识符）								5

图 23 协议差错原因信息单元

协议差错原因类型字段的编码见表 43。

表 43 协议差错原因类型

7	6	5	4	3	2	1	协议差错原因
0	0	0	0	0	0	1	协议鉴别语差错
0	0	0	0	1	0	0	消息类型不可识别
0	0	0	0	1	0	1	信息单元失序
0	0	0	0	1	1	0	任选信息单元重复
0	0	0	0	1	1	1	必选信息单元丢失
0	0	0	1	0	0	0	信息单元不可识别
0	0	0	1	0	1	0	必选信息单元内容差错
0	0	0	1	0	1	1	任选信息单元内容差错
0	0	0	1	0	1	1	消息与 BCC 协议状态不兼容
0	0	0	1	1	0	0	必选信息单元重复
0	0	0	1	1	0	1	过多的信息单元
0	0	0	1	1	1	1	BCC 参考号码编码差错

注：其他值均保留

在 17.5.8 中规定了何时使用不同的协议差错原因类型值。

诊断字段是一个多字节字段（字节数取决于原因值），它提供与每种协议差错原因值有关的诊断，见表 44。如果协议差错原因信息单元中的诊断字段长度不正确，LE 将按照 17.5.8.7 来处理。

表 44 协议差错类型的诊断

原 因	诊 断	长 度
协议鉴别语差错	不存在	0
BCC 参考号码编码差错	不存在	0
消息类型不可识别	消息类型标识符	1
信息单元失序	消息类型标识符 信息单元标识符	2
任选信息单元重复	消息类型标识符 信息单元标识符	2
必选信息单元丢失	消息类型标识符 信息单元标识符	2
信息单元不可识别	消息类型标识符 信息单元标识符	2
必选信息单元内容差错	消息类型标识符 信息单元标识符	2
任选信息单元内容差错	消息类型标识符 信息单元标识符	2
消息与 BCC 协议状态不兼容	消息类型标识符	1
必选信息单元重复	消息类型标识符 信息单元标识符	2
过多的信息单元	消息类型标识符	1

17.4.2.7 连接不完整信息单元

连接不完整信息单元用来向本地交换机指示：由于不存在 AN 连接，因此一个审计进程的结果为不成功。

在原因字段中，这个信息单元给出有关该连接不完整的原因信息。

连接不完整信息单元的长度为 3 个字节。

连接不完整信息单元的结构如图 24 所示。

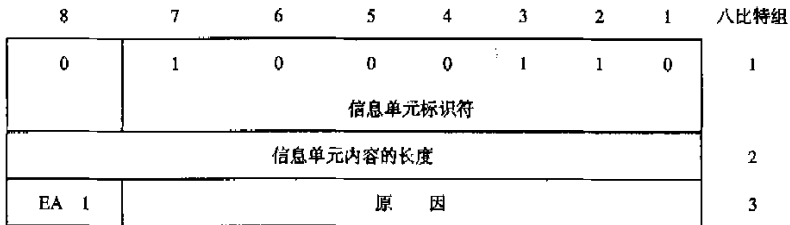


图 24 连接不完整信息单元

连接不完整信息单元中原因字段的编码见表 45。

表 45 原因字段的编码

7	6	5	4	3	2	1	原 因
0	0	0	0	0	0	0	正常的不完整
0	0	0	0	0	0	1	接入网故障
0	0	0	0	0	1	0	用户端口没有指配
0	0	0	0	0	1	1	无效的 V5 时隙标识
0	0	0	0	1	0	0	无效的 V5 2048kbit/s 链路标识
0	0	0	0	1	0	1	时隙正在用作物理 C 通路
0	0	0	1	0	0	0	用户端口正在用于内部连接 (参见附录 N)
注: 其他值均保留							

17.5 BCC 协议和 BCC 程序描述

附录 K 提供了有关 BCC 协议与交换型呼叫交互操作的详细信息。

17.5.1 概述

由于 AN 和 V5.2 接口对 ISDN 和 PSTN 呼叫控制协议的透明性, 与 BCC 协议相关的程序由 LE 中的资源管理实体来启动, 作为 ISDN/PSTN 呼叫控制程序分析的结果。

从 BCC 来看, 每个 V5 时隙的分配或解除分配应被看作是一个独立的进程, 该进程应是以 V5 时隙分配或解除分配的完成或终止而结束。

每个进程应由不同的 BCC 参考号码来标识。BCC 协议实体和资源管理实体应允许多个 BCC 进程并行运行。

注: 为了支持 BCC 协议 (承载通路控制程序), 假定为每个分配或解除分配请求实现一个单独的 FSM, 这个请求与一个或多个可用作承载通路的 V5 时隙有关。

组成 BCC 协议的规程如下:

- 承载通路分配: 正常规程;
- 承载通路分配: 异常规程;
- 承载通路解除分配: 正常规程;
- 承载通路解除分配: 异常规程;
- 审计规程;
- AN 内部故障通知规程;
- 差错情况处理。

17.5.2 承载通路分配——正常规程

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体, 当接收到 MDU-BCC (分配请求) 原语时, 应通过向 AN 发送一个 Allocation 消息来启动承载通路分配, 在此消息中指定 V5.2 接口中将使用的 V5 时隙。对于与 ISDN 端口有关的分配, LE 应指示 ISDN 用户-网络接口中导通连接到选定的 V5 时隙的 ISDN 用户端口时隙。

发送 Allocation 消息后, LE 应启动定时器 Tbcc1 并进入“BCC 等待分配”状态。

当 AN 中的 BCC 协议实体接收到 Allocation 消息时, 它应使用 MDU-BCC (分配指示) 原语, 向资源管理实体通知这一事件。当可以分配时, AN 将指定的 V5 时隙分配到指定的端口。接收到 MDU-BCC (分配响应 (完成)) 原语后, AN 中的 BCC 协议实体应向 LE 发送 Allocation Complete 消息。

接收到 Allocation Complete 消息后,通过分析 BCC 参考号码信息单元,LE 认为此消息是对原先发送的 Allocation 消息的应答,LE 应停止定时器 Tbcc1,使用 MDU-BCC (分配证实)原语通知资源管理实体,并进入“BCC 零”状态。

如果在接收到 Allocation Complete 消息或 Allocation Reject 消息之前,定时器 Tbcc1 第一次计时终止,LE 应重发 Allocation 消息,重新启动定时器 Tbcc1,并保持在“BCC 等待分配”状态。

如果在接收到 Allocation Complete 消息或 Allocation Reject 消息之前,定时器 Tbcc1 第二次计时终止,则应结束分配进程,并进入“BCC 零”状态。为了采取适当的维护动作,应使用 MDU-BCC (分配差错指示)原语,向资源管理实体通知这一事件。

17.5.3 承载通路分配——异常规程

17.5.3.1 承载通路分配

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体在接收到 Allocation Complete 消息时,应发出 MDU-BCC (分配证实)原语通知资源管理实体,并保持在“BCC 零”状态。当发送的消息丢失,第三层定时器计时终止,但第二层重发消息后,就会出现这种情况。资源管理实体应负责采取必要的动作。

17.5.3.2 承载通路分配拒绝

当 AN 中的控制实体接收到 Allocation 消息时,并且 AN 中的资源管理器发现在所要求的情况中,申请的 V5 时隙不能分配给标识出的端口(以及用户端口时隙,如果适用),资源管理实体应产生一个 MDU-BCC (分配响应(拒绝))原语,并且 AN 应发送 Allocation Reject 消息,向 LE 通知这一事件,并在消息的拒绝原因信息单元中指明拒绝的原因。

接收到 Allocation Reject 消息后,通过分析 BCC 参考号码信息单元,LE 认为此消息是原先发送的一个 Allocation 消息的应答,LE 应结束承载通路的分配进程,停止定时器 Tbcc1,使用 MDU-BCC (分配拒绝指示)原语通知资源管理实体,并进入“BCC 零”状态。

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体,当接收到 Allocation Reject 消息时,应通过发送 MDU-BCC (分配拒绝指示)原语通知资源管理实体,并保持在“BCC 零”状态。当发送的消息丢失,第三层定时器计时终止,但第二层重发消息后,就会出现这种情况。资源管理实体应负责采取必要的动作。

17.5.3.3 承载通路分配终止

当等待接收一个 Allocation Complete 或 Allocation Reject 消息时,如果 LE BCC 协议实体接收到一个 MDU-BCC (解除分配请求)原语,请求释放正在建立的承载通路,LE 应接着进行承载通路解除分配,并停止定时器 Tbcc1,发送 Deallocation 消息,启动定时器 Tbcc2,并进入“BCC 分配终止”状态。

当处于“BCC 分配终止”状态时,LE 应放弃接收到的任何一个 Allocation Complete 消息或 Allocation Reject 消息。

当 AN 中的 BCC 协议实体接收到 Deallocation 消息时,应通过 MDU-BCC (解除分配指示)原语通知资源管理实体,然后 AN 应从相关的端口解除指定的 V5 时隙的分配,并且向 LE 发送 Deallocation Complete 消息。

接收到一个 Deallocation Complete 消息后,通过分析其中的 BCC 参考号码信息单元,LE 中的 BCC 控制实体将此消息作为对原先发送的一个 Deallocation 消息的应答,应通过 MDU-BCC (解除分配证实)原语通知资源管理实体,然后停止定时器 Tbcc2,并进入“BCC 零”状态。

如果在接收到 Deallocation Complete 消息或 Deallocation Reject 消息之前,定时器 Tbcc2 第一次计时终止,则 LE 重发 Deallocation 消息,重新启动定时器 Tbcc2 并保持在“BCC 分配终止”状态。

如果在接收到 Deallocation Complete 消息或 Deallocation Reject 消息之前, 定时器 Tbcc2 第二次计时终止, 则应结束本进程, 进入“BCC 零”状态。应使用一个 MDU-BCC (解除分配差错指示) 原语向资源管理实体通知这一事件, 以便采取适当的维护动作。

17.5.3.4 接收到要求为已存在的连接分配承载通路的请求

当 AN 中的资源管理实体接收到一个 Allocation 消息, 要求为一个已建立的连接分配承载通路, 则 AN 发送一个 Allocation Complete 消息。

17.5.3.5 承载通路分配, 要求覆盖连接

在某些业务环境中(例如, 作为在被叫侧 ISDN 用户—网络接口上 DSS1 用户端口时隙协商的结果), LE 应对一个已经用于同一用户端口的 V5.2 接口 V5 时隙启动一个 BCC 承载通路分配进程。LE 将使用发送的 Allocation 消息的 V5 时隙标识信息单元中包含的“覆盖”指示字段, 通知这一请求。

当接收到包含一个覆盖请求的 Allocation 消息时, AN 将接着完成承载通路的分配, 覆盖原有的连接, 并按照 17.5.2 中描述的承载通路分配的正常程序发送 Allocation Complete 消息。如果 LE 请求覆盖一个连接, 而这个连接在 Allocation 消息中指定的用户端口上还没有完成, 则 AN 将拒绝分配程序, 按照 17.5.3.2 中描述的承载通路分配拒绝程序发送 Allocation Reject 消息。

17.5.4 承载通路解除分配——正常规程

LE 中的资源管理实体应使用一个 MDU-BCC (解除分配请求) 原语通知需要解除一个承载通路的分配。然后, LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体应通过向 AN 发送一个 Deallocation 消息, 在消息中指明 V5.2 接口中要释放的 V5 时隙, 启动承载通路解除分配。

发出 Deallocation 消息后, LE 启动定时器 Tbcc3 并进入“BCC 等待解除分配”状态。

当 AN 中的 BCC 协议实体接收到 Deallocation 消息时, 应使用一个 MDU-BCC (解除分配指示) 原语向资源管理实体通知这一事件。然后, AN 应从相关的端口解除指定的 V5 分配, 并向 LE 发送 Deallocation Complete 消息。

接收到一个 Deallocation Complete 消息后, 通过分析 BCC 参考号码信息单元, LE 中的 BCC 协议实体认为此消息是对原先发出的 Deallocation 消息的应答, 这一事件应通过一个 MDU-BCC (解除分配证实) 原语向资源管理实体通知, LE 应停止定时器 Tbcc3 并进入“BCC 零”状态。

如果在接收到 Deallocation Complete 消息或 Deallocation Reject 消息之前, 定时器 Tbcc3 第一次计时终止, 则 LE 应重发 Deallocation 消息, 重新启动定时器 Tbcc3 并保持在“BCC 等待解除分配”状态。

如果在接收到 Deallocation Complete 消息或 Deallocation Reject 消息之前, 定时器 Tbcc3 第二次计时终止, 则程序应结束, 并进入“BCC 零”状态。这一事件应通过一个 MDU-BCC (解除分配差错) 原语通知资源管理实体, 以便采取适当的动作。

17.5.5 承载通路解除分配——异常规程

17.5.5.1 承载通路解除分配

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体, 当接收到一个 Deallocation Complete 消息时, 应发出 MDU-BCC (解除分配证实) 原语通知资源管理, 并保持在“BCC 零”状态。当发送的消息丢失, 第三层定时器计时终止, 但第二层重发消息后, 就会出现这种情况。资源管理实体应负责采取必要的动作。

17.5.5.2 承载通路解除分配拒绝

在接收到一个 Deallocation 消息后, 当 AN 中的资源管理实体发现所请求的 V5 时隙不能从标识的端口 (和用户端口时隙, 如果适用) 解除分配, 或者不能按照 LE 要求的条件解除分配, 则应产生一个

MDU-BCC（解除分配响应（拒绝））原语，并且 AN 应通过向 LE 发送 Deallocation Reject 消息通知这一事件，在拒绝原因信息单元中指明这次拒绝的原因。

接收到一个 Deallocation Reject 消息后，通过分析 BCC 参考号码信息单元，LE 中的 BCC 协议实体认为此消息是对原先发出的 Deallocation 消息的应答，LE 应结束承载通路解除分配程序，停止定时器 Tbcc3，通过一个 MDU-BCC（解除分配拒绝指示）原语通知资源管理实体，并进入“BCC 零”状态。

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体，当接收到一个 Deallocation Reject 消息时，应发出 MDU-BCC（解除分配拒绝指示）原语并保持在“BCC 零”状态。当发送的消息丢失，第三层定时器计时终止，但第二层重发消息后，就会出现这种情况。资源管理实体应负责采取必要的动作。

17.5.5.3 承载通路解除分配进程消息丢失

当 AN 中的资源管理实体接收到一个 Deallocation 消息，此消息对应于一个作为空闲的 V5 时隙和用户端口（和用户端口时隙，当适用时），则 AN 应发送一个 Deallocation Complete 消息。

17.5.6 审计规程

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体在接收到 MDU-BCC（审计请求）原语时，应向 AN 发送一个 Audit 消息，指示要在哪一个单个的 64kbit/s V5 时隙，或用户端口和用户端口时隙（当适当时）上进行审计，从而启动审计程序。

发送 Audit 消息后，LE 应启动定时器 Tbcc4，并进入“BCC 等待审计”状态。

当 AN 中的 BCC 协议实体接收到 Audit 消息时，它应使用 MDU-BCC（审计指示）原语通知资源管理实体，然后，AN 资源管理器使用有关 AN 中已建立的承载通路连接的内部信息，检查接收到的信息。检查后，AN 应向 LE 通知与 LE 提供的信息有关的承载通路连接，或者通知 LE 在 AN 中不存在与 LE 提供信息相一致的连接。接收到 MDU-BCC（审计响应）原语后，AN 中的 BCC 协议实体应向 LE 发送 Audit Complete 消息。

LE 接收到 Audit Complete 消息后，通过分析 BCC 参考号码信息单元，LE 认为此消息是原先发送的一个 Audit 消息的应答，LE 应停止定时器 Tbcc4，使用 MDU-BCC（审计证实）原语通知资源管理单元，然后进入“BCC 零”状态。

如果定时器 Tbcc4 在接收到 Audit Complete 消息之前第一次计时终止，则 LE 应重发 Audit 消息，重新启动定时器 Tbcc4 并保持在“BCC 等待审计”状态。

如果定时器 Tbcc4 在接收到 Audit Complete 消息之前第二次计时终止，则进程应结束，并进入“BCC 零”状态。应使用 MDU-BCC（审计差错指示）原语向资源管理实体通知这一事件，以便采取适当的维护动作。

17.5.7 AN 内部故障通知规程

AN 中处于“BCC 工作”状态的 BCC 协议实体在接收到 MDU-BCC（AN 故障请求）原语时，应通过向 LE 发送一个 AN Fault 消息而启动 AN 内部故障程序，指明受 AN 内部故障影响的单个 64kbit/s 承载连接，或者指明 V5 时隙或用户端口和 ISDN 端口时隙（当适用时），或者指明 V5 时隙、用户端口和 ISDN 端口时隙（当适用时）。

发送 AN Fault 消息后，AN 应启动定时器 Tbcc5 并进入状态“BCC AN 故障报告”状态。

当 LE 中的 BCC 协议实体收到 AN Fault 消息时，它应使用 MDU-BCC（AN 故障指示）原语向资源管理实体通知这一事件并向 AN 发出 AN Fault ACK 消息。

AN 收到 AN Fault ACK 消息后，通过分析 BCC 参考号码信息单元，认为此消息是原先发送的 AN Fault

消息应答, AN 应停止定时器 Tbcc5, 使用 MDU-BCC (AN 故障证实) 原语通知资源管理实体, 并进入“BCC 工作”状态。

如果在接收到 AN Fault Acknowledge 消息之前, 定时器 Tbcc5 第一次计时终止, 则 AN 应重发 AN Fault 消息, 重新启动定时器 Tbcc5 并保持在“BCC AN 故障报告”状态。

如果在接收到 AN Fault Acknowledge 消息之前, 定时器 Tbcc5 第二次计时终止, 应结束进程, 并进入“BCC 工作”状态。应使用 MDU-BCC (AN 故障差错指示) 原语向资源管理实体通知这一事件, 以便采取适当的维护动作。

17.5.8 差错情况处理

在响应一个收到的消息之前, 接收实体、AN V5.2 BCC 协议实体或 LE V5.2 BCC 协议实体应先执行本小节中描述的程序。

一个总的规则是, 所有消息至少应包括协议鉴别语、BCC 参考号码和消息类型信息单元。当接收到一个少于 4 个字节的消息时, AN 或 LE 中的接收 BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC (协议差错指示) 原语, 并且不理睬此消息。

如果在一个消息中发现多于 3 个的任选信息单元, 则认为此消息过长, 应在第三个任选信息单元之后将其他的信息单元截除。所有被截除的信息单元被认为是重复的任选信息单元。执行截除时, 协议实体应按照 17.5.8.5 中的规定, 对重复的信息单元作出反应。

每当接收到 BCC 协议消息集中的一个消息时, 都应按顺序执行 17.5.8.1 ~ 17.5.8.10 中描述的检查程序。在执行这些检查程序时, 不发生状态的转移。

在差错处理程序完成之后, 如果该消息是必须响应的, 则应执行如下的程序:

- 承载通路分配程序 (参见 17.5.2 和 17.5.3); 或
- 承载通路解除分配程序 (参见 17.5.4 和 17.5.5); 或
- 审计程序 (参见 17.5.6); 或
- AN 内部故障通知程序 (参见 17.5.7)。

注: 在本小节中, “不理睬消息”表示对消息内容不作任何处理。

17.5.8.1 协议鉴别语差错

当第三层的 BCC 协议实体接收到一个消息, 其协议鉴别语的编码不同于在 13.2.1 中规定的在 V5 协议所使用的编码, 则:

- AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC (协议差错指示) 原语, 不理睬该消息, 并发送一个 Protocol Error 消息, 指明协议差错原因为“协议鉴别语差错”;
- LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC (协议差错指示) 原语, 并且不理睬收到的消息。

17.5.8.1a BCC 参考号码编码差错

当第三层的 BCC 协议实体接收到的一个消息, 其 BCC 参考号码编码不同于在 17.4.1 中规定的编码, 则:

- AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC (协议差错指示) 原语, 不理睬该消息, 并发送一个 Protocol Error 消息, 指明协议差错原因为“BCC 参考号码编码差错”;
- LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC (协议差错指示) 原语, 并且不理睬收到的消息。

17.5.8.2 消息类型差错

一旦接收到一个不可识别的消息，则：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，不理睬该消息并发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“消息类型不可识别”，并且在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指明的诊断信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，并且不理睬该消息。

17.5.8.3 信息单元失序

如果一个信息单元的信息单元标识符的编码值小于前面的信息单元的信息单元标识符编码值，则认为它是一个失序的信息单元。

一旦接收到一个失序的信息单元，则：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，删除失序的信息单元并继续消息的处理，协议实体也应发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“信息单元失序”并在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指明的诊断信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，删除失序的信息单元并继续消息的处理。

如果被删除的信息单元是必选的，则将反映在必选信息单元丢失的差错情况中，并应按照 17.5.8.6 处理这种差错。

17.5.8.4 必选信息单元重复

一旦在消息中出现一个重复的必选信息单元，接收实体应采取如下反应：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，不理睬该消息并发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“必选信息单元重复”，并在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指明的诊断信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，并且不理睬该消息。

17.5.8.5 任选信息单元重复

一旦在消息中出现一个重复的任选信息单元，接收实体应采取如下的反应：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，删除重复的任选信息单元并继续该消息的处理，协议实体也应发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“任选信息单元重复”，并在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指明的诊断信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，删除重复的任选信息单元并继续消息的处理。

17.5.8.6 必选信息单元丢失

一旦接收到一个丢失了一个必选信息单元的消息，接收实体应采取如下的反应：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，不理睬该消息并发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“必选信息单元丢失”并在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指明的诊断信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语并且不理睬该消息。在丢失多个必选信息单元的情况下，接收实体应基于标识为第一个必选信息单元丢失来作出反应。

17.5.8.7 信息单元不可识别

一旦接收到包含一个或多个不可识别的信息单元的消息，接收实体应作出如下的反应：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，删除所有不可识别的信息单元并继续消息的处理，协议实体也应发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“信息单元不可识别”并在其中包含 17.4.2.6 中指明的诊断信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，删除所有不可识别的信息单元并继续消息的处理。

在多个信息单元不可识别的情况下，接收实体应基于标识出的第一个不可识别的信息单元来作出反应。

为了支持 BCC 协议差错处理，不可识别的信息单元是指 13.2 和 17.4 中没有定义的信息单元。

17.5.8.8 必选信息单元内容差错

当接收到的消息中一个必选单元存在内容差错，差错为以下的一种：

- 1) 长度与 13.2 或 17.4 中规定的不符；或者
- 2) 内容为不可识别的，则：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，不理睬该消息并发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“必选信息单元内容差错”，并在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指明的诊断信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，并且不理睬该消息。

17.5.8.9 任选信息单元内容差错

当接收到的消息中一个任选单元存在内容差错，差错为以下的一种：

- 1) 长度与 13.2 或 17.4 中规定的不符；或者
- 2) 内容为不可识别或无法解释，则：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，删除有一个内容差错的信息单元并继续消息的处理，协议实体还应发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“任选信息单元内容差错”，并在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指明的诊断信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，删除有一个内容差错的信息单元并继续消息的处理。

17.5.8.10 非期望的消息

当接受到一个非期望的消息时，则产生一个消息流程差错。状态转移表定义了接受到任何一种事件后应采取的适当动作。

一旦接受到一个非期望的消息，不产生任何状态转移，然后：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，不理睬该消息并发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“消息与 BCC 协议状态不兼容”并在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指定的检测信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，并且不理睬该消息。

17.5.8.11 不允许的任选信息单元

当接受到一个包含不需要的任选信息单元的消息时，则：

— AN BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，不理睬该消息，并发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“过多的信息单元”，并在协议差错原因中包含 17.4.2.6 中指明的检测信息；

— LE BCC 协议实体应向管理系统产生一个 MDU-BCC（协议差错指示）原语，并且不理睬该消息。

17.6 系统参数 (定时器)

BCC 协议中使用的定时器定义见表 46。所列出的定时器由 LE 或 AN BCC 协议实体进行维护。定时器的容差应为 ± 10%。

表 46 BCC 协议定时器

定时器 号码	定时器值	状态	启动原因	正常停止	第一次计时终止	第二次计时 终止	参考
Tbcc1	500 ~ 1500 ms (注)	LE BCC0 LE BCC1	发送 Allocation	接收到 Allocation Complete, Allocation Reject, 或一个分 配终止请求之后	重发 Allocation 并 重新启动 Tbcc1	分配进程结束 并通知资源 管理	17.5.2
Tbcc2	2s	LE BCC1 LE BCC2	发送 Deallocation	接收到 Deallocation Complete, 或 Deallocation Reject 之后	重发 Deallocation 并重新启动 Tbcc2	解除分配进程 结束并通知资 源管理	17.5.3
Tbcc3	2s	LE BCC0 LE BCC3	发送 Deallocation	接收到 Deallocation Complete, 或 Deallocation Reject 之后	重发 Deallocation 并重新启动 Tbcc3	解除分配进程 结束并通知资 源管理	17.5.4
Tbcc4	500 ~ 1500 ms (注)	LE BCC0 LE BCC4	发送 Audit	接收到 Audit Complete 之后	重发 Audit 并重新 启动 Tbcc4	审计进程结束 并通知资源 管理	17.5.6
Tbcc5	500 ~ 1500 ms (注)	AN BCC0 AN BCC1	发送 AN Fault	接收到 AN Fault Acknowledge 之后	重发 AN Fault 并 重新启动 Tbcc5	AN 故障进程 结束并通知资 源管理	17.5.7

注：这些定时器中的每个应具有步长为 100ms 的预定义能力，并应具有相同的值，建议采用 1s

17.7 LE 侧和 AN 侧状态转移表

在 LE 侧 V5.2 BCC 协议实体的个进程的状态转移见表 47。

表 47 LE 状态转移表

状态 事件	BCC 零 (LEBCC0)	BCC 等待分配 (LEBCC1)	BCC 分配终止 (LEBCC2)	BCC 等待解除分配 (LEBCC3)	BCC 等待审计 (LEBCC4)
MDU-BCC (分配请求)	Allocation; 启动 Tbcc1; LEBCC1	/	/	/	/
Allocation Complete	MDU-BCC (分配证实); -	MDU-BCC (分配证实); 停止 Tbcc1; LEBCC0	-	/	/
Allocation Reject	MDU-BCC (分配拒绝指示); -	MDU-BCC (分配拒绝指示); 停止 Tbcc1; LEBCC0	-	/	/
MDU-BCC (解除分配请求)	Deallocation; 启动 Tbcc3; LEBCC3	Deallocation; 停止 Tbcc1; 启动 Tbcc2; LEBCC2	/	/	/
Deallocation Complete	MDU-BCC(解除分配 证实); -	/	MDU-BCC(解除 分配证实); 停止 Tbcc2; LEBCC0	MDU-BCC(解除分 配证实); 停止 Tbcc3; LEBCC0	/

表 47 (续)

状态 事件	BCC 零 (LEBCC0)	BCC 等待分配 (LEBCC1)	BCC 分配终止 (LEBCC2)	BCC 等待解除分配 (LEBCC3)	BCC 等待审计 (LEBCC4)
Deallocation Reject	MDU-BCC(解除分配 拒绝指示); -	/	MDU-BCC(解除 分配拒绝指示); 停止 Tbcc2; LEBCC0	MDU-BCC(解除分 配拒绝指示); 停 止 Tbcc3; LEBCC0	/
MDU-BCC (审计请求)	Audit; 启动 Tbcc4; LEBCC4	/	/	/	/
Audit Complete	/	/	/	/	MDU-BCC (审计证实); 停止 Tbcc4; LEBCC0
Tbcc1 计时终止 (第一次)	/	Allocation; 重新启动 Tbcc1; -	/	/	/
Tbcc1 计时终止 (第二次)	/	MDU-BCC (分配差 错指示); LEBCC0	/	/	/
Tbcc2 计时终止 (第一次)	/	/	Deallocation; 重新启动 Tbcc2;	/	/
Tbcc2 计时终止 (第二次)	/	/	MDU-BCC (解除 分配差错指示); LEBCC0	/	/
Tbcc3 计时终止 (第一次)	/	/	/	Deallocation; 重新启动 Tbcc3; -	/
Tbcc3 计时终止 (第二次)	/	/	/	MDU-BCC (解除 分配差错指示); LEBCC0	/
Tbcc4 计时终止 (第一次)	/	/	/	/	Audit; 重新启 动 Tbcc4; -
Tbcc4 计时终止 (第二次)	/	/	/	/	MDU-BCC(审 计差错指示); LEBCC0
AN Fault	AN Fault ACK; MDU-BCC (AN 故障 指示); -	/	/	/	/
Protocol Error	/	MDU-BCC (协议差 错指示); 停止 Tbcc1; LEBCC0	MDU-BCC (协 议差错指示); 停止 Tbcc2; LEBCC0	MDU-BCC (协议 差错指示); 停止 Tbcc3; LEBCC0	MDU-BCC (协议差错指 示); 停止 Tbcc4 LEBCC0

符号: -表示不发生状态转移; /表示非期望的事件, 不发生状态转移

在 AN 侧 V5.2 BCC 协议实体的一个进程的状态转移见表 48。

表 48 AN 状态转移表

事件	状态	BCC 工作 (ANBCC0)	BCC AN 故障报告 (ANBCC1)
Allocation		MDU-BCC (分配指示); -	/
MDU-BCC (分配响应 (完成))		Allocation Complete; -	/
MDU-BCC (分配响应 (拒绝))		Allocation Reject; -	/
Deallocation		MDU-BCC (解除分配指示); -	/
MDU-BCC (解除分配响应 (完成))		Deallocation Complete; -	/
MDU-BCC (解除分配响应 (拒绝))		Deallocation Reject; -	/
Audit		MDU-BCC (审计指示); -	/
MDU-BCC (审计响应)		Audit Complete; -	/
MDU-BCC (AN 故障请求)		AN Fault; 启动 Tbcc5; ANBCC1	/
AN Fault ACK		/	MDU-BCC (AN 故障证实); 停止 Tbcc5; ANBCC0
Tbcc5 计时终止 (第一次)		/	AN Fault; 重新启动 Tbcc5; -
Tbcc5 计时终止 (第二次)		/	MDU-BCC (AN 故障差错指示); ANBCC0
符号: -表示不发生状态转移; /表示非期望的事件, 不发生状态转移			

18 保护协议单元和规程

18.1 概述

18.1.1 引言

一个 V5.2 接口最多可以由 16 条 2048kbit/s 链路构成。根据协议结构和复用结构 (参见第 8 章), 一条通信路径可以传送与多个 2048kbit/s 链路有关联的信息 (非关联信息传送)。因此一条通信路径的故障可能会严重影响大量用户的业务。特别是对于 BCC 协议、控制协议和链路控制协议, 在有关的通信路径出现故障的情况下, 所有的用户端口都会受到影响。

为了提高 V5.2 接口的可靠性, V5.2 接口提供在出现故障时通信路径切换的保护程序。

保护机制将用于保护所有活动 C 通路。保护机制还将保护用于控制保护切换程序的保护协议 C 路径 (本身)。

保护协议不保护承载通路, 也就是允许在承载通路所属的 2048kbit/s 链路出现故障的情况下重新配置承载通路。在这种故障情况下, 这些承载通路上的用户连接将出现故障。假定这种故障的可能性小, 则认为这是可以接受的。

要求保护的主要事件是 2048kbit/s 链路的故障。保护协议还将防止持续的 V5 数据链路故障 (即数据链路中用于控制、链路控制、BCC、PSTN 或保护协议的一条数据链路持续的故障)。另外, 应连续监视所有物理 C 通路 (活动的和备用的) 上的标志, 以便防止第一层检测机制没有检测出的故障。如果在

一个备用的 C 通路上检测出故障，则应通知系统管理，因此而不能将一条逻辑 C 通路切换到那条非工作的备用 C 通路上。其他的设备故障（在其他层或者在 AN 或 LE 内部）将在具体实现中分别处理，并且不属于 V5 规范的范围。

在只有一条 2048kbit/s 链路的情况下，不存在逻辑 C 通路的保护。这意味着在第 16 时隙或其他任何的物理 C 通路上没有保护协议，并且在系统启动时，将不建立用于保护的数据链路。

切换后，除了保护协议的数据链路（在主链路和次链路上的第 16 时隙）之外，所有受影响的 LAPV5 数据链路都应重新建立。在主链路或次链路的第 16 时隙出现故障的情况下，当故障恢复后，应自动重新建立用于保护协议的数据链路。由于进行了保护切换程序，可能还由于 LAPV5 数据链路层的重建，第二层的帧和/或第三层的消息可能会丢失。有关的第三层协议实体应负责处理这些情况。

本章提供了保护协议的原则和规程。

18.1.2 物理 C 通路和逻辑 C 通路的指配

在 LE 和 AN 中都应提供 C 路径到逻辑 C 通路的映射。

在 LE 和 AN 中都应提供逻辑 C 通路到物理 C 通路的初始映射。

用于保护协议的 C 路径应当始终指配在主链路和次链路的第 16 时隙，并且不能被保护机制所切换。

控制、链路控制和 BCC 协议 C 路径应在主链路的第 16 时隙启动。次链路的第 16 时隙应用于控制、链路控制的 BCC 协议 C 路径的保护。

在相同的物理 C 通路上，保护协议消息在帧的传送上应比其他消息优先。竞争的裁决基于封装地址，保护协议的封装地址是惟一的，对 EFaddr=8179 赋予优先级。

每个由多个 2048kbit/s 链路构成的 V5.2 接口应具有保护组 1，如果指配，则具有保护组 2。

保护组 1 应当总是由主链路和次链路的第 16 时隙组成。这样，以下固定的数值用于保护组 1（参见 3.1）：

$n1=1$ ；和

$k1=1$ 。

如果指配保护组 2，则将指配 $n2$ 条逻辑 C 通路（和所包含的 C 路径），并且按照如下所示指配一组 $k2$ 条的备用 C 通路：

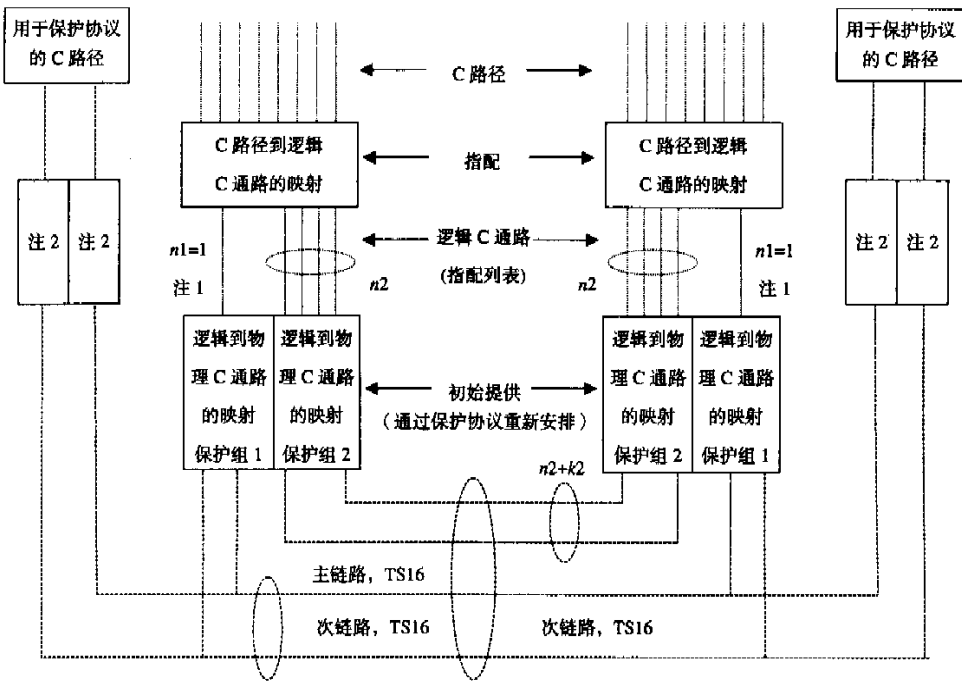
$1 \leq k2 \leq 3$ ；且

$1 \leq n2 \leq (3 \times l - 2 - k2)$

其中 l 是 V5.2 接口中 2048kbit/s 链路的个数。选择 $k2$ 时，它应等于或大于 V5.2 接口的任一单个 2048kbit/s 链路上物理 C 通路的最大数量。对于这个规则，不将主链路和次链路中的第 16 时隙考虑在内。这一规则保证了在一些单个 2048kbit/s 链路出现故障时，所有活动 C 通路都能够被保护。

注：如果不要求用于保护组 2 的逻辑 C 通路，网络操作者可能不为保护组 2 提供备用的 C 通路（ $k2=0$ ）。但是，在这种情况下，一些单个 2048kbit/s 链路出现故障可能会影响与出现故障的逻辑 C 通路有关的业务。

C 路径到逻辑 C 通路、从而到物理 C 通路的映射如图 25 所示。



注 1: 控制协议、链路控制协议和 BCC 协议 C 路径加上任意的其他 C 路径;

注 2: C 通路到物理 C 通路的分配。

图 25 C 路径到逻辑 C 通路、从而到物理 C 通路的映射

18.1.3 责任的分离

一个保护切换可以由 LE 和 AN 中的系统管理自动地触发，作为故障检测或链路阻塞程序的结果，或者可以由操作者通过 Q_{LE} 和 Q_{AN} 接口触发。对于保护组 1，系统管理不应允许由 Q_{LE} 和 Q_{AN} 接口启动的保护切换。

应由 LE 负责控制保护切换，在出现故障的情况下，LE 应向出现故障的逻辑 C 通路分配另一条物理 C 通路。

AN 可以在任何时刻请求任何一条逻辑 C 通路的切换。如果切换是由 AN 的操作者通过 Q_{AN} 发送的，则操作者可以请求切换到一条优选的物理 C 通路。如果可能，LE 则应依从这个请求。如果 AN 侧没有给出优选（如果检测到 AN 中的故障，并由 AN 系统管理启动自动的切换，则总是这种情况），则 LE 系统管理将选择一条可用的备用 C 通路。

如果存在无法依从的原因，AN 可以拒绝从 LE 发出的一个保护切换命令。如果 LE 或 AN 不能依从请求，则应通过 Q_{LE} 和 Q_{AN} 接口发出通知，并报告原因。

18.1.4 出现故障后 C 通路资源的管理

LE 系统管理应决定哪一条物理 C 通路将用来保护一条逻辑 C 通路。考虑到可用资源的管理和控制，应遵循如下规则。

如果在检测到一个故障后保护切换由 LE 或 AN 中的系统管理自动地触发，则不能为了保护另一条逻辑 C 通路而将活动 C 通路预先清除。这一原则同样适用于通过 Q_{AN} 接口发出的切换。

只有 LE 的操作者（通过 Q_{LE} 接口）可以请求将一条出现故障的逻辑 C 通路分配给一条活动 C 通路（已运载一条逻辑 C 通路的物理 C 通路）。在这种情况下，应向 AN 发送一个专用的命令（即

OS-Switch-Over COM)，并且 AN 不应由于一条逻辑 C 通路已经分配给这条物理 C 通路而拒绝切换。AN 应解除原先已分配的逻辑 C 通路的分配，并分配一条新的被保护的逻辑 C 通路。只要存在可用的资源，被解除分配的逻辑 C 通路则应由正常的保护机制提供保护。这种机制允许在多个 2048kbit/s 链路出现故障的情况下，甚至在由于缺乏资源（例如，缺乏可用的备用 C 通路）而导致自动的保护程序不成功的情况下，LE 的操作者可以用人工方式对具有较高优先级的协议（例如，PSTN 协议）进行保护。

当需要保护时，将选用相同保护组中的一条可用的备用 C 通路。如果有多条可用的备用 C 通路，资源管理器将按照如下的分配顺序：首先使用第 16 时隙上所有可用的备用 C 通路，然后使用第 15 时隙，最后使用第 31 时隙。一旦链路被恢复，该链路上指配的所有物理 C 通路将成为备用的 C 通路（保护切换是不可复原的）。

另外，由于严重的故障情况（例如，主链路和次链路出现故障），如果必要，重新指配 C 通路应能够人工地给予优先级。V5 接口支持的业务在重新指配 V5 接口和系统启动时不能使用。在初始指配时给予的优先级可以在一个切换后修改，例如，作为一个 2048kbit/s 链路出现故障的结果。

在一个 2048kbit/s 链路出现故障的情况下，只要资源仍然可用，负责保护协议的资源管理器应首先切换第 16 时隙中的逻辑 C 通路，然后切换 TS15 中的逻辑 C 通路，再切换 TS31 中的逻辑 C 通路。如果不是所有的逻辑 C 通路都可以切换到物理 C 通路，则应将这种情况通过 Q_{LE} 和 Q_{AN} 通知网络操作者。

由于主链路和次链路均出现故障而丢失保护，BCC、控制和链路控制 C 路径只能通过另一条 2048kbit/s 链路重新指配而恢复。

切换动作应是按序执行的，即第二个切换应在第一个切换完成后发出。

一个保护协议消息只能引起一个动作（例如，将逻辑 C 通路 X 切换到备用 C 通路 Y）。

AN 发出的一个切换请求或 LE 发出的一个切换命令只可能被对端实体确认或拒绝。拒绝消息中不能包含任何替换的切换提议。作为一个切换拒绝结果，两端中的某一端可以发出一个新的切换动作。

18.1.5 监视功能和故障的检测

要求保护的主要事件是 2048kbit/s 链路的故障。

除了第一层的监视，应使用另外两个监视功能检测 C 通路的故障和触发一个自主的保护切换。这两种方法是标志监视和数据链路监视。

18.1.5.1 一条 2048kbit/s 链路的故障

当从 AN 或 LE 中的链路控制 FSM 接收到一个 MDU-DI 原语时（参见 16.1），AN 或 LE 中的系统管理应为该 2048kbit/s 链路中所有活动 C 通路触发一个自主的切换。

18.1.5.2 标志监视

应连续监视活动 C 通路和备用的 C 通路上的标志。

如果在 1s 的时间间隔内没有接收到物理 C 通路上的标志，则认为物理 C 通路不可利用（出于非工作状态），应向系统管理发出一个差错指示。这个指示应与从 V5 数据链路 FSM 接收到一个 MDL-Release-Indication 原语具有相同的含义。只要存在这种情况，则应每秒一次连续地通知系统管理。

如果在 1s 的时间间隔内至少接收到一个标志，则认为物理 C 通路可用。

18.1.5.3 数据链路监视

在 AN 和 LE，应对运载 C 路径的所有 C 通路在数据链路层（第二层）处进行监视。

如果 AN 或 LE 系统管理从一条 LAPV5-DL（除保护数据链路）实体接收到一个 MDL-Release-Indication，运载该 C 路径的物理 C 通路应被认为是不可利用（处于非工作状态），系统管

理应触发该逻辑 C 通路的保护切换。

执行切换后，LE 侧将试图重建受影响的 LAPV5 数据链路。如果系统管理又从引起切换的故障 C 路径上接收到一个 MDL-Release-Indication，除非接收到一个 MDL-Establish-Indication 或 MDL-Establish-Confirm，相关的系统管理不再启动切换。这意味着出现故障的 C 路径的数据链路 FSM 在执行由于接收到一个 MDL-Release-Indication 原语而触发的第二次切换之前，应首先进入多帧操作已建立状态（至少一次）。否则，则假设产生了一个内部故障，使用 V5 保护机制不能恢复这个故障。在这种情况下，系统管理应执行适当的动作。

18.1.6 保护协议的功能模型

一条独立的数据链路应分别在主链路和次链路的第 16 时隙上永久地建立。数据链路层的程序在 10.4 中规定。

主链路第 16 时隙中和次链路第 16 时隙中的保护协议的 EFaddr 和相应的 V5DLaddr 应具有相同的值，并按照 9.2 和 10.3.2.3 进行编码。

在 AN 和 LE 中的保护实体之间使用两条数据链路传送信息。每个第三层消息应在两条数据链路上广播。对端的第三层实体从两条数据链路上接收到消息，应使用序号处理第一个接收到的消息，并不理睬从另一条数据链路上接收到的相同消息。

当检测到一个需要执行保护切换的故障时，LE 或 AN 系统管理应使用管理数据单元（MDU）请求一个切换。

如果发生保护切换，应通知 Q_{AN} 和 Q_{LE} 接口，给出受影响的逻辑和物理 C 通路的当前状态。

在收到通过 Q_{AN} 和 Q_{LE} 接口的请求时，LE 和 AN 的操作系统可以恢复逻辑 C 通路到物理 C 通路的当前映射。

保护协议的功能模型如图 26 所示。

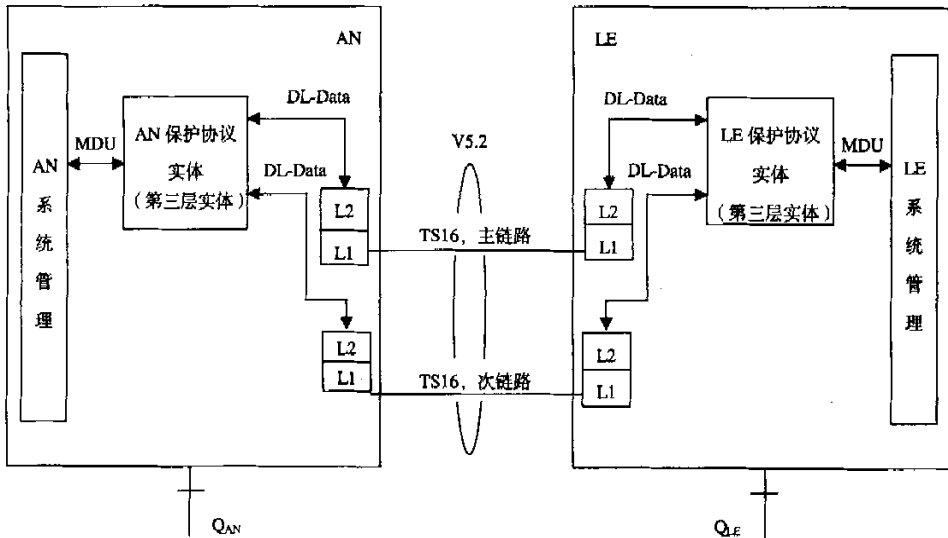


图 26 保护协议的功能模型

18.2 其他原则

保护切换应基于一条逻辑 C 通路来执行，即不会由于保护切换而改变 C 路径到逻辑 C 通路的分配。

当保护一条逻辑 C 通路时,该逻辑 C 通路上的所有 C 路径脱离活动 C 通路,并被切换到单个备用 C 通路上。

切换逻辑 C 通路或者切换一条逻辑 C 通路中单个的 C 路径的具体实现不在本部分的范围。

一条逻辑 C 通路切换后,如果下列 LAPV5 数据链路在该逻辑 C 通路上运载,则这 5 数据链路应重新建立: BCC、链路控制、控制和 PSTN 协议。在切换后,保护协议数据链路不应自动重新建立。只有在该数据链路出现故障时,才试图重新建立一条保护协议数据链路。

18.3 保护协议实体定义

18.3.1 保护协议状态定义

18.3.1.1 AN 中的状态

— 零状态 (SOAN0)

AN 侧或 LE 侧没有启动切换。

— AN 请求切换状态 (SOAN1)

AN 系统管理已经通过一个专用的管理数据单元 (MDU) 请求切换。

— LE 启动切换状态 (SOAN2)

已经从 LE 侧接收到一个 Switch-Over COM 或 OS Switch-Over COM 消息。这时 AN 管理系统应决定切换是否可行。

18.3.1.2 LE 中的状态

— 零状态 (SOLE0)

AN 侧或 LE 侧没有启动切换。

— LE 启动切换状态 (SOLE1)

LE 管理已经通过一个专用的管理数据单元 (MDU) 请求切换。

— AN 请求切换状态 (SOLE2)

已经从 AN 侧接收到一个 Switch-Over REQ 消息。这时 LE 管理系统应决定切换是否可行。

18.3.2 保护协议事件的定义

AN 和 LE 保护 FSM 中使用的原语、消息和定时器见表 49 和表 50。

表 49 AN 保护 FSM 中使用的原语、消息和定时器

名称	方向	描述
MDU-Protection (切换请求)	Protect_AN←SYS	系统管理检测到一个故障并请求切换, OS-AN 通过 Q _{AN} 接口启动一个切换
MDU-Protection (切换确认)	Protect_AN←SYS	系统管理确认 AN 中的一个切换
MDU-Protection (切换拒绝, 原因)	Protect_AN←SYS	系统管理拒绝一个切换并指明原因
MDU-Protection (切换命令)	Protect_AN→SYS	保护协议实体已从 LE 接收到一个切换命令
MDU-Protection (OS 切换命令)	Protect_AN→SYS	保护协议实体已从 OS-LE 接收到一个切换命令
MDU-Protection (切换拒绝指示; 原因)	Protect_AN→SYS	保护协议实体向系统管理指示接收到一个切换拒绝消息并指明原因
MDU-Protection (切换差错指示)	Protect_AN→SYS	保护协议实体向系统管理指示定时器 TSO3 计时终止
MDU-Protection (复位序号命令)	Protect_AN→SYS	保护协议实体向系统管理指示序号的复位已经启动
MDU-Protection (复位序号指示)	Protect_AN→SYS	保护协议实体向系统管理实体指示一个 Resct SN COM 消息的接收

表 49 (续)

名 称	方 向	描 述
MDU-Protection (复位序号确认)	Protect_AN→SYS	保护协议实体向系统管理指示对端实体已经确认序号的复位
MDU-Protection (复位序号差错指示)	Protect_AN→SYS	保护协议实体向系统管理指示序号复位程序中有一个差错
切换命令 (Switch-Over COM)	Protect_AN←Protect_LE	LE 发出的切换启动
OS 切换命令 (OS Switch-Over COM)	Protect_AN←Protect_LE	OS-LE 发出的切换请求
切换请求 (Switch-Over REQ)	Protect_AN→Protect_LE	AN 发出的切换请求
切换确认 (Switch-Over ACK)	Protect_AN→Protect_LE	对一个切换命令确定的响应
切换拒绝 (原因) (Switch-Over Reject (原因))	Protect_AN↔Protect_LE	对一个切换命令的拒绝并带有原因
协议差错 (Protocol Error)	Protect_AN→Protect_LE	由 AN 用来向 LE 指示协议差错情况
复位序号命令 (Reset SN COM)	Protect_AN↔Protect_LE	复位序号命令
复位序号确认 (Reset SN ACK)	Protect_AN↔Protect_LE	确认状态变量已经复位
MDU-Protection (协议差错指示)	Protect_AN→SYS	差错处理程序检测出协议差错
TSO3 计时终止	AN 内部	定时器 TSO3 计时终止
TSO4 计时终止	AN 内部	定时器 TSO4 计时终止
TSO5 计时终止	AN 内部	定时器 TSO5 计时终止
符号: Protect_AN=AN 中的保护协议实体; Protect_LE=LE 中的保护协议实体; SYS=系统管理		

表 50 LE 保护 FSM 使用的原语、消息和定时器

名 称	方 向	描 述
MDU-Protection (切换命令)	Protect_LE←SYS	系统管理已经检测出一个故障并启动一个切换, 或者切换由 LE 通过 Q _{LE} 或由 AN 通过 V5.2 启动
MDU-Protection (OS 切换命令)	Protect_LE←SYS	OS-LE 已经启动一个切换, 这个命令可能引起当前运载一条逻辑 C 通路的物理 C 通路的预清除
MDU-Protection (切换确认)	Protect_LE→SYS	保护协议实体向系统管理指示从 AN 接收到一个确认的切换响应
MDU-Protection (切换拒绝, 原因)	Protect_LE←SYS	系统管理拒绝一个切换并指明原因
MDU-Protection (切换请求)	Protect_LE→SYS	保护协议实体向系统管理指示从 AN 接收到一个切换请求
MDU-Protection (切换拒绝指示)	Protect_LE→SYS	保护协议实体向系统管理指示接收到一个切换拒绝消息
MDU-Protection (切换差错指示)	Protect_LE→SYS	保护协议实体向系统管理指示定时器 TSO1 计时终止
MDU-Protection (复位序号指示)	Protect_LE→SYS	保护协议实体指示接收到一个 Reset SN COM 消息
MDU-Protection (复位序号命令)	Protect_LE→SYS	保护协议实体向系统管理指示序号的复位已经启动
MDU-Protection (复位序号请求)	Protect_LE←SYS	在系统启动程序中系统管理启动序号的复位
MDU-Protection (复位序号确认)	Protect_LE→SYS	保护协议实体向系统管理指示对端实体已经确认序号的复位
MDU-Protection (复位序号差错指示)	Protect_LE→SYS	向系统管理指示复位程序的一个差错
MDU-Protection (协议差错指示)	Protect_LE→SYS	差错处理程序检测出协议差错
切换命令 (Switch-Over COM)	Protect_LE→Protect_AN	LE 发出的切换的启动
OS 切换命令 (OS Switch-Over COM)	Protect_LE→Protect_AN	OS-LE 发出的切换请求, 可能需要预清除活动 C 通路
切换请求 (Switch-Over REQ)	Protect_LE←Protect_AN	AN 发出的切换请求

表 50 (续)

名称	方向	描述
切换确认 (Switch-Over ACK)	Protect_LE←Protect_AN	对一个切换命令确定的响应
切换拒绝 (原因) (Switch-Over Reject (原因))	Protect_LE↔Protect_AN	对一个切换命令的拒绝并带有原因
协议差错 (Protocol Error)	Protect_LE←Protect_AN	AN 中的差错处理程序检测出的协议差错, 指示发给 LE 侧
复位序号命令 (Reset SN COM)	Protect_LE↔Protect_AN	复位序号命令
复位序号确认 (Reset SN ACK)	Protect_LE↔Protect_AN	确认状态变量已经复位
TSO1 计时终止	LE 内部	定时器 TSO1 计时终止
TSO2 计时终止	LE 内部	定时器 TSO2 计时终止
TSO4 计时终止	LE 内部	定时器 TSO4 计时终止
TSO5 计时终止	LE 内部	定时器 TSO5 计时终止
符号: Protect_AN=AN 中的保护协议实体; Protect_LE=LE 中的保护协议实体; SYS=系统管理		

18.4 保护协议消息定义和内容

保护协议的消息集见表 51。本节给出每一个消息的详细消息结构。

表 51 保护协议的消息集

消息类型信息单元中的编码							保护协议的消息	参考
7	6	5	4	3	2	1		
0	0	1	1	0	0	0	切换请求 (Switch-Over REQ)	18.4.1
0	0	1	1	0	0	1	切换命令 (Switch-Over COM)	18.4.2
0	0	1	1	0	1	0	OS 切换命令 (OS-Switch-Over COM)	18.4.3
0	0	1	1	0	1	1	切换确认 (Switch-Over ACK)	18.4.4
0	0	1	1	1	0	0	切换拒绝 (Switch-Over Reject)	18.4.5
0	0	1	1	1	0	1	协议差错 (Protocol Error)	18.4.6
0	0	1	1	1	1	0	复位序号命令 (Reset SN COM)	18.4.7
0	0	1	1	1	1	1	复位序号确认 (Reset SN ACK)	18.4.8

18.4.1 切换请求 (Switch-Over REQ) 消息

AN 使用此消息请求将一条逻辑 C 通路切换到一条特定的物理 C 通路。此消息中包含一个将出现故障的逻辑 C 通路分配到一条新的物理 C 通路的提议。

Switch-Over REQ 消息内容见表 52。

表 52 Switch-Over REQ 消息内容

信息单元	参考	方向	类型	长度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
逻辑 C 通路标识	18.5.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	13.2.3	AN 至 LE	M	1
序号	18.5.2	AN 至 LE	M	3
物理 C 通路标识	18.5.3	AN 至 LE	M	4

18.4.2 切换命令 (Switch-Over COM) 消息

LE 使用此消息启动切换, 将一条逻辑 C 通路切换到一条特定的物理 C 通路。此消息中包含逻辑 C

通路到特定备用 C 通路的新的分配，这条备用 C 通路在切换成功后将运载逻辑 C 通路。

Switch-Over COM 消息内容见表 53。

表 53 Switch-Over COM 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	LE 至 AN	M	1
逻辑 C 通路标识	18.5.1	LE 至 AN	M	2
消息类型	13.2.3	LE 至 AN	M	1
序号	18.5.2	LE 至 AN	M	3
物理 C 通路标识	18.5.3	LE 至 AN	M	4

18.4.3 OS 切换命令 (OS Switch-Over COM) 消息

当收到操作者通过 Q_{LE} 发送的请求后，LE 使用此消息启动从一条逻辑 C 通路到一条特定的物理 C 通路的切换。此消息中包含逻辑 C 通路到一条特定物理 C 通路的新的分配，这条物理 C 通路在切换成功后将运载逻辑 C 通路。

OS Switch-Over COM 消息内容见表 54。

表 54 OS Switch-Over COM 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	LE 至 AN	M	1
逻辑 C 通路标识	18.5.1	LE 至 AN	M	2
消息类型	13.2.3	LE 至 AN	M	1
序号	18.5.2	LE 至 AN	M	3
物理 C 通路标识	18.5.3	LE 至 AN	M	4

18.4.4 切换确认 (Switch-Over ACK) 消息

AN 使用此消息确认一条逻辑 C 通路到一条特定的物理 C 通路的切换，作为从 LE 接收到的切换命令的结果。

Switch-Over ACK 消息内容见表 55。

表 55 Switch-Over ACK 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
逻辑 C 通路标识	18.5.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	13.2.3	AN 至 LE	M	1
序号	18.5.2	AN 至 LE	M	3
物理 C 通路标识	18.5.3	AN 至 LE	M	4

18.4.5 切换拒绝 (Switch-Over Reject) 消息

AN 或 LE 使用此消息向对端实体指示切换不能执行。

Switch-Over Reject 消息内容见表 56。

表 56 Switch-Over Reject 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	双向	M	1
逻辑 C 通路标识	18.5.1	双向	M	2
消息类型	13.2.3	双向	M	1
序号	18.5.2	双向	M	3
物理 C 通路标识	18.5.3	双向	M	4
拒绝原因	18.5.4	双向	M	3

18.4.6 协议差错 (Protocol Error) 消息

AN 使用此消息向 LE 侧指示, 在接收到的消息中识别出一个协议差错。在此消息中给出一个协议差错原因。

Protocol Error 消息内容见表 57。

表 57 Protocol Error 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
逻辑 C 通路标识	18.5.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	13.2.3	AN 至 LE	M	1
序号	18.5.2	AN 至 LE	M	3
协议差错原因	18.5.5	AN 至 LE	M	3 至 5

18.4.7 复位序号命令 (Reset SN COM) 消息

LE 或 AN 使用此消息向对端实体指示, 发送侧和接收侧的发送和接收状态变量不相等, 所有的状态变量应置为 0。

Reset SN COM 消息内容见表 58。

表 58 Reset SN COM 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	双向	M	1
逻辑 C 通路标识	18.5.1	双向	M	2
消息类型	13.2.3	双向	M	1

18.4.8 复位序号确认 (Reset SN ACK) 消息

LE 或 AN 使用此消息向对端实体确认发送和接收状态变量已经置为 0。

Reset SN ACK 消息内容见表 59。

表 59 Reset SN ACK 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	双向	M	1
逻辑 C 通路标识	18.5.1	双向	M	2
消息类型	13.2.3	双向	M	1

18.5 保护协议信息单元定义、结构和编码

本节中定义了保护协议消息特有的信息单元。对于每个信息单元，提供了它们各个字段的编码。

除了逻辑 C 通路信息单元，其他所有的保护协议特有的信息单元见表 60，其中包括信息单元标识符的编码。

表 60 保护协议特有的信息单元

信息单元编码								保护协议的消息	参 考
8	7	6	5	4	3	2	1		
0	-	-	-	-	-	-	-	可变长度	
0	1	0	1	0	0	0	0	序号	18.5.2
0	1	0	1	0	0	0	1	物理 C 通路标识	18.5.3
0	1	0	1	0	0	1	0	拒绝原因	18.5.4
0	1	0	1	0	0	1	1	协议差错原因	18.5.5

注：其他值均保留

18.5.1 逻辑 C 通路标识信息单元

AN 和 LE 两侧都应维护一个已指配的逻辑 C 通路的列表。一条逻辑 C 通路由一个专用的逻辑 C 通路标识号码来识别。

逻辑 C 通路标识号码的长度应为 16 比特，采用二进制编码。从 0 ~ 65535 之间的数字均为有效值。最多可以向一个单个的 V5.2 接口指配 44 个不同的逻辑 C 通路标识号码。

注：一个 V5.2 接口上最大的逻辑 C 通路数量是 44（16 个 2048kbit/s 链路时），它等于物理 C 通路的最大数量减 1 个保护组 1 的备用 C 通路，减 3 个保护组 2 的备用 C 通路（48-1-3=44）。

逻辑 C 通路标识信息单元的长度为两个字节。

在 Reset SN COM 消息和 Reset SN ACK 消息中逻辑 C 通路标识的值应为 0（即所有的比特置为 0）。逻辑 C 通路信息单元的编码如图 27 所示。

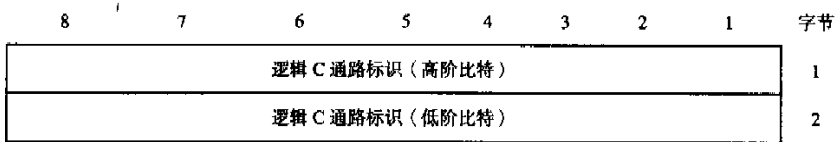


图 27 逻辑 C 通路标识信息单元

18.5.2 序号信息单元

接收侧使用序号信息单元区分一个消息是第一次接收到的消息，还是一个已经通过另一条用于保护协议的数据链路接收到的消息。

这个信息单元的长度应为 3 个字节。

序号信息单元包含一个 7 比特的序号字段。序号以二进制编码，取值的范围是 0 ~ 127。

逻辑 C 通路信息单元的编码如图 28 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	1	0	1	0	0	0	0	1
信息单元标识符								
序号内容的长度								2
EA 1	序号							3

图 28 序号信息单元

18.5.3 物理 C 通路标识信息单元

这个信息单元标识一个 V5.2 接口分配给一个特定的物理 C 通路的时隙。LE 中的系统管理应保证在这个信息单元中只引用那些指配用作物理 C 通路的时隙。

物理 C 通路标识信息单元的长度为 4 个字节。

物理 C 通路标识信息单元的结构如图 29 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	1	0	1	0	0	0	1	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
V5 2048kbit/s 链路标识								3
0	0	0	V5 时隙号					4

图 29 物理 C 通路标识信息单元

V5 2048kbit/s 链路标识符是一个 8 比特的字段，用于提供从构成 V5.2 接口的多条 2048kbit/s 链路标识出一条特定的链路，在这条链路中包含选定的、用作物理 C 通路的 V5 时隙。最多能够显式标识 256 个 2048kbit/s 链路。

V5 时隙号是一个 5 比特的字段，用于提供标识用作物理 C 通路的 V5 时隙（在前一个字节中标识的 2048kbit/s 链路中）的二进制编码。

18.5.4 拒绝原因信息单元

拒绝原因信息单元用来向对端实体指示拒绝将一个特定的逻辑 C 通路切换到另一条物理 C 通路的原因。拒绝原因信息单元的长度为 3 个字节。

拒绝原因信息单元的编码如图 30 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
0	1	0	1	0	0	1	0	1
信息单元标识符								
拒绝原因信息单元内容的长度								2
EA1	拒绝原因类型							3

图 30 拒绝原因信息单元

拒绝原因的完整列表以及相应的编码见表 61。表 61 中还标明了可以应用拒绝原因的方向。

表 61 拒绝原因类型编码

7	6	5	4	3	2	1	含 义	方 向
0	0	0	0	0	0	0	没有可用的备用 C 通路	LE 至 AN
0	0	0	0	0	0	1	目标物理 C 通路处于非工作状态	双向
0	0	0	0	0	1	0	没有指配目标物理 C 通路	双向
0	0	0	0	0	1	1	保护切换不可能 (AN/LE 内部故障)	双向
0	0	0	0	1	0	0	保护组不匹配	双向
0	0	0	0	1	0	1	所请求的分配已经存在	双向
0	0	0	0	1	1	0	目标物理 C 通路已经有逻辑 C 通路	双向

注：其他值均保留

18.5.5 协议差错原因信息单元

协议差错原因信息单元用来从 AN 向 LE 指示在一个给定的进程中检测出的协议差错类型。

对于一些协议差错原因类型，协议差错原因信息单元应包含一个诊断字段，用于提供与这些协议差错有关的附加信息。这个字段包含 1 或两个字节。当提供诊断字段时，它应是接收到的一个消息类型标识符的复制，这个消息触发了发送包含协议差错原因值的消息，需要时，还可以包括消息中相关的信息单元标识符。

协议差错原因信息单元的长度可以是 3~5 个字节。对于不包含一个诊断信息的协议差错类型，这个信息单元的长度是 3 个字节。对于包含一个诊断信息的协议差错类型，这个信息单元的长度是 4 或 5 个字节。

协议差错原因信息单元的结构如图 31 所示。

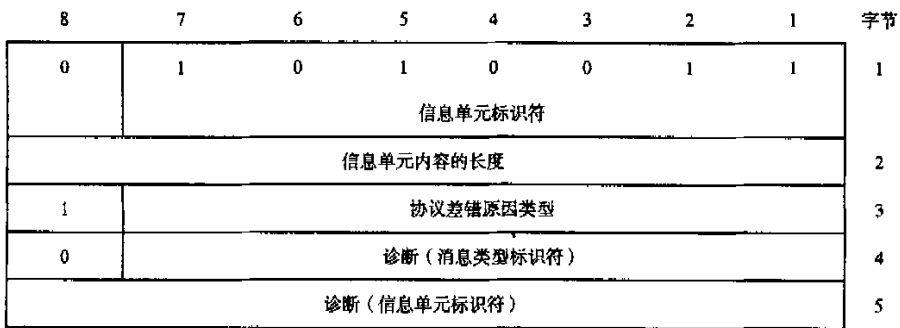


图 31 协议差错原因信息单元

一个 7 比特的字段用于指定协议差错原因类型见表 62。

表 62 协议差错原因类型的编码

7	6	5	4	3	2	1	协议差错原因类型
0	0	0	0	0	0	1	协议鉴别语差错
0	0	0	0	1	0	0	消息类型不可识别
0	0	0	0	1	1	1	必选信息单元丢失
0	0	0	0	0	0	0	信息单元不可识别
0	0	0	1	0	0	1	必选信息单元内容差错
0	0	0	1	0	1	1	消息与保护协议状态不兼容
0	0	0	1	1	0	0	必选信息单元重复
0	0	0	1	1	0	1	过多的信息单元

注：其他值均保留

在 18.6.6 中指定了何时使用不同的协议差错原因类型值。

诊断字段是一个多字节的字段（字节数取决于原因值），与每一种协议差错原因类型值有关的诊断见表 63。

表 63 协议差错类型的诊断字段

原 因	诊 断	长 度
协议鉴别语差错	无	0
消息类型不可识别	消息类型标识符	1
必选信息单元丢失	消息类型标识符 信息单元标识符	2
信息单元不可识别	消息类型标识符 信息单元标识符	2
必选信息单元内容差错	消息类型标识符 信息单元标识符	2
消息与保护协议状态不兼容	消息类型标识符	1
必选信息单元重复	消息类型标识符 信息单元标识符	2
过多的信息单元	消息类型标识符	1

18.6 保护协议程序

18.6.1 概述

保护协议是一个功能型的协议。一个从 AN 侧发出的切换请求和一个从 LE 侧发出的切换命令都由对端实体分别使用 Switch-Over COM 或 Switch-Over ACK 消息显式确认。一个确认的接收应由定时器进行监视。对端实体没有确认、定时器第一次计时终止时，应重发该消息。定时器第二次计时终止时，应给系统管理一个差错指示，保护协议实体应进入零状态并不再重发消息。系统管理应负责采取必要的维护动作。

LE 系统管理应负责使用保护协议来控制将一条逻辑 C 通路分配到哪一条物理 C 通路。在 LE 检测到故障的情况下，LE 系统管理自动从 LE 系统管理中的保护资源管理器获取这一信息，或者由操作者通过 Q_{LE} 提供这一信息。

如果切换由操作者通过 Q_{LE} 启动并且操作者已决定要求预清除一个活动 C 通路，则 LE 系统管理应

使用专用的原语 (MDU-Protection (OS 切换命令)) 向保护协议实体指示。预清除不能用于保护组 1。

AN 系统管理可以由于检测出一个内部故障或由 OS 的操作者通过 Q_{AN} 触发而启动一个切换。操作者可以指示优先使用一个备用 C 通路。

接收到一个 MDU-Protection (切换命令) 或 MDU-Protection (OS 切换命令) 原语后, AN 系统管理应只核实所要求的用于切换的资源是否可用。核实的结果应通过 Switch-Over ACK 或 Switch-Over Reject 消息向 LE 指示。这意味者成功的切换本身将不被确认。如果某一侧随后发现切换中的问题, 则必须启动一个新的切换动作。

18.6.2 保护协议消息在主链路和次链路的两条数据链路上的广播

18.6.2.1 保护协议消息的传送

AN 和 LE 中的保护协议实体应通过 DL-Data 原语将每个保护协议消息送到主链路和次链路的第 16 时隙中相应的数据链路层。每一个保护协议实体应有一个发送状态变量 VP (S)。系统启动后, 发送状态变量 VP (S) 应置为 0。当要发送一个包含序号信息单元的保护协议消息时, 序号信息单元中的序号 (SN) 应置为与发送侧的发送状态变量相等。然后此消息通过 DL-Data 传递给两个数据链路实体, 并且发送侧的发送状态变量按照模 128 递增。

注: SN 和 VP (S) 的值为 0~127, 模为 128。

18.6.2.2 保护协议消息的接收

每个保护协议实体应有一个接收状态变量 VP (R), VP (R) 表示期望接收的、按顺序的下一个消息的序号。系统启动后, 接收状态变量 VP (R) 应置为 0。

第三层保护协议实体接收到的一个消息应首先按照 18.6.6 中规定的差错处理程序进行检查。

如果保护协议消息包含一个序号信息单元, 则接收侧的保护协议实体应当基于 SN 以及接收状态量 VP (R), 判定此消息是否已经通过另一条数据链路接收到, 或者是第一次接收到的一个新的有效消息, 或者发送侧的发送状态变量与接收侧的接收状态变量不匹配。

注: VP (R) 值的范围是 0~127, 模为 128。

接收侧应:

— 如果 SN 在 $VP (R) - 5 \leq SN \leq VP (R) - 1$ 范围, 不理睬此消息, 则不向系统管理通知。

注: 以上不等式按照模 128 计算。

— 如果 SN 在 $VP (R) \leq SN \leq VP (R) + 4$ 范围, 则认为此消息是有效的。在这种情况下, VP (R) 应首先置为与 SN 相等, 然后按照模 128 加 1。

— 否则接收侧应假设发送侧与接收侧的状态变量不匹配。协议实体应启动序号复位程序, 序号复位程序在 18.6.2.3 中描述。

18.6.2.3 序号复位程序

18.6.2.3.1 正常程序

序号复位程序是一个对称的程序, 可以由检测出状态变量不匹配的实体来启动。在系统启动期间, 在两个数据链路中至少一个建立后, 也应启动这个程序。在这种情况下, 这个程序应由 LE 管理启动, 它将向 LE 保护协议实体发送一个 MDU-Protection (复位序号请求) 原语。这个程序使用消息 Reset SN COM 和 Reset SN ACK, 这些消息不包含序号信息单元。

启动复位程序的实体应向对端实体发送一个 Reset SN COM, 将发送状态变量 VP (S) 和接收状态变量 VP (R) 复位为 0, 启动定时器 TSO4, 并向系统管理发出一个 MDU-Protection (复位序号命令)

原语。如果 LE 已经触发 SN 复位,并且 LE 保护协议实体不在零状态(SOLE0),若定时器 TSO1 和 TSO2 正在运行,则应停止 TSO1 和 TSO2,LE 保护协议实体应返回零状态。如果 AN 已经触发了 SN 复位,并且如果 AN 保护协议实体不在零状态,若定时器 TSO3 正在运行,则应停止 TSO3,AN 保护协议实体应返回零状态。

如果定时器 TSO5 不在运行,接收 Reset SN COM 消息的一侧应以一个 Reset SN ACK 消息响应,将发送状态变量 VP(S)和接收状态变量 VP(R)复位为 0,启动定时器 TSO5,并向系统管理发送一个 MDU-Protection(复位序号指示)原语。如果 LE 已经接收到 Reset SN COM 消息并且如果 LE 保护协议实体不在零状态(SOLE0),若定时器 TSO1 和 TSO2 正在运行,则应停止,LE 保护协议实体应返回零状态。如果 AN 已经接收到 Reset SN COM 消息,并且 AN 保护协议实体不在零状态(SOAN0),若定时器 TSO3 正在运行,则应停止,AN 保护协议实体应返回零状态。

如果在定时器 TSO5 运行时,接收到一个 Reset SN COM 消息,则不采取任何动作,不发生状态变化。

如果在定时器 TSO4 运行时,接收到一个 Reset SN ACK 消息,定时器 TSO4 应停止,并向系统管理发送一个 MDU-Protection(复位序号确认)原语。如果定时器 TSO4 不在运行,则不采取任何动作,不发生状态变化。

只要定时器 TSO4 在运行,所有接收到的、包含一个序号信息单元的消息都应被丢弃,并且不向系统管理通知。在这种情况下,不处理 18.6.2.2 中描述的 SN 检查程序。不发生状态变化。

只要 AN 中的定时器 TSO4 在运行,在 AN 中接收到一个 MDU-Protection(切换请求)原语,则应向系统管理发送一个 MDU-Protection(复位序号差错指示)原语。不发生状态变化。

只要 LE 中的定时器 TSO4 在运行,在 LE 中接收到一个 MDU-Protection(切换命令)原语或一个 MDU-Protection(OS 切换命令)原语,则应向系统管理发送一个 MDU-Protection(复位序号差错指示)原语。不发生状态变化。

如果定时器 TSO5 计时终止,则不采取任何动作,不发生状态变化。

18.6.2.3.2 异常程序

定时器 TSO4 第一次计时终止时,应向对端实体发送一个 Reset SN COM 消息,发送状态变量 VP(R)和接收状态变量 VP(R)应复位为 0,并向系统管理实体发送一个 MDU-Protection(复位序号命令)原语,应重新启动定时器 TSO4。

定时器 TSO4 第二次计时终止时,应向系统管理发送一个 MDU-Protection(复位序号差错指示)原语。然后系统管理应负责采取适当的动作。

在定时器 TSO4 非期望计时终止的情况下(即不在零状态时),则不采取任何动作,不发生状态变化。

18.6.3 LE 侧启动的标准保护切换程序

18.6.3.1 正常程序

如果 LE 侧检测出一个故障或者通过 Q_{LE} 启动切换,则应使用这个程序。这个程序使用 Switch-Over 命令,该命令不允许预清除分配的 C 通路。

当接收到一个 MDU-Protection(切换命令)原语时,LE 中处于零状态(SOLE0)或 AN 请求切换状态(SOLE2)的保护协议应发送一个 Switch-Over COM 消息,启动定时器 TSO1,并进入 LE 启动切换状态(SOLE1)。Switch-Over COM 消息应指示要切换的逻辑 C 通路和目标备用 C 通路。

处于零状态(SOAN0)的 AN 保护协议实体接收到 Switch-Over COM 消息时,AN 应进入 LE 启动切换状态(SOAN2),并向 AN 系统管理发送一个 MDU-Protection(切换命令)原语。

如果能够依从这个切换命令，AN 系统管理应在 AN 中启动切换动作，并向 AN 保护协议实体发送一个 MDU-Protection（切换确认）原语，然后 AN 保护协议实体向 LE 发送一个 Switch-Over ACK 消息，并进入零状态（SOAN0）。

如果从 AN 接收到 Switch-Over ACK 消息，LE 保护协议实体应向 LE 系统管理发送一个 MDU-Protection（切换确认）原语，停止定时器 TSO1，并进入零状态（SOLE0）。

如果处于 LE 启动切换（SOLE1）状态，LE 保护协议实体从 AN 接收到一个 Switch-Over REQ 消息，则不采取任何动作并且不发生状态变化。

LE 应继续执行启动的切换。

18.6.3.2 异常程序

如果不能依从切换命令，AN 系统管理向 AN 保护协议实体发送一个 MDU-Protection（切换拒绝）原语，然后 AN 保护协议实体向 LE 发送一个 Switch-Over Reject 消息并进入零状态（SOAN0）。此消息应向 LE 指示切换不能执行的原因。

如果从 AN 接收到 Switch-Over Reject 消息，LE 保护协议实体应向 LE 系统管理发送一个 MDU-Protection（切换拒绝指示）原语，停止定时器 TSO1，并进入零状态（SOLE0）。

如果 AN 或 LE 保护协议实体接收到一个非期望的 MDU-Protection 原语，则不采取任何动作并且没有任何状态变化。

18.6.3.3 定时器 TSO1 计时终止处理程序

当 LE 保护协议实体处于 LE 启动切换状态（SOLE1）时，如果定时器 TSO1 第一次计时终止，则 LE 保护协议实体应向 AN 发送一个 Switch-Over COM 消息，并且重新启动定时器 TSO1。

LE 处于 SOLE0 状态时，如果从 AN 接收到一个 Switch-Over ACK 消息，则应向系统管理发送一个 MDU-Protection（切换确认）原语。系统管理应负责根据先前接收到的消息的顺序，采取适当的动作（即系统管理可以在 LE 中触发切换或者启动一个新的切换进程）。

LE 处于 SOLE0 状态时，如果从 AN 接收到一个 Switch-Over Reject 消息，则应从 LE 保护协议实体向系统管理发出一个 MDU-Protection（切换拒绝请求）原语。系统管理应负责根据先前接收到的消息的顺序和拒绝原因信息单元的内容，采取适当的动作（即系统管理可以启动一个新的切换进程）。

当 LE 保护协议实体处于 LE 启动切换状态（SOLE1）时，如果定时器 TSO1 第二次计时终止，则 LE 保护协议实体应向系统管理发出一个 MDU-Protection（切换差错指示）原语并进入零状态（SOLE0）。

在一个非期望的定时器 TSO1 计时终止的情况下（即不处于 LE 启动切换状态时定时器 TSO1 计时终止），则不采取任何动作并且没有任何状态变化。

18.6.4 OS LE 启动的专用的保护切换程序

18.6.4.1 正常程序

只有当切换是由 LE 的操作者通过 Q_{LE} 启动，才使用这个程序。如果目标物理 C 通路是一条活动 C 通路，则物理 C 通路应被预清除。本程序主要应用于在多个 2048kbit/s 出现故障的情况下逻辑 C 通路分配的重新安排。这个程序应只用于保护组 2。

处于零状态（SOLE0）或 AN 请求切换状态（SOLE2）的 LE 中的保护协议，当接收到一个 MDU-Protection（OS 切换命令）原语时，应发送一个 OS-Switch-Over COM 消息，启动定时器 TSO2，并进入 LE 启动切换状态（SOLE1）。OS Switch-Over COM 消息应指明要切换的逻辑 C 通路和目标物理 C 通路。

当处于零状态 (SOAN0) 时, AN 保护协议实体接收到 OS Switch-Over COM 消息时, AN 应进入 LE 启动切换状态 (SOAN2) 并向 AN 系统管理发送一个 MDU-Protection (OS 切换命令) 原语。

如果 AN 系统管理能够依从切换命令, 则它应启动在 AN 中的切换动作, 并向 AN 保护协议实体发送一个 MDU-Protection (切换确认) 原语, 然后保护协议实体向 LE 发送一个 Switch-Over ACK 消息并进入零状态 (SOAN0)。

从 AN 接收到 Switch-Over ACK 消息时, LE 保护协议实体应向 LE 系统管理发出一个 MDU-Protection (切换确认) 原语, 停止定时器 TSO2, 并进入零状态 (SOLE0)。

当从 AN 接收到一个 Switch-Over REQ 消息时, 当 LE 中的保护协议实体处于 LE 启动切换状态 (SOLE1) 时, 不采取任何动作并且不发生状态变化。

LE 应继续执行已启动的切换。

18.6.4.2 异常程序

如果不能依从切换命令, AN 系统管理应向 AN 保护协议实体发送一个 MDU-Protection (切换拒绝) 原语, 然后 AN 保护协议实体向 LE 发送一个 Switch-Over Reject 消息, 并进入零状态 (SOAN0)。此消息应向 LE 指示切换不能执行的原因。AN 不能由于“目标物理 C 通路有一条逻辑 C 通路”而拒绝切换命令。因此, 不允许将拒绝原因“目标物理 C 通路已经有逻辑 C 通路”作为对 OS Switch-Over COM 消息的响应。

从 AN 接收到 Switch-Over Reject 消息, LE 保护协议实体应向 LE 系统管理发送一个 MDU-Protection (切换拒绝指示) 原语, 停止定时器 TSO2, 并进入零状态 (SOLE0)。

如果 AN 或 LE 保护协议实体接收到一个非期望的 MDU-Protection 原语, 则不采取任何动作并且不发生状态变化。

18.6.4.3 处理定时器 TSO2 计时终止的程序

当 LE 保护协议实体处于 LE 启动切换状态 (SOLE1) 时, 如果定时器 TSO2 第一次计时终止, LE 保护协议实体应向 AN 发送一个 OS Switch-Over COM 消息, 并重新启动定时器 TSO2。

当 LE 保护协议实体处于 LE 启动切换状态 (SOLE1) 时, 如果定时器 TSO2 第二次计时终止, LE 保护协议实体应向系统管理发送一个 MDU-Protection (切换差错指示) 原语并进入零状态 (SOLE0)。

当处于状态 SOLE0 时, 如果从 AN 接收到一个 Switch-Over ACK 消息, 应向系统管理发送一个 MDU-Protection (切换确认) 原语。系统管理应负责根据先前接收到的消息的顺序采取适当的动作 (即系统管理可能在 LE 中触发切换或者可以启动一个新的切换进程)。

状态 SOLE0 时, 当从 AN 接收到一个 Switch-Over Reject 消息时, 应向系统管理发送一个 MDU-Protection (切换拒绝指示) 原语。系统管理应负责根据先前接收到的消息的顺序和拒绝原因信息单元的内容采取适当的动作 (即系统管理应启动一个新的切换进程)。

在一个非期望的定时器 TSO2 计时终止的情况下 (即不在 LE 启动切换状态 (SOLE1) 下定时器 TSO2 计时终止), 则不采取任何动作并且没有任何状态变化。

18.6.5 AN 侧请求的保护切换程序

18.6.5.1 正常程序

只有在 AN 侧检测出一个故障或者通过 Q_{AN} 启动一个切换的情况下, 才使用本程序。LE 只能使用一个 Switch-Over COM 消息 (不允许预清除) 或者一个 Switch-Over Reject 消息作为响应。

AN 中处于零状态 (SOAN0) 的保护协议, 当接收到一个 MDU-Protection (切换请求) 原语时, 应发

送一个 Switch-Over REQ 消息, 启动定时器 TSO3, 并进入 AN 请求切换状态 (SOAN1)。如果切换是由 OS 的操作者通过 Q_{AN} 启动的, Switch-Over REQ 消息应指明要切换的逻辑 C 通路, 以及作为任选项还可以指明优选的目标物理 C 通路 (备用 C 通路)。如果由于检测出一个故障, AN 系统管理自动触发切换, 则 Switch-Over REQ 消息只指明要切换的逻辑 C 通路, 不给出优选一个特定的备用 C 通路的信息。

在不给出优选的情况下, 物理 C 通路信息单元中的 2048kbit/s 链路标识符和时隙序号中的所有比特的编码应为 0。

处于零状态 (SOLE0) 的 LE 保护协议实体, 如果接收到 Switch-Over REQ 消息, 则 LE 应进入 AN 请求切换状态 (SOLE2) 并向 LE 系统管理发送一个 MDU-Protection (切换请求) 原语。

处于 LE 启动切换状态 (SOLE1) 的 LE 保护协议实体, 如果接收到 Switch-Over REQ 消息, 则 LE 不理睬该消息并且不转移状态。

如果可以依从切换请求, 则 LE 系统管理应通过向 LE 保护协议实体发送一个 MDU-Protection (切换命令) 原语, 启动切换动作, 然后 LE 保护协议实体应向 AN 发送一个 Switch-Over COM 消息, 进入 LE 启动切换状态 (SOLE1), 并启动定时器 TSO1。

处于 AN 请求切换状态 (SOAN1) 时, AN 保护协议实体接收到 Switch-Over COM 消息, 则 AN 应进入 LE 启动切换状态 (SOAN2), 向 AN 系统管理发送一个 MDU-Protection (切换命令) 原语, 并停止定时器 TSO3。

处于 AN 请求切换状态 (SOAN1) 时, AN 保护协议实体接收到 OS Switch-Over COM 消息, 则 AN 应进入 LE 启动切换状态 (SOAN2), 向 AN 系统管理发出一个 MDU-Protection (OS 切换命令) 原语, 并停止定时器 TSO3。

如果能够依从切换命令, AN 系统管理应在 AN 中启动切换动作并向 AN 保护协议实体发送一个 MDU-Protection (切换确认) 原语, 然后 AN 保护协议实体向 LE 发送一个 Switch-Over ACK 消息, 并进入零状态 (SOAN0)。

如果从 AN 接收到 Switch-Over ACK 消息, LE 保护协议实体应向 LE 系统管理发送一个 MDU-Protection (切换确认) 原语, 停止定时器 TSO1, 并进入零状态 (SOLE0)。

然后 LE 应执行切换。如果由于某种原因 LE 不能执行切换, LE 系统管理应负责启动一个新的切换动作。

18.6.5.2 异常程序, AN 不能依从 LE 发出的切换命令

如果不能依从切换命令, AN 系统管理应向 AN 保护协议实体发送一个 MDU-Protection (切换拒绝) 原语, 然后 AN 保护协议实体向 LE 发送一个 Switch-Over Reject 消息并进入零状态 (SOAN0)。此消息应向 LE 指明切换不能执行的原因。

如果从 AN 接收到 Switch-Over Reject 消息, LE 保护协议实体应向 LE 系统管理发送一个 MDU-Protection (切换拒绝指示) 原语, 停止定时器 TSO1, 并进入零状态 (SOAN0)。

如果 AN 或 LE 保护协议实体接收到一个非期望的 MDU-Protection 原语, 则不采取任何动作并且没有任何状态变化。

18.6.5.3 异常程序, LE 不能依从 AN 发出的切换请求

处于 AN 请求切换状态 (SOLE2) 的 LE 系统管理, 如果不能依从切换命令, 则应向 LE 保护协议实体发送一个 MDU-Protection (切换拒绝) 原语, 然后 LE 保护协议实体应向 AN 发送一个 Switch-Over Reject 消息。此消息应向 AN 指明不能执行切换的原因。

当处于 AN 请求切换状态 (SOAN1)，如果从 LE 接收到 Switch-Over Reject 消息，AN 保护协议实体应向 AN 系统管理发送一个 MDU-Protection (切换拒绝指示) 原语，停止定时器 TSO3 并进入零状态 (SOAN0)。

如果 AN 或 LE 保护协议实体接收到一个非期望的 MDU-Protection 原语，则不采取任何动作并且没有任何状态变化。

18.6.5.4 处理定时器 TSO3 计时终止的程序

当 AN 保护协议实体处于 AN 请求切换状态 (SOAN1) 时，如果定时器 TSO3 第一次计时终止，AN 保护协议实体应向 LE 发送一个 Switch-Over REQ 消息，并重新启动定时器 TSO3。

当 AN 保护协议实体处于 AN 请求切换状态 (SOAN1) 时，如果定时器 TSO3 第二次计时终止，AN 保护协议实体应向系统管理发送一个 MDU-Protection (切换差错指示) 原语并进入零状态 (SOAN0)。

在一个非期望的定时器 TSO3 计时终止的情况下 (即当 AN 保护协议实体不处于 AN 请求切换状态 (SOAN1) 时定时器 TSO3 计时终止)，则不采取任何动作并且没有任何状态变化。

18.6.6 差错情况处理

在对一个接收到的消息作出反应之前，作为接收实体的 AN V5.2 保护协议实体或 LE V5.2 保护协议实体应执行本小节中规定的程序。

作为一个总规则，除 Reset SN COM 消息和 Reset AN ACK 消息之外，其他所有的消息应至少包含协议鉴别语、逻辑 C 通路标识和消息类型信息单元。当接收到一个少于 4 字节的消息时，AN 或 LE 中的接收保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语并不理睬此消息。

应按照 18.6.6.1 ~ 18.6.6.7 中的描述检查一个接收到的消息。在这些检查的过程中不发生状态变化。

如果在定时器 TSO4 运行时检测出一个协议差错，则不向 LE 侧发送 Protocol Error 消息。

使用以下的差错处理程序检查消息后，如果消息是必须相应的，则应使用在 18.6.2 ~ 18.6.5 中规定的保护协议程序。

注：在本小节中，术语“不理睬消息”表示对消息内容不作任何处理。

18.6.6.1 协议鉴别语差错

当第三层保护协议实体接收到的消息，其协议鉴别语的编码与 13.2.1 中规定的编码不符时，则：

- AN 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，不理睬此消息并发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错原因为“协议鉴别语差错”；

- LE 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，并不理睬此消息。

18.6.6.2 消息类型差错

当接收到一个不可识别的消息时，则：

- AN 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，不理睬此消息并发送一个 Protocol Error 消息，在此消息中指明协议差错原因为“消息类型不可识别”并包含在 18.5.5 中规定的相应诊断；

- LE 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语并不理睬此消息。

18.6.6.3 必选信息单元重复

当一个消息中的一个必选信息单元重复时，接收实体应按照如下所示作出反应：

- AN 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，不理睬接收到的消息并发送一个 Protocol Error 消息，在消息中指明协议差错原因为“必选信息单元重复”并包含在

18.5.5 中规定的相应的诊断；

- LE 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语并不理睬此消息。

18.6.6.4 必选信息单元丢失

当接收的消息中一个必选信息单元丢失时，接收实体应按照如下所示作出反应：

— AN 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，不理睬接收到的消息并发送一个 Protocol Error 消息，在消息中指明协议差错原因为“必选信息单元丢失”并包含在 18.5.5 中规定的相应的诊断；

- LE 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语并不理睬此消息。如果有多个必选信息单元丢失，则接收实体应基于标识为丢失的第一个必选信息单元作出反应。

18.6.6.5 信息单元不可识别

当接收到包含一个或多个不可识别信息单元的消息时，接收实体应按照按照如下所示作出反应：

— AN 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，删除所有不可识别的信息单元并继续消息的处理，它还应发送一个 Protocol Error 消息，在消息中指明协议差错原因为“信息单元不可识别”并包含在 18.5.5 中规定的相应的诊断；

— LE 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，删除所有不可识别的信息单元并继续消息的处理。

如果有多个不可识别的信息单元，则接收实体应基于标识出的第一个不可识别的信息单元作出反应。

为了支持保护协议差错处理程序，不可识别的信息单元是指信息单元没有在 13.2 和 18.5 中定义。

18.6.6.6 必选信息单元内容差错

当接收到的消息中的一个必选信息单元的内容有以下的差错时：

- 1) 长度与 13.2 和 18.5 中的规定不符；或者
- 2) 内容是不可识别的。则：

— AN 保护协议实体应向系统管理生成一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，不理睬此消息并发送一个 Protocol Error 消息，在此消息中指明协议差错原因为“必选信息单元内容差错”并包含按照在 18.5.5 中规定的相应的诊断；

— LE 保护协议实体应向系统管理产生一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，并且不理睬该消息。

为了支持保护协议差错处理程序，信息单元差错是指在一个特定的信息单元中包含的编码没有在 13.2 和 18.5 中定义。

18.6.6.7 非期望的消息

当接收到一个非期望的消息时，则发生消息流程差错。非期望消息是在 LE 和 AN 侧 V5.2 保护协议实体状态转移表 (表 65 和表 66) 中，显式地称为非期望的 (/) 消息。状态转移表给出了接收到任一事件时的适当动作。

当接收到一个非期望的消息时，不发生状态变化，另外：

— AN 保护协议实体应向系统管理发出一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，不理睬此消息，并发送一个 Protocol Error 消息，指明协议差错的原因是“消息与保护协议状态不兼容”并包含按照在 18.5.5 中规定的相应的诊断；

- LE 保护协议实体应向系统管理发送一个 MDU-Protection (协议差错指示) 原语，不理睬此消息。

18.7 系统参数列表

保护协议中用到的定时器的定义见表 64。这些定时器在 LE 和 AN 保护协议实体中维护。定时器的容差为 $\pm 10\%$ 。

表 64 保护协议定时器

定时器名称	计时终止时间值	启动原因	正常停止	第一次计时终止	第二次计时终止	参考章节
TSO1	1500ms	发送了 Switch-Over COM 消息, 进入 SOLE1 状态	接收到 Switch-Over ACK 消息	重发 Switch-Over COM 消息	向系统管理发出差错指示	18.6
TSO2	1500ms	发送了 OS Switch-Over COM 消息, 进入 SOLE1 状态	接收到 Switch-Over ACK 消息	重发 OS Switch-Over COM 消息	向系统管理发出差错指示	18.6
TSO3	1500ms	发送了 Switch-Over REQ 消息, 进入 SOAN1 状态	接收到 Switch-Over COM 消息	重发 Switch-Over REQ 消息	向系统管理发出差错指示	18.6
TSO4	20s	发送了 Reset SN COM 消息, 进入零状态	接收到 Reset SN ACK 消息	重发 Reset SN COM 消息	向系统管理发出差错指示	18.6
TSO5	10s	接收到 Reset SN COM 消息, 进入零状态	TSO5 将一直 到计时终止	不采取任何动作 并且不发生状态变化	不应用	18.6

18.8 AN 和 LE 侧状态表

18.8.1 AN 中的保护协议 FSM

AN 中保护协议 FSM 的状态转移见表 65。

表 65 AN 保护协议 FSM

状态	SOAN0	SOAN1	SOAN2
状态名称	零状态	AN 请求切换	LE 启动切换
事件			
MDU-Prot. (切换确认)	/	/	Switch-Over ACK; SOAN0
MDU-Prot. (切换请求) (注 1)	Switch-Over REQ; 启动 TSO3; SOAN1	/	/
	MDU-Prot. (复位序号差错指示); -		
MDU-Prot. (切换拒绝)	/	/	Switch-Over Reject; SOAN0
Switch-Over COM (注 1)	MDU-Prot. (切换命令); SOAN2	MDU-Prot. (切换命令); 停止 TSO3; SOAN2	/
	-		
OS Switch-Over COM (注 1)	MDU-Prot. (OS 切换命令); SOAN2	MDU-Prot. (OS 切换命令); 停止 TSO3; SOAN2	/
	-		

表 65 (续)

状态	SOAN0	SOAN1	SOAN2
状态名称 事件	零状态	AN 请求切换	LE 启动切换
Switch-Over Reject (注 1)	/	MDU-Prot. (切换拒绝指示); 停止 TSO3; SOAN0	/
	-		
定时器 TSO3 计时终止 (第一次)	/	Switch-Over Request; 启动 TSO3; -	/
定时器 TSO3 计时终止 (第二次)	/	MDU-Prot. (切换差错指 示); SOAN0	/
检测出 VP(S)和 VP(R) 不匹配	Reset SN COM; 启动 TSO4; MDU-Prot. (复位序号命令); 设置 VP(S)=VP(R)=0; -	Reset SN COM; 启动 TSO4; 停止 TSO3; MDU-Prot. (复位序号命令);设置 VP(S) =VP(R)=0; SOAN0	Reset SN COM; 启动 TSO4; MDU-Prot. (复位序号命令); 设置 VP(S)=VP(R)=0; SOAN0
Reset SN COM (注 2)	Reset SN ACK; 设置 VP(S) =VP(R)=0; 启动 TSO5; MDU-Prot. (复位序号指示); -	Reset SN ACK; 设置 VP(S) =VP(R)=0; 启动 TSO5; 停止 TSO3MDU-Prot. (复位序号指示); SOAN0	Reset SN ACK; 设置 VP(S) =VP(R)=0; 启动 TSO5; MDU-Prot. (复位序号指示); SOAN0
	-	-	-
Reset SN ACK (注 1)	-	-	-
	停止 TSO4; MDU-Prot. (复位序号确认); -		
定时器 TSO4 计时终止 (第一次)	Reset SN COM; 启动 TSO4; MDU-Prot. (复位序号命令); 设置 VP(S)=VP(R)=0; -	/	/
定时器 TSO4 计时终止 (第二次)	MDU-Prot. (复位序号差错指示); -	/	/
定时器 TSO5 计时终止	-	-	-
检测出协议差错 (注 1)	MDU-Prot. (协议差错指示); Protocol Error; -	MDU-Prot. (协议差错指示); Protocol Error; -	MDU-Prot. (协议差错指示); Protocol Error; -
	MDU-Prot. (协议差错指示); -		

符号：—表示无状态变化，无动作；/表示非期望事件，无状态变化，无动作。

注 1：如果定时器 TSO4 正在运行，则应选择下面的选项；

注 2：如果定时器 TSO5 正在运行，则应选择下面的选项

18.8.2 LE 中的保护协议 FSM

LE 中保护协议 FSM 的状态转移见表 66。

表 66 LE 保护协议 FSM

状 态	SOLE0	SOLE1	SOLE2
事件 \ 状态名称	零状态	LE 启动切换	AN 请求切换
MDU-Prot. (切换命令)	Switch-Over COM; 启动 TSO1; SOLE1	/	Switch-Over COM; 启动 TSO1; SOLE1
	MDU-Prot. (复位序号差错指示); -		
MDU-Prot. (OS 切换命令) (注 1)	OS Switch-Over COM; 启动 TSO2; SOLE1	/	OS Switch-Over COM; 启动 TSO2; SOLE1
	MDU-Prot. (复位序号差错指示)		
MDU-Prot. (切换拒绝)	/	/	Switch-Over Reject; SOLE0
Switch-Over ACK (注 1)	MDU-Prot. (切换确认); -	MDU-Prot. (切换确认); 停止 TSO1; 停止 TSO2; SOLE0	/
	-		
Switch-Over REQ (注 1)	MDU-Prot. (切换请求); SOLE2	-	/
	-		
Switch-Over Reject (注 1)	MDU-Prot. (切换拒绝指示); -	MDU-Prot. (切换拒绝指示); 停止 TSO1; 停止 TSO2; SOLE0	/
	-		
定时器 TSO1 计时终止 (第一次)	/	Switch-Over COM; 启动 TSO1; -	/
定时器 TSO1 计时终止 (第二次)	/	MDU-Prot. (切换差错指示); SOLE0	/
定时器 TSO2 计时终止 (第一次)	/	OS Switch-Over COM; 启动 TSO2; -	/
定时器 TSO2 计时终止 (第二次)	/	MDU-Prot. (切换差错指示); SOLE0	/
检测出 VP (S) 和 VP (R) 不匹配或 MDU-Prot. (复位序号请求)	Reset SN COM; 启动 TSO4; MDU-Prot. (复位序号命令); 设置 VP (S) =VP (R) =0; -	Reset SN COM; 启动 TSO4; 停止 TSO1; 停止 TSO2; MDU-Prot. (复位序号命令); 设置 VP (S) =VP (R) =0; SOLE0	Reset SN COM; 启动 TSO4; MDU-Prot. (复位序号命令); 设置 VP (S) =VP (R) =0; SOLE0

表 66 (续)

状 态	SOLE0	SOLE1	SOLE2
事件 \ 状态名称	零状态	LE 启动切换	AN 请求切换
Reset SN COM (注 2)	Reset SN ACK; 设置 VP (S) =VP (R) =0; 启动 TSO5; MDU-Prot. (复位序号指示); -	Reset SN ACK; 设置 VP (S) =VP (R) =0; 启动 TSO5; 停止 TSO1; 停止 TSO2; MDU-Prot. (复位序号指示); SOLE0	Reset SN ACK; 设置 VP (S) =VP (R) =0; 启动 TSO5; MDU-Prot. (复位序号指示); SOLE0
Reset SN ACK (注 1)	- 停止 TSO4; MDU-Prot. (复位序号确认); -	-	-
定时器 TSO4 计时终止 (第一次)	Reset SN COM; 启动 TSO4; MDU-Prot. (复位序号命令); 设置 VP (S) =VP (R) =0; -	/	/
定时器 TSO4 计时终止 (第二次)	MDU-Prot. (复位序号差错指示); -	/	/
定时器 TSO5 计时终止	-	-	-
Protocol Error (原因) (注 1)	MDU-Prot. (协议差错指示); - -	MDU-Prot. (协议差错指示); - -	MDU-Prot. (协议差错指示); - -
符号: --表示无状态变化, 无动作; /表示非期望事件, 无状态变化, 无动作。 注 1: 如果定时器 TSO4 正在运行, 则应选择下面的选项; 注 2: 如果定时器 TSO5 正在运行, 则应选择下面的选项			

附录 A (规范性附录)

LE 处具有 AN 接入安排的服务方案、结构及功能规定

本附录提供在 LE 处具有 AN 接入安排的服务方案、结构以及功能的一些规定。

A.1 关于多个 V5 接口应用的总结

1) 一个接入网 (AN) 可以有一个或多个 V5 (V5.1 和/或 V5.2) 接口。

2) AN 的所有 V5 接口可以全部连接到一个 LE 或多个 LE。在后者情况下,任何独立的 V5 接口只能连接到一个 LE 上(单归原则)。

双归原则允许一个用户端口,经过一个 V5 接口,与一个交换机有关联;另外,允许通过重新指配或重新配置,经过 V5.1 或 V5.2 接口,与另一个交换机有关联。

双归特点的实现应不影响 V5 接口。

一个用户端口与 V5.2 接口的关联包括此端口的所有通路(分配给永久租用线除外),在永久租用线路中,通路分配给租用线路网络的一个接口。

注:即使在 LE 故障状态下,双归特点可以用来支持业务的连续性。业务的连续性可以通过交换此 V5 接口或各自用户端口从第一个母局 LE 倒换到预先分配的(或可能预先指配和规定)第二个母局 LE 上完成。

3) AN 中的一个用户端口仅由一个 V5 接口提供服务。这些包括这个用户端口被分配用于即时业务或在 LE 控制之下建立的、租用线路中的所有通路。

注:通过这个用户端口的 PL 业务旁通 LE,由于它们通过其他类型接口而不是 V5 接口,因而不包括。

4) 属于同一用户的不同用户端口可以指配给同一 V5 接口或不同的 V5 接口。

5) 备用的 2048kbit/s 数字链路可以用于 V5.1 接口的保护。在 V5.1 接口上,不支持倒换到备用数字链路的控制。

这些备用的数字链路可以用来连接 AN 到同一 LE 上或在双归结构时连接 AN 到不同的 LE 上。

这些备用的数字链路在第一层可以永久保持激活。

A.2 关于结构因素的总结

一个 V5.2 接口可以具有最少 1 个、最多 16 个物理 2048kbit/s 链路。

在任何 AN 和 LE 之间,不限制 V5.1 和 V5.2 接口的数目和混合。

在 ITU-T 建议 G.960 中规定的、用于 ISDN-BA 的 ET 第一层功能,在 AN 和 LE 之间是分离的。

在 ITU-T 建议 G.962 中规定的、用于 ISDN-PRA 的 ET 第一层功能,由 AN 控制。

允许 AN 和 LE 之间附加通路交换,例如,通过一个分离的交叉连接,但应不影响本部分描述的 V5.2 接口功能。AN 的级联(即通过一个 V5 类型接口连接)应不影响 V5.2 接口的功能。

V5 接口范围并不全部局限于 AN,并且不依赖于 AN 结构。从 V5 接口来看,AN 和 LE 之间的交叉连接可作为 AN 的整体组成部分。

在 AN 或 LE 中,接口 V5.1、V5.2 或 V3 的共存应是可能的。

A.3 Q_{AN} 的实现

规定 Q_{AN} 接口及它的实现或应用不在本部分要求的范围。本附录从功能观点出发,提出以下几种可能的、可供选择的实现方法作为参考:

1) AN 能力的应用

AN 处的一个单独物理接口，这个接口可以包括通过永久租用线的远程应用。

2) V5 接口能力及所支持业务的应用，例如：

- 半永久租用线路；
- AN 中来自 ISDN 用户端口，通过一个 B 通路的 64kbit/s 不受限承载业务；
- AN 中来自 ISDN 用户端口的 p 类型数据业务。
- AN 中来自 ISDN 用户端口的 f 类型数据业务。

注：在 V5 接口指配之前，不存在通过 V5 接口的任何通信能力，因此，需要附加功能用于初始化 V5 接口。

3) QAN 接口的具体实现应符合接入网设备规范的相关要求。

A.4 AN 和 LE 使用 V5 接口配置的例子

有这样的一种情况，如图 A.1 所示。两个 AN 和两个 AN 通过 5 个 V5 接口相互连接，V5 接口身份标识 (v5InterfaceId) 分别为 1、2、3、4 和 $2^{24}-1$ (16777215)。LE1 使用 V5.1 和 V5.2 接口连接到 AN1 和 AN2。LE1 和 LE2 都使用分离的、不同类型的 V5 接口连接到 AN2。

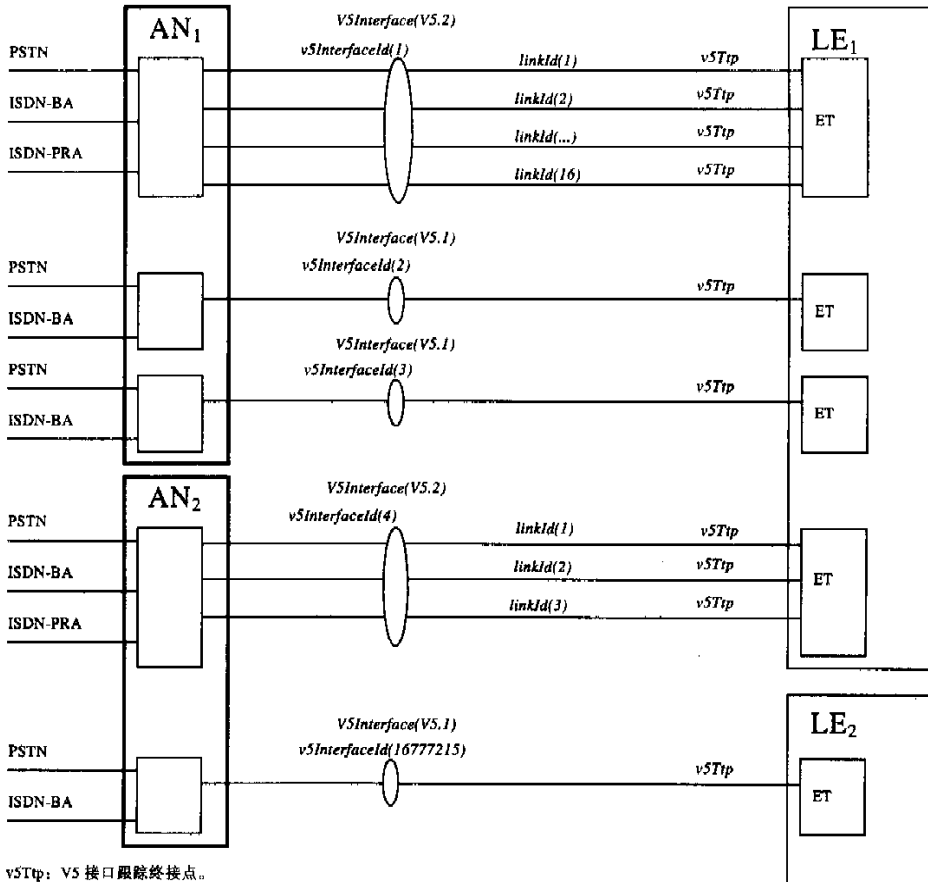


图 A.1 AN 和 LE 使用 V5 接口配置的例子

在 V5 接口两侧，v5InterfaceId 必须相等才可以继续在附录 C 中规定的系统中启动规程。

A.5 用于支持通过 ISDN-BA 的 PL 能力的要求

永久线路旁通 LE，不在 V5.2 规范要求的范围。但有关 AN 中 ISDN 基本接入用户端口接入能力的信息，对由 LE 控制的业务而言，应在 LE 中可用。这就是在第 7 章中描述、15.1 中具体规定的指配要求。

A.6 用于支持通过 ISDN-PRA 的 PL 能力的要求

永久线路旁通 LE，不在 V5.2 规范要求的范围。由于 ISDN-PRA 端口是永久激活的，因此在 LE 中不需要一个 FSM 来支持这种功能。

为了使 BCC 协议正确工作，它应通过两个资源管理器来控制，一个位于 LE 中，另一个位于 AN 中。本部分假设存在这两个资源管理器，但不试图限制它们的功能。为了使这些资源管理器正确工作，LE 中的资源管理器将被告知有关它正在控制的用户端口时隙的一些要求和信息。

这个信息应通过 Q_{LE} 传递到管理系统。

A.7 支持半永久租用线路的假设和要求

A.7.1 概述

半永久租用线路通过 V5.2 接口。

对于 V5.2 接口，在 AN 用户端口和 LE 之间通过 BCC 而建立的、用于所有承载通路连接；对于支持半永久租用线路，在 LE 和 AN 之间，不需要附加的规程。这些连接通过 Q_{LE} 接口来指配。

根据用户要求而进行的用户端口指配是 AN 的职责，不在 V5.2 接口要求的范围。

A.7.2 与半永久租用线路有关的信令

可以提供用户—用户信令能力，例如通过：

- 1) 通过承载通路的带内信令；
- 2) 使用对用户可用的另一条连接，作为一个透明的承载通路；或
- 3) 经过 ISDN 基本接入或一次群速率接入 D 通路协议内的用户—用户信令业务以及相关的补充业务规范。

所有这些方式应不影响 V5.2 接口规范。

A.7.3 用户端口

可以通过以下方法向用户提供半永久租用线路。

- 1) 通过一个 ISDN 端口与即时业务并行使用；
- 2) 通过另一个（非 ISDN）用户端口，该用户端口没有指配用于支持即时业务，可以是数字接口或是模拟接口。

方法 1) 已由本部分规定的、用于 ISDN 用户端口的现有规范所包含。

对于方法 2)，根据对有关用户端口类型的假设，下面规定了用户端口控制和相关的要求。需要区分两种用户端口类型：

1) 具有单个承载通路的模拟端口（例如，两线或 4 线接口），或具有单个承载通路的数字端口（例如，符合 G.703 的 64kbit/s 接口或数据网的 X 型接口）；

2) 具有多个 64kbit/s 承载通路的数字接口（例如，符合 ITU-T 建议 I.430 接口、I.431 接口、2 048kbit/s 的 G.703/G.704 接口或数据网的 X 型接口），并不要求这个数字接口提供的所有承载通路都指配用于支持半永久租用线路。没有指配用于支持半永久租用线路的承载通路可以在 AN 负责下指配用于永久租用线路或一个也不使用。

应要求 AN 指配功能负责配置这些用户端口类型的电气和物理特性。

A.7.4 对用于半永久租用线路的非 ISDN 用户端口的要求

本节规定使用非 ISDN 用户端口支持半永久租用线路时，对 V5 接口所需的相关要求。

用于这些用户端口类型的指配数据将包含对 LE 有用的、有关该用户端口支持的、承载能力的信息，

即单个承载通路端口和多个承载通路端口。在后者情况下，还包含用于半永久租用线路的 64kbit/s 承载通路数目和承载通路身份标识。

为了支持通过 AN 和 LE 控制协议进行的用户端口控制和状态指示，应通过指配为半永久租用线路用户端口分配一个地址。

单个承载通路的用户端口应使用 PSTN 地址范围内 (L3addr) 的一个地址。这个地址将用在控制协议的 Port Control 消息中。

注 1: 在 V5.2 接口, BCC 协议使用同样的地址用于连接控制, 这是因为在单个承载通路用户端口没有必要标识时隙。

多承载通路的用户端口应使用 ISDN 地址范围内 (EFaddr) 的一个地址。这个地址将用在控制协议的 Port Control 消息中。

注 2: 在 V5.2 接口, BCC 协议使用同样的地址用于连接控制, 这个地址提供多承载通路用户端口所需的标识时隙的能力。

用户端口控制和状态指示已在 15.2 和 15.3 中规定。如果通过这个用户端口已建立一条半永久租用线路, LE 系统管理将拒绝来自 AN 的阻塞请求。

注 3: 在 LE 处, 仅需要识别用户端口是否处于业务终止状态 (阻塞或正在使用解除阻塞程序) 或处于工作状态。应由 AN 负责其他任何与用户端口实现有关的功能, 并考虑扩展 AN 端口控制 FSM 的功能以维护这种类型的用户端口。这不在 V5 接口规范要求的范围。例如, 对于一个 ISDN 基本接入的用户端口, 但该接入不用于即时业务, 则不要求 LE 处理激活和解除激活功能。

AN 或 LE 协议实体, 或 AN 帧中继功能接收到任何消息, 如果消息中的地址已被分配用于一个半永久租用线路的用户端口, 则包含此消息的帧将作为无效帧来处理。

附 录 B
(规范性附录)
用于国内 PSTN 协议的协议信息单元的使用

本附录内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中附录 B 相同。

附录 C (规范性附录)

AN 和 LE 中系统管理功能的基本要求

本附录规定 AN 和 LE 中系统管理功能的基本要求。

C.1 用于 ISDN 基本接入连续性测试的规程

ITU-T 建议 G.960 定义了用于核实 ISDN 的基本接入状态。例如,某段时间无活动的连续性测试程序。此程序以 ITU-T 建议 M.3603 规定的要求为基础。连续性测试应用于激活规程单元,由 LE 启动,并且 LE 知道业务活动和业务指配情况。一旦测试失败,则由 AN 负责故障定位。

为了支持用于 ISDN 基本接入中 LE 和 AN 之间职责的分离,AN 应运用定时器 T1 功能(见 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分:V5.1 接口》中的 14.1)。LE 中无需定时器 T1。当处于状态 LE2.1 时,有关激活不成功的信息(此信息与将要发送的、用来拒绝一个入户呼叫的适宜原因的识别相关),能够从接收到的 FE106 中获得。

定时器 T1 在 ITU-T 建议 I.430 中定义。

在 AN 中可以使用 MPH-T1 开始必要的核实测试,此测试需要阻塞用户端口。AN 并不知道从 LE 启动的激活企图是用于一个入户呼叫的传递还是用于连续性测试。即使在激活不成功的情况下,LE 也认为端口已处于工作状态,应由 AN 负责阐明端口的状态。

C.2 端口阻塞

当端口处在非工作子状态之一时,AN 管理不应发送 MPH-BR。

根据用户端口的业务情况,在某一适宜的时间内,LE 管理可以用 MPH-BI 来应答。在半永久连接情况下,LE 管理应发送 MPH-UBI(见 7.1.1 中的 3)。

如果 AN 管理已错误地向 LE 发送一阻塞请求,AN 管理可以通过发送 MPH-UBR 来取消这一阻塞请求。然后 LE 管理可以接收到 MPH-UBI,如端口仍未阻塞,则取消阻塞请求(也就是不理睬先前收到的阻塞请求)。在后者情况下,LE 可以通过发送 MPH-UBR 开始解除阻塞规程。

C.3 原语之间的冲突

在同一时间,如果由 FSM 发送给管理的原语与由管理发送给 FSM 的原语之间发生冲突,则在相关的 FSM 中解决。

C.4 AN 检测到硬件故障或不可接受的性能

MPH-BI 应只由 AN 管理在硬件故障情况下或由于 AN 内部链路使用不能接受的误码性能,并明显影响用户端口处业务指配的情况下才能发送。MPH-BI 不被确认,并且将直接导致终止正在处理的呼叫或正在建立的呼叫。需要 AN 检查状态持续时间是否大于典型的间歇影响时间。

C.5 端口解除阻塞

一个端口的解除阻塞要求应得到另一侧的确认,并协调转移到工作状态。如果对侧对 MPH-UBR 的响应是 MPH-BI,这应解释为一种指示,即对侧不同意目前转移工作状态,FSM 将返回到全部的阻塞状态。如无响应,这应解释为对侧此刻不同意进入工作状态,但可以稍后响应,FSM 应保持在本地的解除阻塞状态。

对侧应在 5min 的时间期限内用 MPH-BI 或 MPH-UBI 来响应 MPH-UBR。

注：为了保证用户端口两侧状态的一致性，建议采用“谁阻塞，谁负责解除阻塞”的原则，同时建议系统管理设置一个参数进行控制，即该参数置为“1”时使能“谁阻塞，谁负责解除阻塞”，该参数置为“0”时两侧都可以解除阻塞。

C.6 控制和指配

参见 7.1.1 中的 2)、4)、6)、8) 和 9)。

C.7 端口状态的核实

用于 AN 核实的机制参见 15.3.3.4 和 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中的 14.1.3.4 和 14.2.3.4。

利用 MPH-UBR，用于 LE 核实的机制参见 15.3.3.5 和 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中的 14.1.3.5 和 14.2.3.5。

C.8 ISDN 线路的永久激活

有关 ISDN 接入永久激活参见 15.3.3.6 和 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中表 44 的注释。

C.9 FSM 之间的协调

一个 FSM 或第二层协议实体的通信仅面向系统管理。因为在 AN 或 LE 中，不同的 FSM 之间或第二层协议实体之间无直接的通信，系统管理应通过合适的原语协调 FSM 或第二层协议实体，并考虑从 AN 或 LE 各种功能块中接收有关状态和故障的信息。

C.10 接入数字段中的差错性能

接入数字段中的差错性能在较长一段时间间隔中低于某一最小标准，从业务来看，应认为是不可接受的。如果检测到这种情况，AN 管理应阻塞相关的用户端口。

注：在永久线路连接中，如果所有的 B 通路（在 ISDN-BA 时为 2B；在 ISDN-PRA 时为 30B）均旁通交换机，接入到永久租用线网络中，这时若收到性能级别为劣级的性能监控消息，交换机将对此消息不予处理。如果部分 B 通路接入到永久租用线网络，这时若收到性能级别为劣级的性能监控消息，交换机将只对用户中未接入到永久租用线网络的 B 通路（用作即时业务或半永久租用线）进行相应处理。

C.11 指配核实

用于指配核实的规程，使用在 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中 14.5 规定的消息以及在该部分 14.3 和 14.4 中规定的协议单元、编码和规程。

在执行重新指配规程之前，建议使用核实机制用来核实在 AN 和 LE 中所有新的指配变量是否可用。随后的修改指配数据可以保护正常的切换。系统管理或操作系统必须确保及时执行切换规程。这样希望进行重新指配的一侧发送在含有核实重新指配值的消息，然后将接收到：

- 含有“重新指配准备好”值的消息；或者
- 含有“重新指配未准备好”值的消息。

在后者情况下，应由系统管理或操作系统负责采取任何必要的措施。

C.12 重新指配同步

用于指配同步的规程应仅在同意的重新指配时使用。此规程应用在 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》14.3 和 14.5 中规定的消息。

1) 从 LE 管理启动的重新指配

此规程如图 C.1 所示，此图显示了控制功能 ID 信息单元值的交换。

LE 阻塞相关所有端口，并发送含“切换到新变量”值的消息，然后接收到：

- 含“重新指配启动”值的消息；或者，
- 含“不能重新指配”值并带合适原因值的消息。

在第一种情况下，AN 发送含“重新指配启动”值的消息后，开始重新指配。LE 接收到这个消息后，也开始重新指配。两端运用规定的解除阻塞机制开始解除端口阻塞。在后者情况下，LE 只通知它的管理系统，并可以解除端口阻塞。

AN 和 LE 可以推迟重新指配，以确保含“重新指配启动”值的消息向 AN 的传递。在后者情况下，管理系统应负责采取任何必要的动作。

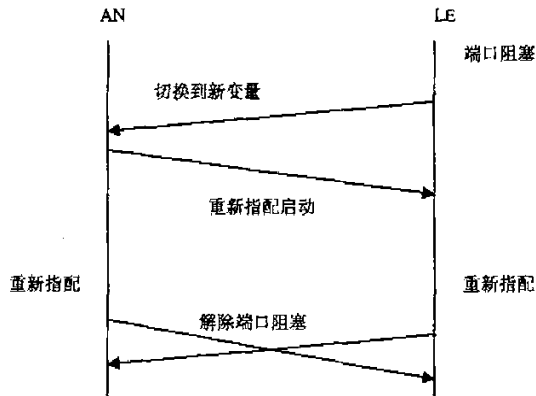


图 C.1 由 LE 启动的重新指配规程

2) 由 AN 管理启动的重新指配

此规程如图 C.2 所示，该图显示了控制功能 ID 值的交换。

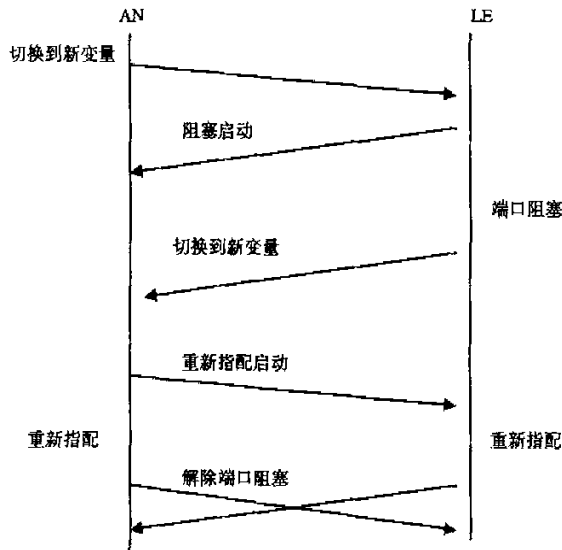


图 C.2 由 AN 启动的重新指配规程

AN 发送含“切换到新变量”值的消息。如果 LE 能够支持重新指配，它开始阻塞相关的端口，并用含“阻塞已启动”值的消息来应答，随后程序与由 LE 启动的重新指配程序相同。如果此时无端口可阻塞或端口已阻塞，则 LE 可以直接用含“切换到新变量”值的消息来响应。

如果 LE 不能支持重新指配，它将用含“不能重新指配”值的消息来响应，在这种情况下，LE 不应

采取其他任何动作。

3) 重新指配核实

在开始解除阻塞端口之前,可以要求请求变量及接口 ID。这个规程避免了重新指配后,接口虽处于工作状态,但变量或接口 ID 还不匹配的情况。

4) 后退规程:

如果控制协议链路仍在工作,可以利用重新指配同步机制取消重新指配。在这种情况下,使用的变量可以标记与旧的数据集对应的数据集。

C.13 系统启动

缺省的文件轮廓包括 AN 和 LE 中将逻辑 C 通路映射至物理 C 通路的初始指配数据。在 LE 和 AN 中,缺省的文件轮廓用于系统重新启动。在启动期间和在正常状态下,缺省的文件轮廓不允许更改。

C.13.1 前置条件

以下条件应用于整个 V5.2 接口:

1) 逻辑 C 通路映射至物理 C 通路的缺省文件轮廓;

2) BCC: 所有时隙均处于解除分配状态;

3) 激活用于主链路第一层的监视以及用于主链路 TS16 的标记监视,否则将应用异常规程(见 C13.3);

4) 按以下方法初始链路控制 FSM 的状态(若该链路未被系统管理阻塞):

— 若链路处于链路故障状态(AN/LE0.1),应保持原状态;

— 若链路处于链路故障和阻塞状态(AN/LE0.2),应进入链路故障状态(AN/LE0.1);

— 若链路处于其他状态,应进入链路工作状态(AN/LE2.0)。

5) 其他 FSM 的初始状态如下:

— 公共控制协议 FSM: 业务终止状态(AN0/LE0);

— 链路控制协议 FSM: 业务终止状态(AN0/LE0);

— 端口控制协议 FSM: 业务终止状态(AN0/LE0);

— PSTN 端口状态协议 FSM: 阻塞状态(AN1.0/LE1.0);

— ISDN BA 端口状态协议 FSM: 阻塞状态(AN1.0/LE1.0);

— ISDN PRA 端口状态协议 FSM: 阻塞状态(AN1.0/LE1.0);

— PSTN 信令 FSM: 端口阻塞(AN6/LE6);

— BCC 协议 FSM: 零状态(ANBCC0/LEBCC0);

— 保护协议 FSM: 零状态(SOAN0/SOLE0);

— 系统管理: 零状态(ANSYS0/LESYS0)。

C.13.2 正常规程

1) 激活 LAPV5_DL: 应向所有 LAPV5_DL 发送 MDL-Establish-Request。MDL-Establish-Request 也应向两个保护数据链路(Protection_DL)发送。LAPV5_DL 的激活应按以下顺序进行: Protection_DL、Control_DL、Link_Control_DL、BCC_DL 和 PSTN_DL。

注: 仅当数据链路未建立时才发送 MDL-Establish-Request。

2) 序号复位程序: 这个程序应由 LE 管理启动。它将向 LE 保护协议实体发出一个 MDU-Protection(复位序号请求)原语。该程序使用消息 Reset SN COM 和 Reset SN ACK。

3) 在启动期间, 当从保护组 1 的数据链路中的第一个链路收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication, 应启动定时器 TC10。此定时器用来控制在系统启动期间保护组 1 保护切换机制的激活(具体参见 C.32 的规定)。

4) 当从 Control_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MSL-Establish-Indication 时, 系统管理应向公共控制协议 FSM 发送 MDU-Start_Traffic 消息。

5) 当从 Control_DL、Link_Control_DL 和 BCC_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MSL-Establish-Indication 时, 应向端口控制协议 FSM 和链路控制协议 FSM 发送 MDU-Start_Traffic 消息。随后, 应检查变量和接口 ID。

6) 系统管理:

— 应使用链路阻塞过程。即对由系统管理阻塞的链路, 应向相关的链路控制 FSM 发送 MDU_LBI。

— 应使用链路 ID 核实规程, 核实规程应首先对主链路和次链路进行。

这两个规程可按顺序或并行执行。

7) 进入正常状态。

8) 后期处理(以下规程可以并行执行):

— 在其余链路上使用链路 ID 核实规程。

— 所有相关用户端口应经过加速的端口状态同步程序, 对 PSTN 端口的解除阻塞规程仅用在 PSTN_DL 已建链时。

C.13.3 系统启动进入正常状态前发生故障的异常规程

定义: 系统重新进行启动。

当系统启动由于某种原因不能完成时, AN 和 LE 应重新进行系统启动, 以确保系统管理能重复置入“系统启动”状态。在系统重新启动前, 根据故障出现的情况, 系统应保持相应的中断时间(参见 C.29)。

1) 系统启动期间的保护切换: 在系统启动过程中保护切换仅用于保护组 1 的逻辑 C 通路。仅在正常状态才允许对保护组 2 的逻辑 C 通路进行保护倒换。

2) 多链路配置下, 如果保护组 1 的协议链路故障, 并且次链路可用, 则调用保护切换规程。当保护组 1 活动链路标记监视故障或 2048kbit/s 链路故障时也进行保护切换。

— 切换成功: 如果保护组 1 切换成功, 则继续正常的系统启动规程;

— 切换失败: 如果保护组 1 切换失败, 则重新开始系统的启动。

3) 保护 DL 的数据链路故障: 若收到一个或两个保护链路的 MDL-Release-Indication, 系统管理应向故障的保护链路发送 MDL-Establish-Request。只要保护切换不是必需的, 即使保护链路故障, 也不影响系统启动过程。若保护切换是必需的, 而且两个保护链路都不可用时, 则应重新进行系统启动。

若没有保护倒换则保护链路故障不影响系统启动过程。当所有保护链路不可用时应进行保护倒换, 启动要重新进行。

4) 变量和接口 ID 检查失败

在变量和接口 ID 检查失败时, 应向管理实体发送通知, 并重新开始系统启动。在定时器 TV1 计时终止后, 应执行在 C.30 中规定的动作。

5) PSTN_DL 故障: 若不能建立 PSTN_DL, 则 PSTN 用户端口应保持在阻塞状态。

6) 链路 ID 核实失败

若在链路 ID 核实过程中收到某些链路的 FE-IDRej, 则不改变这条链路的状态, 重新进行链路 ID 核

实。若 MDU-EI_g 指示链路 ID 不匹配，则阻塞该链路，系统管理应触发那条 2048kbit/s 链路的保护组 1 活动 C 通路的切换。系统启动在成功切换或收到 FE-IDRej 后继续进行。

C.14 PSTN 重新启动规程

PSTN 重新启动规程可由 AN 或 LE 中的系统管理或操作系统 (OS) 来调用。

仅定义用于 PSTN 协议的、特定的重新启动规程。对于控制协议，如果需要，系统管理将运用端口阻塞规程。

PSTN 将在以下情况重新启动规程：

- 1) 在 C.17 中描述的 PSTN-DL 故障之后；和
- 2) 如果从控制协议实体接收到 MDU-CTRL (重新启动请求)。

在 1) 情况下，向公共控制协议实体发送 MDU-CTRL (重新启动请求)，向所有 PSTN 协议 FSM 发送 MDU-CTRL (重新启动请求)，并启动定时器 TR1 和 TR2。

在 2) 情况下，向所有 PSTN 协议 FSM 发送 MDU-CTRL (重新启动请求)，并启动定时器 TR1 和 TR2。

当通过 MDU-CTRL (重新启动完成) 从对等实体公共控制协议收到 PSTN 重新启动完成的通知，并且定时器 TR2 正在运行时，则执行以下动作：

- 停止定时器 TR2；
- 若所有本地 PSTN 协议 FSM 重新启动完毕，或定时器 TR1 计时终止，则向所有 PSTN 协议 FSM 发送 MDU-CTRL (重新启动完成)，并结束 PSTN 重新启动规程。

若定时器 TR2 没有运行，则不理睬 MDU-CTRL (重新启动完成)。

当通过 MDU-CTRL (重新启动确认) 从本地所有 PSTN 协议 FSM 收到 PSTN 重新启动完成的通知，并且定时器 TR1 正在运行，则执行以下动作：

- 停止定时器 TR1；
- 向公共控制协议实体发送 MDU-CTRL (重新启动完成)；
- 若对端实体 PSTN 重新启动完成，则向所有 PSTN 协议 FSM 发送 MDU-CTRL (重新启动完成)，并结束 PSTN 重新启动规程。

若定时器 TR1 没有运行，则不理睬 MDU-CTRL (重新启动确认)。

当定时器 TR1 计时终止，则执行以下动作：

- 向管理实体发送一个差错指示；
- 向公共控制协议实体发送 MDU-CTRL (重新启动完成) 原语；
- 若对端实体 PSTN 重新启动完成，则向所有 PSTN 协议 FSM 发送 MDU-CTRL (重新启动完成)，并结束 PSTN 重新启动规程。

当定时器 TR2 计时终止，则执行以下动作：

- 向管理实体发送一个差错指示；
- 向所有 PSTN 协议 FSM 发送 MDU-CTRL (重新启动完成)；
- 结束 PSTN 重新启动规程。

当通过 MDU-CTRL (重新启动请求) (由公共控制协议实体而来) 收到对端系统管理发起的 PSTN 重新启动请求通知，若此时定时器 TR1 或 TR2 正在运行，则系统管理应不理睬此原语。

C.15 数据链路激活规程

数据链路激活规程参见 C.13 中相应的规定。

C.16 数据链路复位

如果从数据链路实体接收到 MDL-Establish-Indication 原语，而系统管理认为该链路实体已处于多帧操作建立状态，则不应理睬该原语。

C.17 数据链路故障

当出现下列情况之一时，将检测到数据链路故障：

- 在数据链路已建立状态接收到一个 MDL-Release-Indication 原语；
- 数据链路仍未建立，并且定时器 TC10 已停止或已计时终止（见 C.32）；
- 承载数据链路的 2048kbit/s 链路出现故障（见 18.1.5.1）；
- 承载数据链路的 C 通路标记监视故障（见 18.1.5.2）。

在控制协议、链路控制协议、BCC 协议和 PSTN 协议数据链路出现数据链路故障的情况下，将分别启动各自相关的定时器 TC1、TC3、TC4 和 TC6。

即使系统管理从数据链路收到另一个 MDL-Release-Indication 原语，系统管理仍应继续试图建立故障数据链路。但以下情况除外，承载数据链路的 2048kbit/s 链路出现故障（见 18.1.5.1）；以及承载数据链路的 C 通路标记监视故障（见 18.1.5.2）。

如果由于承载数据链路的 2048kbit/s 链路出现故障，或由于承载数据链路的 C 通路标记监视故障而引起数据链路故障，则系统管理应通过发送 MDL-Layer_1_Failure_Indication，立即停止受影响的数据链路。

当这些故障全部消失时，系统管理应试图重新建立相应的数据链路。

注：这种情况可以出现在成功的保护切换之后。

如果接着 MDL-Release-Indication 原语后又接收到一个 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish-Indication，则应停止相关的 TC 定时器。如果这种情况来自控制协议数据链路，或链路控制协议数据链路，并且协议已停止，则应向相关的协议实体发送一个 MDU 启动话务（MDU-Start_Traffic）。

在 15s 内（定时器 TC3），如果仍未从 PSTN_DL 接收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish-Indication，则应根据 C.31 的规定调用阻塞所有的 PSTN 端口规程。在 PSTN_DL 重新建链之后，将调用 PSTN 重新启动规程（参考本附录 C.14）。在 PSTN 重新启动规程完成之后，应根据 C.31 的规定调用解除所有相关 PSTN 端口阻塞规程。

在 15s 内（定时器 TC1），如果仍未从 Control_DL 接收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish-Indication，则向所有控制协议实体发送一个 MDU 停止话务（MDU-Stop_Traffic），并应根据 C.31 的规定调用阻塞所有 ISDN 端口规程，并启动定时器 TC2（1min）。当定时器 TC2 计时终止时，应启动定时器 TC8（20s）。当定时器 TC8 计时终止时，应调用系统启动规程。

在 15s 内（定时器 TC4），如果仍未从 Link_Control_DL 接收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish-Indication，则向所有链路控制协议实体发送一个 MDU 停止话务（MDU-Stop_Traffic）（但无链路阻塞），并启动定时器 TC5（1min）。当定时器 TC5 计时终止时，应启动定时器 TC8（20s）。当定时器 TC8 计时终止时，应调用系统启动规程。

在 15s 内（定时器 TC6），如果仍未从 BCC_DL 接收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish-Indication，应启动定时器 TC7（1min）。当定时器 TC7 计时终止时，应启动定时器 TC8（20s）。当定时器 TC8 计时终止时，应调用系统启动规程。

C.18 控制协议第三层保护机制差错

— 且从用于控制协议的第三层保护机制中收到“差错指示”，则 AN 和 LE 中相关的用户端口 FSM 可能失去同步。此时可以采取下列的管理措施：

- 用于该端口的消息排队；
- 通过发送“解除阻塞”，核实当前状态；
- 如该端口状态未阐明，则通过“阻塞/解除阻塞”序列强制重新同步。

C.19 系统管理实体中的定时器

系统管理实体中的定时器的规定见表 C.1，所有规定的定时器值应有一个 $\pm 5\%$ 的最大容差。

表 C.1 系统管理实体中的定时器

定时器序号	计时时间	启动原因	正常停止	计时终止时采取的动作	参考
TR1	100s	发送 MDU-CTRL (重新启动请求) 至所有 PSTN 协议 FSM	从所有 PSTN 协议 FSM 收到 MDU-CTRL (重新启动确认)	放弃 PSTN 重新启动进程	C.14
TR2	120s	发送 MDU-CTRL (重新启动请求) 至 Control_DL	从 Control_DL 收到 MDU-CTRL (重新启动完成)	放弃 PSTN 重新启动进程	C.14
TC1	15s	从 Control_DL 收到 MDL-Release_Indication	从 Control_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication	启动 TC2	C.17
TC2	60s	TC1 计时终止	从 Control_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication	通过 TC8 开始系统启动	C.17
TC3	15s	从 PSTN_DL 收到 MDL-Release_Indication	从 PSTN_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication	阻塞所有 PSTN 端口	C.17
TC4	15s	从 LINBK_DL 收到 MDL-Release_Indication	从 Link_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication	启动 TC5	C.17
TC5	60s	TC4 计时终止	从 Link_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication	启动 TC8	C.17
TC6	15s	从 BCC_DL 收到 MDL-Release_Indication	从 BCC_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication	启动 TC7	C.17
TC7	60s	TC6 计时终止	从 BCC_DL 收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication	启动 TC8	C.17
TC8	20s	TC2、TC5 或 TC7 计时终止	该定时器应总是计时终止	开始系统启动	C.29
TC9	95s	V5.2 接口停止或上电 (即冷启动)	该定时器应总是计时终止	如果要求，可以开始系统启动	C.29

表 C.1 (续)

定时器序号	计时时间	启动原因	正常停止	计时终止时采取的动作	参考
TC10	30s	在启动期间, 从所有 V5.2 数据链路中的第 1 个链路收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish_Indication	进入正常状态(见 C.13)或收到来自对端请求的保护切换.	见 C.32	C.32
TV1	15s	发送 MDU-CTRL (请求变量和接口 ID) 至公共控制协议	从公共控制协议收到 MDU-CTRL (变量和接口 ID)	实现特定, 见 C.13	C.30
TU1A	100s	发送 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞请求)	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞接受)	放弃进程	C.28
TU2A	60s	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞请求)	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞完成)	解除阻塞相关 PSTN 和 ISDN 端口	C.28
TU1B	100s	发送 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 端口阻塞请求)	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 端口阻塞接受)	放弃进程	C.28
TU2B	60s	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 端口阻塞请求)	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 端口阻塞完成)	解除阻塞相关 PSTN 端口	C.28
TU1C	100s	发送 MDU-CTRL (解除所有相关 ISDN 端口阻塞请求)	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 ISDN 端口阻塞接受)	放弃进程	C.28
TU2C	60s	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 ISDN 端口阻塞请求)	收到 MDU-CTRL (解除所有相关 ISDN 端口阻塞完成)	解除阻塞相关 ISDN 端口	C.28
TU1D	100s	发送 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口请求)	收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口接受)	放弃进程	C.28
TU2D	60s	收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口请求)	收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口完成)	阻塞所有 PSTN 端口	C.28
TU1E	100s	发送 MDU-CTRL (阻塞所有 ISDN 端口请求)	收到 MDU-CTRL (阻塞所有 ISDN 端口接受)	放弃进程	C.28
TU2E	60s	收到 MDU-CTRL (阻塞所有 ISDN 端口请求)	收到 MDU-CTRL (阻塞所有 ISDN 端口完成)	阻塞所有 ISDN 端口	C.28

C.20 链路身份核实规程的应用

当第一层链路 FSM 用 MPH-AI 向链路控制 FSM 指示它已从链路第一层故障中恢复, 并用 MDU-LAI 系统管理指示后可以请求链路身份程序。由系统管理调用链路身份程序。在系统管理内也可以有其他触发机制来请求这个程序。对 AN 或 LE 中的所有 V5 接口, 每次只能有一个来自系统管理的链路身份程序。

C.21 对链路身份核实规程的反映

当系统管理接收到来自链路控制 FSM 的任何信息, 例如, MDU-IDRej、MDU-AI、MDU-Eig 等。系统管理负责采取适合的动作, 作为系统管理从链路控制 FSM 请求到链路身份核实规程的结果。

C.22 链路阻塞和重新指配

在重新指配之前, 不必阻塞 2048kbit/s 链路。在重新指配完成之后, 2048kbit/s 链路可以进入工作状态, 不要求链路解除阻塞。

C.23 单链路配置和保护机制

在 V5.2 接口仅有一个链路的情况下, 不实现保护协议。系统管理不应申请保护数据链路的建链和不理睬来自保护数据链路的 MDL-Release-Indication。

C.24 保护切换之后相关数据链路的重新建立

在用于 PSTN、端口和公共控制、链路控制和 BCC 的 C 路径保护切换的情况下, LE 系统管理应通过发送 MDL-Establish-Request 原语重新建立相关的数据链路。

C.25 V5.2 初始化和协议数据

在 V5.2 初始化期间, 即重新指配期间或重新指配之后, 所有用于保护、BCC、链路控制和公共控制协议的数据将复原为默认值。由于在开始重新指配之前将阻塞所有相关端口, 并且以后将逐个解除阻塞, 因而用于端口控制部分的数据不必复原为默认值。对于 PSTN 协议, 将应用在 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分: V5.1 接口》中规定的重新启动规程。

C.26 对 BCC 分配拒绝的处理

系统管理将记录 BCC 资源管理提供的信息, 操作系统 (OS) 可以检索这些信息来标识性能等级。频繁的分配拒绝应自动指示给操作系统, 以引起业务提供者对这个状态的注意。在更高层可以采取进一步的动作。

C.27 链路控制协议第三层保护机制差错

一旦从用于链路控制协议的第三层保护机制中收到“差错指示”, 则 AN 和 LE 中相关的链路控制 FSM 可能失去同步。可以采取下列管理措施:

- 用于该链路控制协议的消息排队;
- 通过发送“解除阻塞”, 核实当前状态;
- 对于那些状态未阐明的链路, 则通过“阻塞/解除阻塞”序列强制重新同步。

注: 为了保证链路两侧状态的一致性, 建议采用“谁阻塞, 谁负责解除阻塞”的原则, 同时建议系统管理设置一个参数进行控制, 即该参数置为“1”时使能“谁阻塞, 谁负责解除阻塞”; 该参数置为“0”时两侧都可以解除阻塞。

C.28 端口状态加速同步程序

加速同步程序允许端口状态同步, 而不必对每一个端口发送阻塞和解除阻塞消息。加速同步程序规定如下。

C.28.1 解除所有相关的 PSTN 和 ISDN 端口阻塞

1) 如果有必要同步解除接口所有 PSTN 和 ISDN 端口 (BRA 和 PRA) 阻塞, 应向控制协议实体发送 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞请求), 并启动定时器 TU1A。

当从公共控制协议接收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞接受), 应停止定时器 TU1A。除那些认为不适合于解除阻塞的端口以外 (后者在本程序结束后将被再次阻塞用于双向的重新同步), 两侧所有相关 PSTN 和 ISDN 端口应直接进入解除阻塞状态。向公共控制协议发送 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞完成), 并启动定时器 TU2A。

当从公共控制协议接收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞完成), 应停止定时器 TU2A, 并向认为不适合于解除阻塞的各个端口的 FSM 发送 MPH-BI。

当从公共控制协议接收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞拒绝), 应停止定时器 TU1A, 放弃本进程, 并向维护实体发送一个通知。

当 TU1A 计时终止, 应放弃本进程, 并向维护实体发送一个通知。

当 TU2A 计时终止，应向认为不适合于解除阻塞的各个端口的 FSM 发送 MPH-BI。

2) 如果接收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞请求)，应向公共控制协议发送 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞接受)，所有相关端口解除阻塞以后，向控制协议实体发送 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞完成)，并启动定时器 TU2A。

当从公共控制协议接收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞完成)，应停止定时器 TU2A，并向认为不适合于解除阻塞的各个端口的 FSM 发送 MPH-BI。

当 TU2A 计时终止，应向认为不适合于解除阻塞的各个端口的 FSM 发送 MPH-BI。

3) 如果在 AN 侧或 LE 侧发送 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞请求)之后、收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞接受)之前，接收到 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞请求)，应随后向公共控制协议发送 MDU-CTRL (解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞接受)。

C.28.2 解除所有相关的 PSTN 端口阻塞

解除所有相关 PSTN 端口阻塞规程基于在 C.28.1 中规定的解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞规程，但有以下不同：

- 应用的端口类型仅为 PSTN 端口；
- 采用定时器 TU1B 和 TU2B 代替 TU1A 和 TU2A。

C.28.3 解除所有相关 ISDN 端口阻塞

解除所有相关 ISDN 端口阻塞规程基于在 C.28.1 中规定的解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞规程，但有以下不同：

- 应用的端口类型仅为 ISDN 端口 (BRA 和 PRA)；
- 采用定时器 TU1C 和 TU2C 代替 TU1A 和 TU2A。

C.28.4 阻塞所有的 PSTN 端口

1) 如果有必要同步阻塞接口所有 PSTN 端口，应向控制协议实体发送 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口请求)，并启动定时器 TU1D。

当从公共控制协议接收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口接受)，应停止定时器 TU1D。两侧所有 PSTN 端口应直接进入阻塞状态，包括那些认为不适合于阻塞的端口 (后者在本程序结束后将被再次解除阻塞用于双向的重新同步)。向公共控制协议发送 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口完成)，并启动定时器 TU2D。

当从公共控制协议接收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口完成)，应停止定时器 TU2D，并向认为不适合于阻塞的各个端口的 FSM 发送 MPH-UBR。

当从公共控制协议接收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口拒绝)，应停止定时器 TU1D，放弃本进程，并向维护实体发送一个通知。

当 TU1D 计时终止，应放弃本进程，并向维护实体发送一个通知。

当 TU2D 计时终止，应向认为不适合于阻塞的各个端口的 FSM 发送 MPH-UBR。

2) 如果接收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口请求)，应向公共控制协议发送 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口接受)。所有相关端口阻塞后，向控制协议实体发送 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口完成)，并启动定时器 TU2D。

当从公共控制协议接收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口完成)，应停止定时器 TU2A，并向认

为不适合于阻塞的各个端口的 FSM 发送 MPH-UBR。

当 TU2D 计时终止，应向认为不适合阻塞的各个端口的 FSM 发送 MPH-UBR。

3) 如果在 AN 侧或 LE 侧发送 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口请求) 之后、收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口接受) 之前，接收到 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口请求)，应随后向公共控制协议发送 MDU-CTRL (阻塞所有 PSTN 端口的接受)。

C.28.5 阻塞所有的 ISDN 端口

阻塞所有 ISDN 端口规程基于在 C.28.4 中的规定，但有以下不同：

- 应用的端口类型为 ISDN 端口 (BRA 和 PRA)；
- 采用定时器 TU1E 和 TU2E 代替 TU1D 和 TU2D。

C.28.6 同时执行加速同步规程

加速同步规程是对称的，可应用于 V5.2 接口的任一侧。在来自 AN 和 LE 的请求发生冲突时，LE 启动的规程具有优先级。

解除所有相关 PSTN 和 ISDN 端口阻塞规程不能和上面任何其他加速同步规程并行执行。

解除所有相关 PSTN 端口阻塞规程可以解除所有相关 ISDN 端口阻塞规程并行执行。

阻塞所有 PSTN 端口规程可以和阻塞所有 ISDN 端口规程并行执行。

阻塞所有 PSTN 端口规程不能和解除所有相关 PSTN 端口阻塞规程并行执行。

阻塞所有 ISDN 端口规程不能和解除所有相关 ISDN 端口阻塞规程并行执行。

阻塞所有 PSTN 端口规程可以和解除所有相关 ISDN 端口阻塞规程并行执行。

阻塞所有 ISDN 端口规程可以和解除所有相关 PSTN 端口阻塞规程并行执行。

C.29 定时器 TC8 和 TC9 的处理

这些定时器用来控制系统启动的重新初始化。

在数据链路故障的情况下，定时器 TC8 触发系统启动。定时器 TC8 可以用来保证在 DL 建链失败的情况下两侧能够返回到缺省的文件轮廓。

定时器 TC9 是系统能够返回业务之前，系统必须停止的最短时间。在系统启动期间或正常操作期间，由于任何原因造成系统停止则启动定时器 TC9。当执行一个冷启动时，它也可以在调用系统启动前运行。

当定时器 TC2、TC5 或 TC7 计时终止后应进行如下操作：

- V5.2 接口将置于停止的状态 (即无 LAPV5_DL 建链)；
- 启动定时器 TC8；
- 当定时器 TC8 计时终止时，则执行系统启动。

如果系统由于操作系统 (OS) 请求而停止，则可以应用以下动作：

- 启动定时器 TC9；
- 仅当启动定时器 TC9 计时终止后，可以根据操作者请求而执行系统启动。

如果由于任何原因，AN 或 LE 侧管理认为有必要重新初始化系统，则可以应用以下动作：

- V5.2 接口将置于停止的状态 (即无 LAPV5_DL 建链)；
- 启动定时器 TC9；
- 当定时器 TC9 计时终止时，则执行系统启动。

C.30 定时器 TV1 的处理

定时器 TV1 用来控制变量和接口 ID 核实。

当向公共控制协议发送 MDU-CTRL (请求变量和接口 ID), 系统管理应启动定时器 TV1。

当定时器 TV1 第一次计时终止后, 系统管理应向公共控制协议重新发送 MDU-CTRL (请求变量和接口 ID), 并重新启动定时器 TV1。

当定时器 TV1 第二次计时终止后, 系统管理应向管理实体发送一个差错指示。管理实体或者可以定期重复变量和接口 ID 核实, 或者按 C.29 的规定开始系统重新启动。

当从公共控制协议收到 MDU-CTRL (变量和接口 ID) 时, 系统管理应停止定时器 TV1。

C.31 PSTN 协议和控制协议之间的阻塞/解除阻塞的同步

为了保持 PSTN 协议和控制协议之间的同步, 对一个 PSTN 用户端口的阻塞/解除阻塞应在 PSTN 协议和控制协议同时执行, 系统管理应负责协调 PSTN 协议 FSM 和 PSTN 端口 FSM。

1) 阻塞

系统管理阻塞一个 PSTN 用户端口应由以下两部分组成:

- 在控制协议中向 PSTN 端口 FSM 发送 MPH-BI 原语;
- 向 PSTN 协议 FSM 发送 MDU-CTRL (端口阻塞)。

2) 解除阻塞

作为从对端收到一个 MPH-UBR 的响应, 系统管理解除一个 PSTN 用户端口阻塞应由以下两部分组成:

- 发送 MPH-UBR (解除阻塞确认) 原语;
- 向 PSTN 协议 FSM 发送 MDU-CTRL (端口解除阻塞)。

C.32 定时器 TC10 的处理

此定时器用来控制保护组 1 保护切换机制的激活, 并用来规定在实际系统启动期间未建链的数据链路故障。

启动期间, 当从所有 V5.2 数据链路中的第一个链路收到 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish-Indication 时, 应启动定时器 TC10。当进入正常状态 (参见 C.13) 或收到来自对端请求的保护切换时, 应停止定时器 TC10。

当从所有 V5.2 数据链路收到第一个 MDL-Establish-Confirm 或 MDL-Establish-Indication 时启动 TC10, 并在系统进入正常状态 (参见 C.13) 或从远端收到保护倒换请求后终止。

当定时器 TC10 计时终止后, 应用以下操作:

- 激活保护组 1 的保护切换机制;
- 评估数据链路状态, 检查数据链路故障 (参见 C.17);
- 根据第 18 章中规定的动作检查保护组 1 当前保护切换的原因。

当从远端收到保护切换请求时, 应停止定时器 TC10, 并应用以下操作:

- 激活保护组 1 的保护切换机制, 例如, 执行请求的保护切换规程;
- 评估数据链路状态, 检查数据链路故障 (参见 C.17)。

若进入正常状态 TC10 终止则进行以下操作:

- 激活保护组 1 的保护切换机制;
- 评估数据链路状态, 检查数据链路故障 (参见 C.17)。
- 根据第 18 章中规定的动作检查保护组 1 当前保护切换的原因。

附录 D
(规范性附录)

用于 PSTN 和 ISDN (BA 和 PRA) 用户端口控制的协议结构

D.1 范围

本附录描述用于 ISDN-BA 和 ISDN-PRA 用户端口以及 PSTN 用户端口控制信息传送的协议结构。

D.2 ISDN-BA 用户端口状态控制

D.2.1 LE 和 AN 之间的功能分离

对于那些通过 AN 远程接入 LE 的 ISDN 基本接入, ET 第一层功能在 LE 和 AN 之间是分离的。

原则上, LE 将只被告知用户端口第一层的可用性(工作状态/非工作状态)。另外,对于 ISDN 基本接入,在工作状态必须支持激活/解除激活规程。此规程应由 LE 控制,有关的信息必须经过 V5.2 接口在 AN 和 LE 之间传送。

因为接入数字段和用户线的维护是 AN 的职责,因此环回操作或数字段的激活/解除激活将仅由 AN 控制。这样有关这些功能的信息不应传送到 LE (FE8 ~ FE13)。

D.2.2 在 LE 和 AN 之间的信息传送

用于 ISDN 基本接入端口控制功能的协议结构模型如图 D.1 所示。

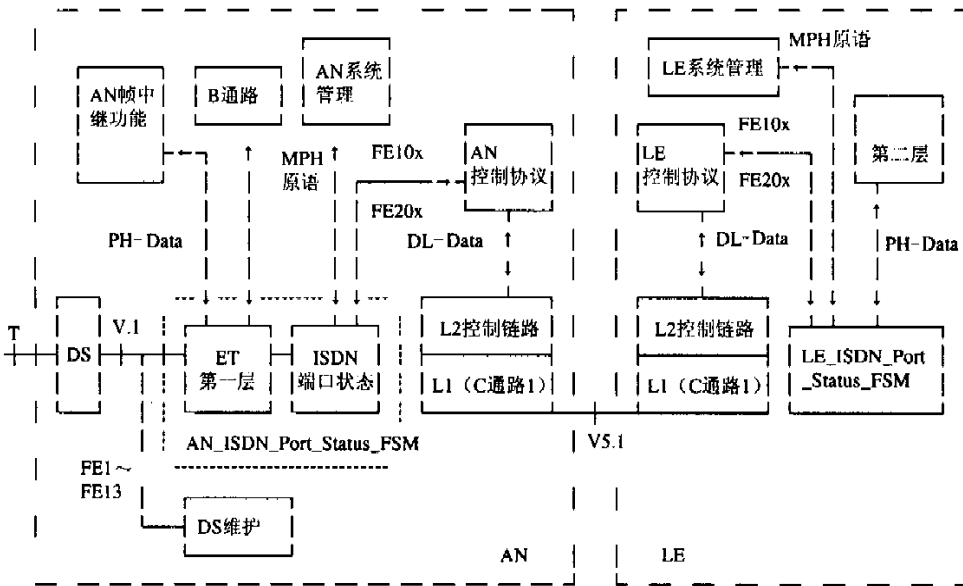


图 D.1 用于 ISDN BA 端口控制功能协议结构

在两个用户端口,即 AN (ISDN 端口) 和 LE (ISDN 端口) 的 FSM 之间的双向信息传送,使用功能单元进行。FE10x 用于激活/解除激活规程;FE20x 用于阻塞和解除阻塞规程。它们运载一个第三层端口控制协议,该协议包含一个用于防止单个帧丢失的确认规程。

D.2.3 激活/解除激活规程

在 LE 中,接入的激活/解除激活可以由系统管理或第二层分别用 MPH 原语或 PH 原语启动。在 LE 中,仅使用下列原语:

- MPH-AWI;
- MPH-DSAI;
- MPH-AI;
- MPH-DI;
- MPH-DR;
- PH-AR;
- PH-AI;
- PH-DI。

因为来自第二层的 PH 原语在 LE (ISDN 端口)——FSM 直接处理,并且经过端口控制协议传送到 AN 中的 ET 第一层功能,在 AN 中不使用 PH 原语。

为使直接连接或远程连接的 ISDN-BA 之间不产生差别,在 AN 的 V1 参考点,根据 ITU-T 建议 G960,必须支持现有的功能单元(即 FE1~FE13)。

在 AN ET 第一层功能处接收到的功能单元(FE2、FE3、FE4、FE6)传送到 AN (ISDN 端口),然后 AN (ISDN 端口)通知 AN 系统管理,并发送适宜的功能单元到 LE。V1 参考点上,那些仅与接入数字段维护有关的功能单元,例如,环回激活等,直接在 AN 的 DS 维护实体中处理。

LE (ISDN 端口)能够由 AN 中的 ET 第一层功能通过发送适宜的功能单元(FE10x)到 AN 来启动功能单元(FE1、FE5)的传输。相关规程已在第 14 章中规定。

从 LE 来看,用于 ISDN BA 激活/解除激活的 MPH 原语和 PH 原语,在 LE 系统管理及 LE ET 第二层功能和 AN 中的远程 ET 第一层功能之间是透明处理的。

D.3 ISDN-PRA 用户端口状态控制

D.3.1 LE 和 AN 之间的功能分离

对于那些通过 AN 远程接入 LE 的 ISDN-PRA,ET 第一层功能在 LE 和 AN 之间是分离的。

原则上,LE 将只被告知用户端口第一层的可用性(工作状态/非工作状态)。

因为接入数字段和用户线的维护是 AN 的职责,因此环回操作或数字段的其他测试将只由 AN 控制。这样有关这些功能的信息不应传送到 LE (FE-A~FE-Y)。由 AN 端口 FSM 负责端口状态的正确标识,并向 LE 指示这个状态。

D.3.2 LE 和 AN 之间信息传送

用于 ISDN-PRA 端口控制功能的协议结构模型如图 D.2 所示。

在两个用户端口,即 AN (ISDN-BA 端口)和 LE (ISDN-PRA 端口)的 FSM 之间的两向信息传送,使用功能单元 FE20x 进行。它们运载一个第三层端口控制协议,这个协议包含一个用于防止单个帧丢失的确认规程。

D.3.3 激活/解除激活规程

由于 ISDN-PRA 永久激活,因而不使用激活/解除激活规程,即不使用 FE10x。

LE 第二层和 LE 系统管理仅分别通过 MPH-AI/DI 和 PH-AI/DI 原语被告之有关 ISDN-PRA 用户端口的情况。

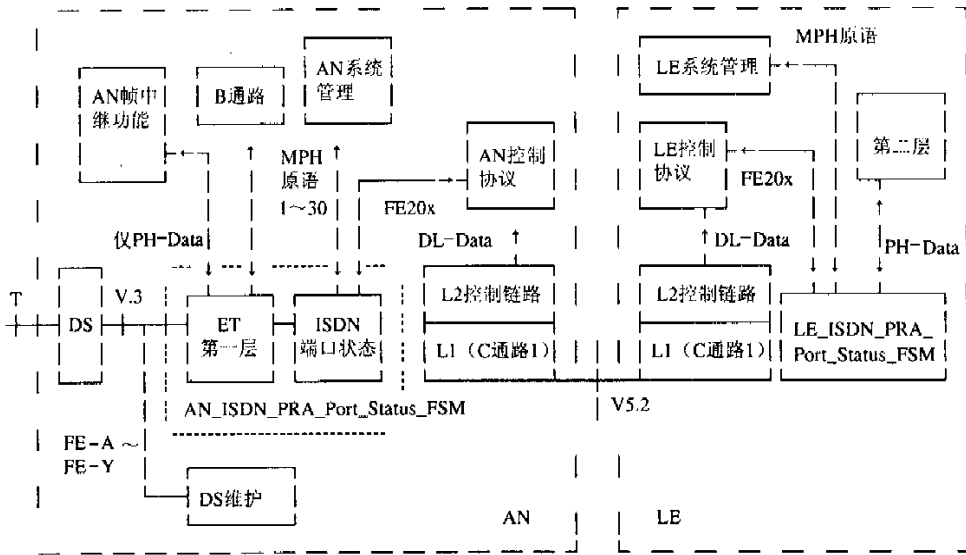


图 D.2 用于 ISDN PRA 端口控制功能协议结构

D.4 PSTN 用户端口控制

D.4.1 LE 和 AN 之间信息传送

用于 PSTN 用户端口控制功能的协议结构模型如图 D.3 所示。

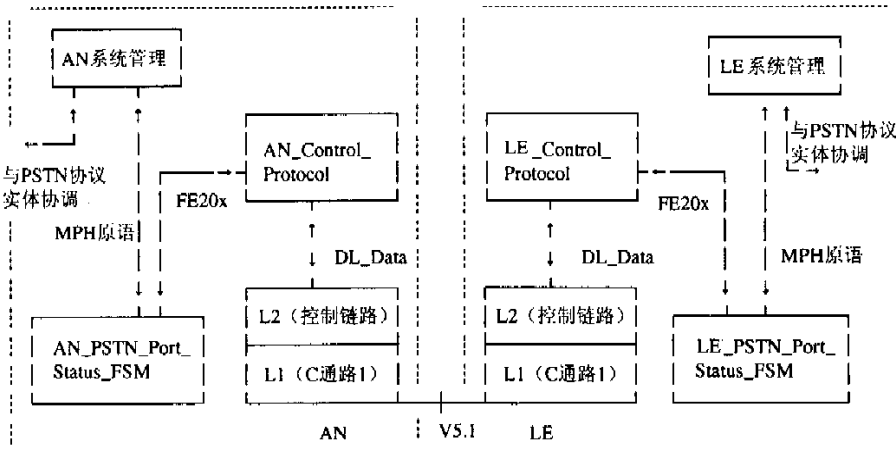


图 D.3 用于 PSTN 端口控制功能协议结构

在两个用户端口 FSM，即 AN (PSTN 端口) 和 LE (PSTN 端口) 之间的双向信息传送，使用功能单元 (FE20x) 来进行。它们运载一个第三层端口控制协议，该协议包含一个用于防止单个帧丢失的确认程序。

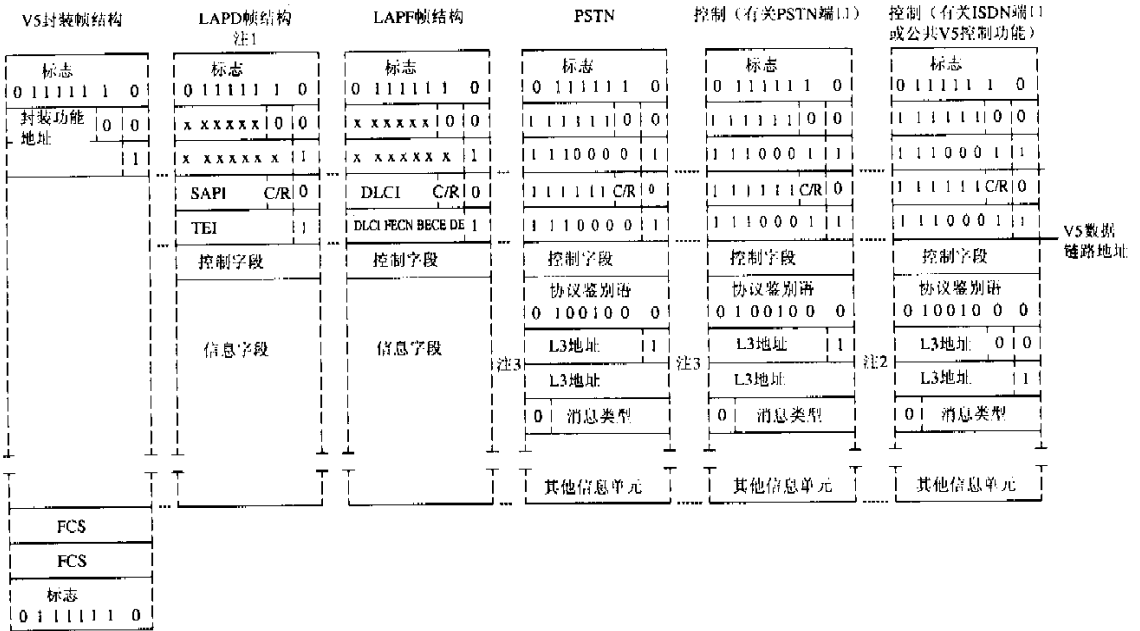
附录 E
(规范性附录)

用于 V5.2 接口的帧结构和消息编码点及编址方案

用于各种通信通路和协议中可能的帧结构如图 E.1 和 E.2 所示。

分配给 V5.2 接口的消息类型见表 E.1。

分配给 V5.2 接口的信息单元见表 E.2。



- 注 1: 对于 ISDN, 其帧的地址、控制和信息字段在 V5.1 接口不改变。
- 注 2: 对于一给定的 ISDN 端口, 这些地址字段具有相同的值。
- 注 3: 对于一给定的 PSTN 端口, 这些地址字段具有相同的值。

图 E.1 用于 V5.2 接口的帧格式

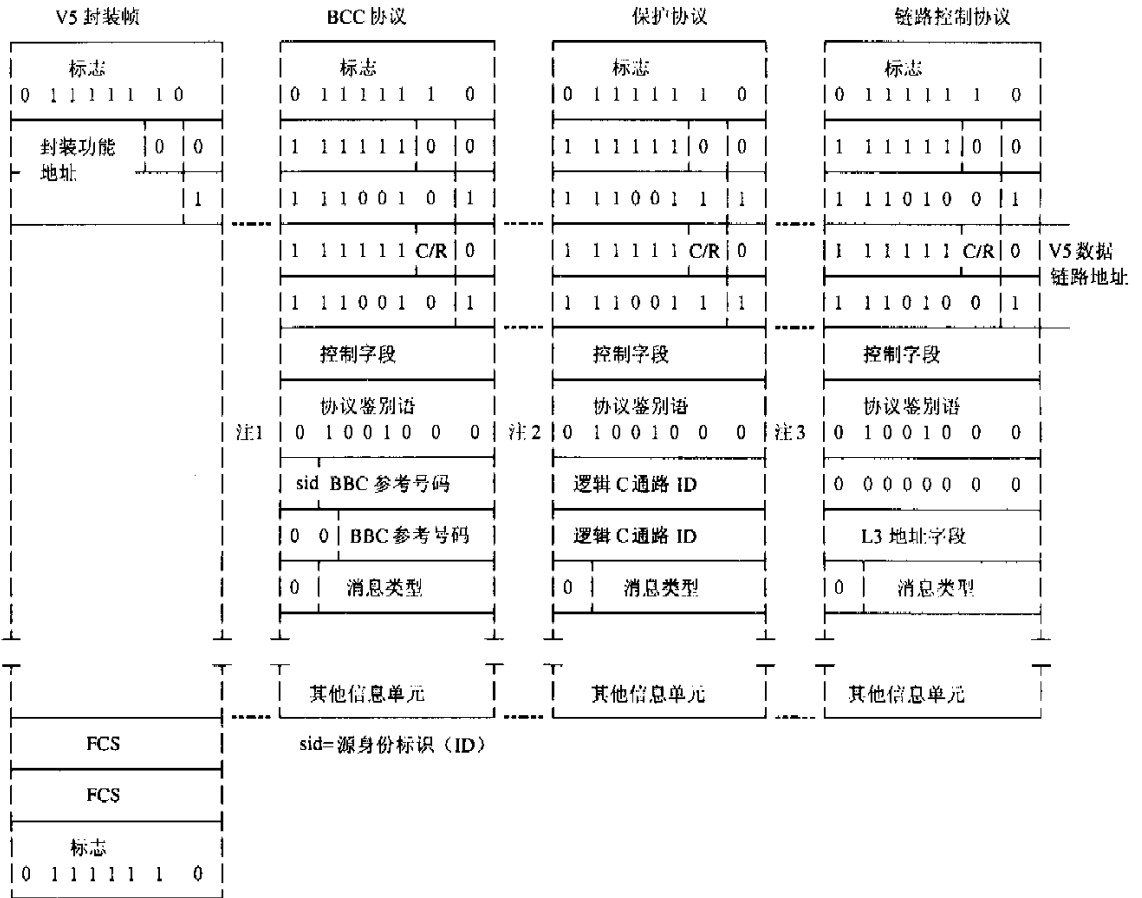


图 E.2 用于 V5.2 接口的附加帧格式
表 E.1 V5.2 接口使用的消息编码点

比 特							消息类型
7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	-	-	-	-	PSTN 协议消息
0	0	0	0	0	0	0	Establish
0	0	0	0	0	0	1	Establish ACK
0	0	0	0	0	1	0	Signal
0	0	0	0	0	1	1	Signal ACK
0	0	0	1	0	0	0	Disconnect
0	0	0	1	0	0	1	Disconnect Complete
0	0	0	1	1	0	0	Status Enquiry
0	0	0	1	1	0	1	Status
0	0	0	1	1	1	0	Protocol Parameter

表 E.1 (续)

比 特							消息类型
0	0	1	0	-	-	-	控制协议消息类型
0	0	1	0	0	0	0	Port Control
0	0	1	0	0	0	1	Port Control ACK
0	0	1	0	0	1	0	Common Control
0	0	1	0	0	1	1	Common Control ACK
0	0	1	1	-	-	-	保护协议消息类型
0	0	1	1	0	0	0	Switch-Over Request
0	0	1	1	0	0	1	Switch-Over Command
0	0	1	1	0	1	0	Switch-Over ACK
0	0	1	1	0	1	1	Switch-Over Reject
0	0	1	1	1	0	0	OS Switch-Over Command
0	1	0	-	-	-	-	BCC 协议消息类型
0	1	0	0	0	0	0	Allocation
0	1	0	0	0	0	1	Allocation Complete
0	1	0	0	0	1	0	Allocation Reject
0	1	0	0	0	1	1	Deallocation
0	1	0	0	1	0	0	Deallocation Complete
0	1	0	0	1	0	1	Deallocation Reject
0	1	0	0	1	1	0	Audit
0	1	0	0	1	1	1	Audit Complete
0	1	0	1	0	0	0	AN Fault
0	1	0	1	0	0	1	AN Fault Acknowledge
0	1	0	1	0	1	0	Protocol Error
0	1	1	1	0	0	0	Intraconnect
0	1	1	1	0	0	1	Intraconnect Complete
0	1	1	1	0	1	0	Intraconnect Reject
0	1	1	1	0	1	1	Intradisconnect
0	1	1	1	1	0	0	Intradisconnect Complete
0	1	1	1	1	0	1	Intradisconnect Reject
0	1	1	0	-	-	-	链路控制协议消息类型
0	1	1	0	0	0	0	Link Control
0	1	1	0	0	0	1	Link Control ACK

注：其他值均保留

表 E.2 分配给 V5.2 接口的信息单元

比特								协议	信息单元	参考
8	7	6	5	4	3	2	1			
0	-	-	-	-	-	-	-		多字节长度信息单元	
0	0	0	0	0	0	0	0	PSTN	序列号码	14
0	0	0	0	0	0	0	1	PSTN	断续振铃	14
0	0	0	0	0	0	1	0	PSTN	脉冲信号	14
0	0	0	0	0	0	1	1	PSTN	稳态信号	14
0	0	0	0	0	1	0	0	PSTN	数字信号	14
0	0	0	1	0	0	0	0	PSTN	识别时间	14
0	0	0	1	0	0	0	1	PSTN	允许自主确认	14
0	0	0	1	0	0	1	0	PSTN	禁止自主确认	14
0	0	0	1	0	0	1	1	PSTN	原因	14
0	0	0	1	0	1	0	0	PSTN	资源不可利用	14
0	0	1	0	0	0	1	0	PSTN	允许计费	14
0	0	1	0	0	0	1	1	PSTN	计费报告	14
0	0	1	0	0	1	0	0	PSTN	传输损耗	14
1	1	0	1	0	0	0	0	PSTN	日期和时间参数类型	附录 M
1	1	0	1	0	0	0	1	PSTN	主叫线身份参数类型	附录 M
1	1	0	1	0	0	1	0	PSTN	主叫线身份参数类型缺席原因	附录 M
1	1	0	1	0	0	1	1	PSTN	主叫方姓名参数类型	附录 M
1	1	0	1	0	1	0	0	PSTN	主叫方姓名参数缺席原因	附录 M
0	0	1	0	0	0	0	0	控制	控制功能单元	15.4
0	0	1	0	0	0	0	1	控制	控制功能 ID	15.4
0	0	1	0	0	0	1	0	控制	变量	15.4
0	0	1	0	0	0	1	1	控制	接口 ID	15.4
0	0	1	1	0	0	0	0	链路控制	链路控制功能	16.3.2.2
0	1	0	0	0	0	0	0	BCC	用户端口标识	17.4.2.1
0	1	0	0	0	0	0	1	BCC	ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2
0	1	0	0	0	0	1	0	BCC	V5 时隙标识	17.4.2.3
0	1	0	0	0	0	1	1	BCC	多时隙映射	17.4.2.4
0	1	0	0	0	1	0	0	BCC	拒绝原因	17.4.2.5
0	1	0	0	0	1	0	1	BCC	协议差错原因	17.4.2.6
0	1	0	0	0	1	1	0	BCC	连接不完整	17.4.2.7
0	1	0	0	1	1	1	1	BCC	内部连接端口标识	附录 N
0	1	0	1	0	0	0	0	保护	序列号码	18.5.2
0	1	0	1	0	0	0	1	保护	物理 C 通路标识	18.5.3
0	1	0	1	0	0	1	0	保护	拒绝原因	18.5.4
0	1	0	1	0	0	1	1	保护	协议差错原因	18.5.5
1	-	-	-	-	-	-	-		单字节长度信息单元	
1	0	0	0	X	X	X	X	PSTN	线路信息	14
1	0	0	1	X	X	X	X	PSTN	状态	14
1	0	1	0	X	X	X	X	PSTN	自主信令序列	14
1	0	1	1	X	X	X	X	PSTN	序列响应	14
1	1	0	0	0	0	0	0	PSTN	脉冲通知	14
1	1	1	0	X	X	X	X	控制	性能级别	15.4
1	1	1	1	X	X	X	X	控制	拒绝原因	15.4

注：其他值均保留

附 录 F
(规范性附录)

V5.1 接口升级为 V5.2 接口的概念和要求

V5.1 接口能够通过使用在本部分中规定的有关控制协议的指配能力而升级为 V5.2 接口。

如果需要,在升级启动之前,能够核实当前 V5.1 接口的指配变量和接口身份。升级可以通过请求切换到用于新的 V5.2 结构的新指配变量来启动。

如果升级不成功,随后的规程不在本部分要求范围,具体可参考附录 C 中的 C.11 和 C.12。

附 录 G
(规范性附录)
用于脉冲拨号的 AN 要求

AN 必须在线路状态信号起点（如数字或遇忙记存重新呼叫）中断线路传输路径。用户开始拨号后，经过短时间延时，数字信号到达 LE，这样通过中断传输路径，就可以切断从 LE 产生的拨号音。

一旦 AN 检测到线路状态信号的第一个脉冲，它就中断传输路径；一旦 AN 识别出线路状态信号的结束，它就发送 Signal 消息到 LE，并启动一定时器；一旦该定时器计时终止，AN 就重新连接传输路径如图 G1 所示，它可应用于所有接收到的线路状态信号。

定时器可以通过 Q_{AN} 接口在 AN 中指配，此定时器建议值为 200ms。

该规程不影响 V5.1 接口。

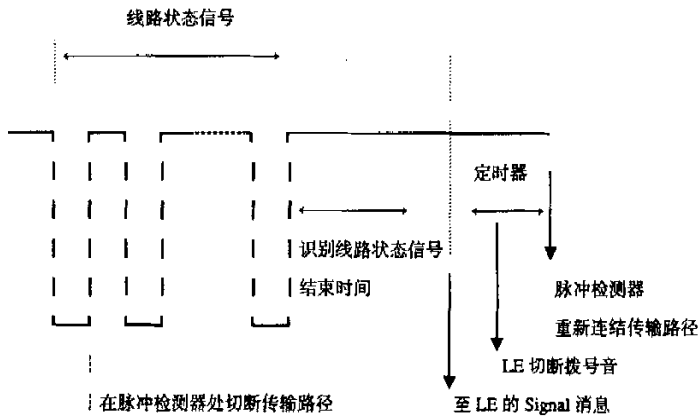


图 G.1 AN 脉冲拨号要求

附 录 H
(规范性附录)
第三层差错检测规程

本附录内容与 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中附录 H 相同。

附 录 L
(规范性附录)
V5 接口国内 PSTN 协议映射技术要求

本附录内容与 YD/T 1380.1-2005《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中附录 J 相同。

附 录 J
(规范性附录)
协议的注释及信息流程

J.1 有关保护协议原则的附加信息

AN 仅可以请求一个切换,但切换命令 (Switch-Over COM 或 OS Switch-Over COM) 总是从 LE 侧发出。接收到一个切换命令,AN 系统管理将只核实成功完成一个切换所需的资源是否可用。核实的结果通过一个 Switch-Over ACK 消息或者一个 Switch-Over Reject 消息向 LE 通知。AN 不能检查一个切换是否能成功。如果由于某种原因,随后发现与切换程序有关的问题,AN 可以向 LE 发出一个新的请求,指示这种情况。

在从 LE 向 AN 发送一个 Switch-Over COM 之前,LE 系统管理/资源管理器应核实切换在原理上是否可行。如果由于某种原因,随后发现与切换程序有关的问题,LE 可以通过向 AN 发出一个新的 Switch-Over COM 消息,来启动一个新的切换。

如果从 AN 侧发送的一个 Switch-Over ACK 消息丢失,定时器 TSO1 或 TSO2 将计时终止,LE 侧将重发 Switch-Over COM 或 OS Switch-Over COM 消息。由于切换在 AN 中已经被执行,AN 将用一个 Switch-Over Reject 消息作为响应,在消息中附带有原因“所请求的分配已经存在”。LE 系统管理应将此消息作为切换在 AN 中的确认,并应作为切换在 LE 中执行的结果。

多个切换进程不能被同时处理。这样,如果从 LE 向 AN 发送了一个 Switch-Over COM,在可以发送一个新的 Switch-Over COM 之前,即使 LE 侧标识了与前一个 Switch-Over COM 有关的问题,LE 侧也必须等待第一个响应。

如果 LE 侧和 AN 侧几乎在同一时刻检测出一个故障,LE 侧和 AN 侧可以同时请求一个切换程序。在这种情况下,因为 LE 负责控制保护切换,冲突在 LE 中解决,即 LE 侧具有优先级如图 J.7 所示。

J.2 信息流程

用于保护协议信息流程的示例如图 J.1 ~ J.7 所示。

由于检测出故障而自动触发或者由操作者干预而产生的 LE 启动的切换如图 J.1 所示。

由于检测出故障而主动触发或者由操作者干预而产生的 AN 启动的切换如图 J.2 所示。

AN 拒绝 LE 启动切换的信息流程如图 J.3 所示。

LE 拒绝 AN 启动切换的信息流程如图 J.4 所示。

LE 启动的切换 (消息丢失),由于丢失一个消息而产生重发的信息流程如图 J.5 所示。

LE 启动的切换 (由于消息丢失而重发),由于丢失一个消息而产生重发的信息流程如图 J.6 所示。

LE 侧和 AN 侧同时启动切换的信息流程如图 J.7 所示。

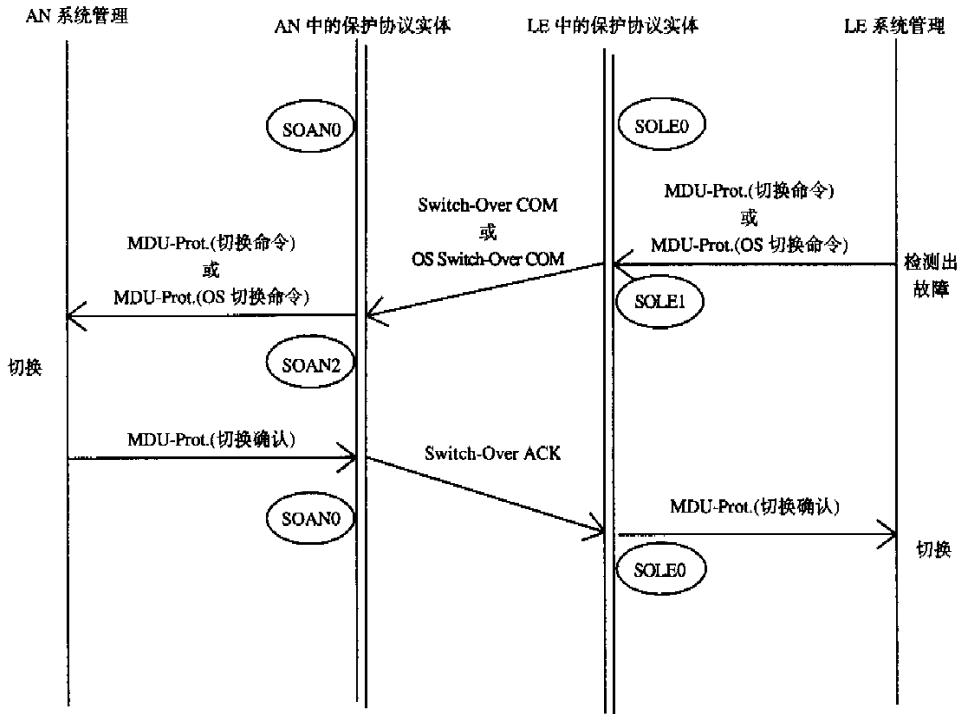


图 J.1 在物理 C 通路之间 LE 启动的自动切换

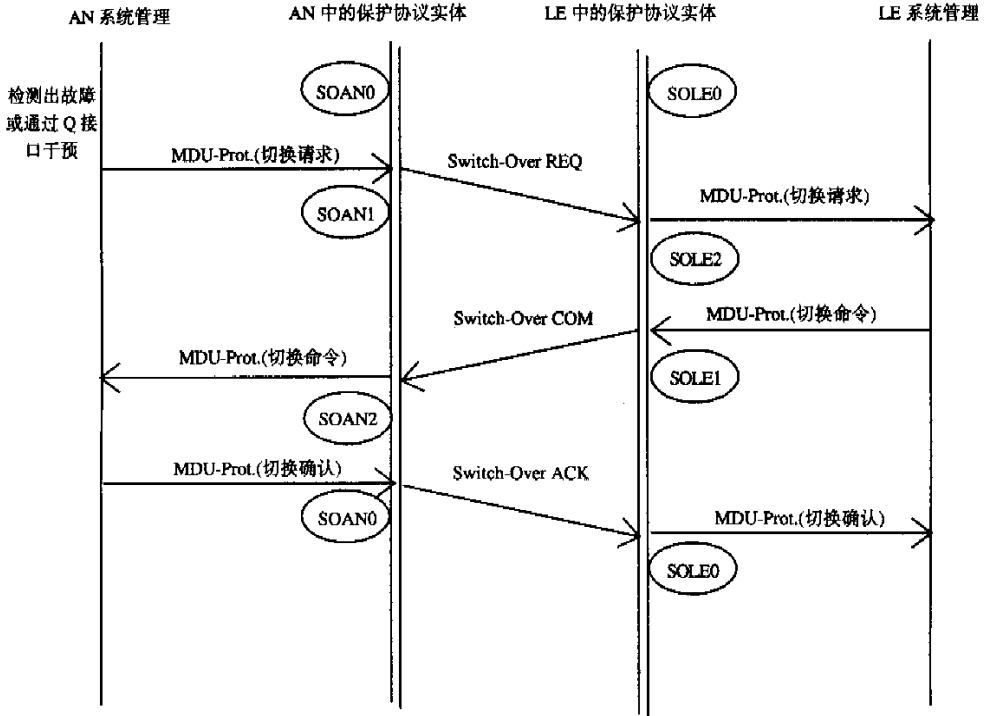


图 J.2 AN 启动的自动切换

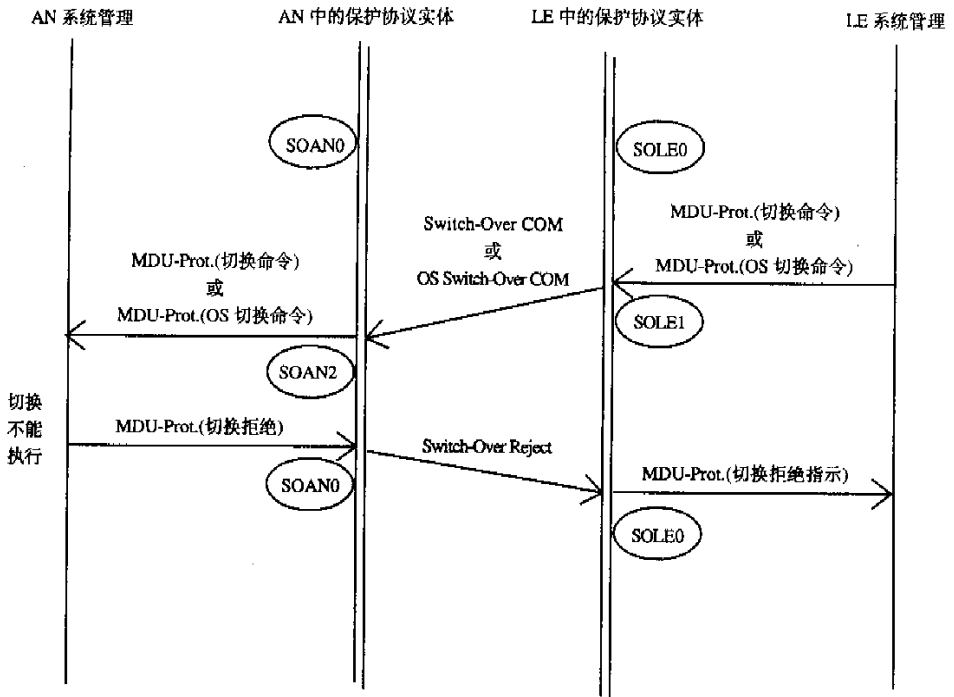


图 J.3 AN 拒绝 LE 启动的切换

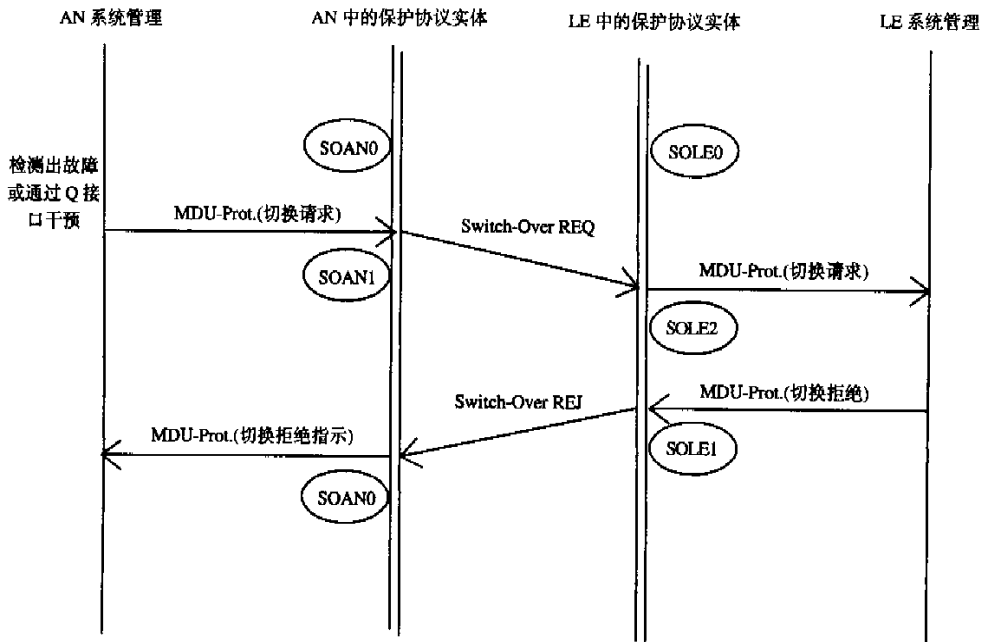
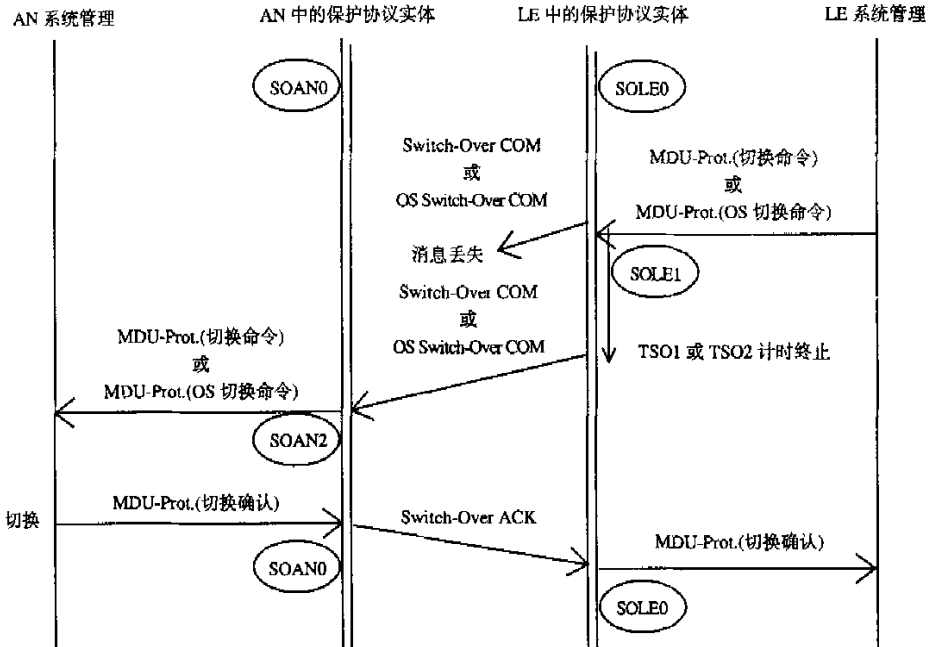
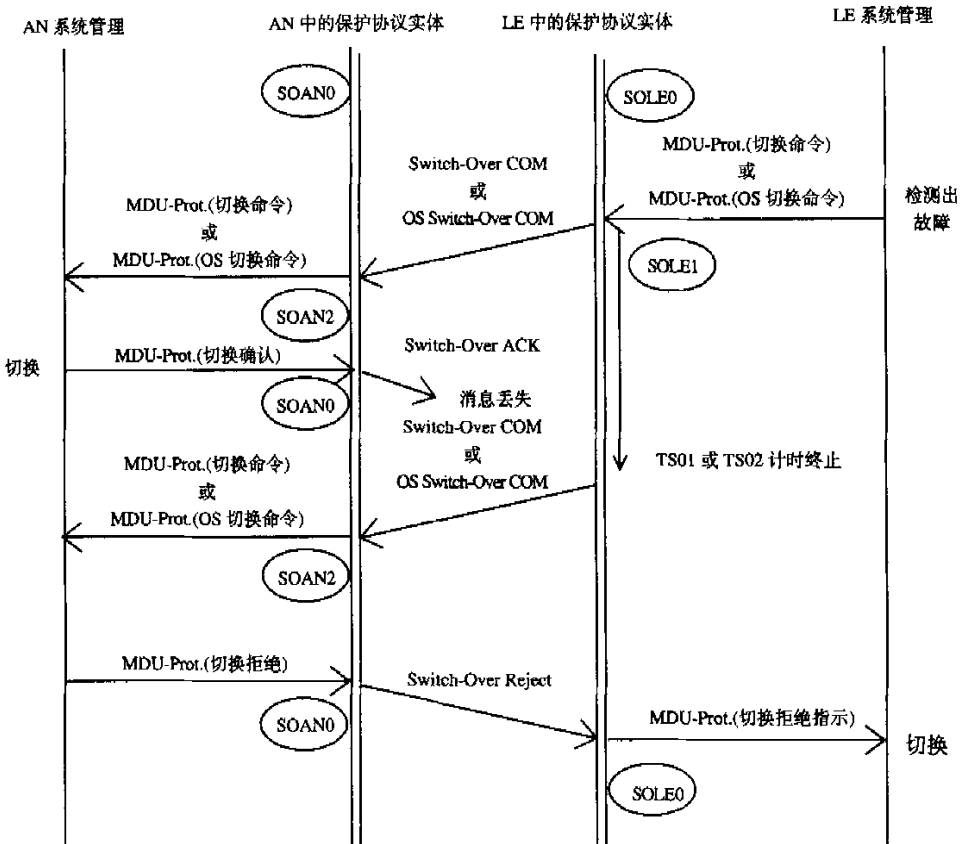


图 J.4 LE 拒绝 AN 启动的切换



注：在本图中给出一个示例，由于故障情况的特性而没有两层的重发。

图 J.5 带有消息重发的 LE 启动的切换（消息丢失）



注：在本图中给出一个示例，由于故障情况的特性而没有两层的重发。

图 J.6 LE 启动的切换（由于消息丢失而重发）

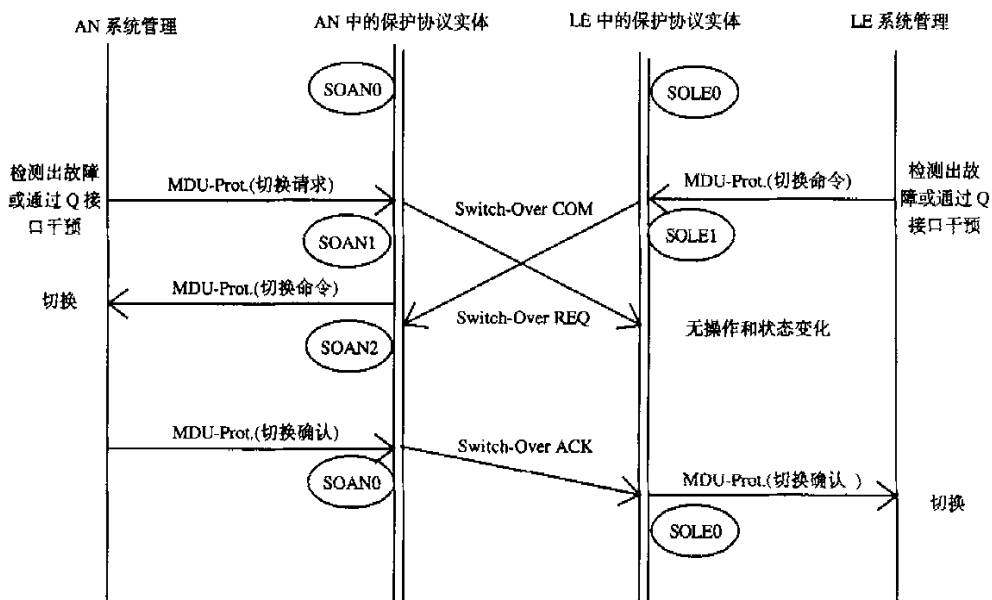


图 J.7 LE 和 AN 同时启动的切换

附录 K (规范性附录) BCC 协议应用原则

K.1 引言

本附录给出了有关 LE 和 AN 应如何使用 BCC 协议的一些信息,以满足 V5.2 接口的业务需要。

资源管理实体通过使用 BCC 协议来管理用于承载通路连接的资源(时隙、用户端口和 ISDN 用户端口时隙)。这一功能由以下不同实体分担:

- LE 和 AN 资源管理实体负责维护可用于支持承载通路连接的资源以及连接的状态(例如,已分配或已解除分配);
- BCC 协议实体负责控制 BCC 协议(LE 和 AN 之间的消息互换);
- 资源管理实体将从 LE 中不同的实体(例如, PSTN 国内协议、DSS1 国内协议、管理系统)接收服务请求,但资源管理实体和请求 BCC 服务的实体之间的关系不在本部分要求的范围。

BCC 协议提供了支持不同类型用户业务的方法:

- 1) 交换业务:资源管理实体应分配交换的连接用于支持用户呼叫,在呼叫持续期间这些连接是可用的。在资源管理实体控制下的分配和解除分配进程应由国内 PSTN 或 DSS1 实体触发。
- 2) 半永久租用线路业务:资源管理实体应分配交换的连接用于支持这些长期的用户连接。在资源管理实体控制下的分配和解除分配进程,应经过 Q_{LE} 接口发出一个请求,由管理系统实体触发。

使用 BCC 协议建立这种类型的连接保证了资源管理实体能得到所有有关这些承载通路连接状态的信息。如果提供半永久线路的 2048kbit/s 链路出现故障,则资源管理实体将建立另一条路径。

- 3) 预连接的承载通路业务。资源管理实体应分配交换的连接,以便向用户提供由一条或多条 64kbit/s 承载通路形式的带宽。在资源管理实体控制下的分配和解除分配进程,应经过 Q_{LE} 接口发出一个请求,由管理系统实体触发。

这种业务向用户提供了 LE 和用户端口之间通过 V5.2 接口的永久连接。当要求 V5.2 接口提供的集线能力不应导致关键业务(例如,火警电话业务)阻塞时,则应使用这种连接。

使用 BCC 协议建立这种类型的连接保证了资源管理实体能得到所有有关这些承载通路连接状态的信息。如果提供预连接承载通路的 2048kbit/s 链路出现故障,则资源管理实体将建立另一条路径,并通过 Q_{LE} 报告。

K.2 时隙可用性

一个 V5.2 接口中所有的 2048kbit/s 链路的 1~14 时隙和 17~30 时隙应可以分配作为承载通路。

如果任一个 2048kbit/s 链路的 15、16 或 31 时隙没有指配作为物理 C 通路使用,则它们应可以用作承载通路。

V5.2 接口上的承载通路应可以用于任一种业务(例如, PSTN 承载通路、ISDN B 通路、ISDN H 通路)。不应将承载通路、承载通路组或 2048kbit/s 链路专用于某些业务或通路类型。

K.3 时隙分配和解除分配原则

K.3.1 概述

将 V5.2 接口时隙分配作为承载连接时,LE 应使用以下的原则;如果适用,AN 也应使用以下的原则:

- 1) LE 单独负责时隙的分配。
- 2) 由于一个故障或差错, 或由于 AN 内部阻塞, AN 可以拒绝一个连接请求。
- 3) LE 国内 PSTN 协议实体或 ISDN 协议实体可以请求一个新的时隙分配。
- 4) 如果在 Deallocation 消息中没有包括所有要求的数据, 则不可能继续此消息所对应的承载通路连接的解除分配进程。

当 LE 不知道标识一个承载通路的所有相关数据时, 在开始解除分配进程前, LE 应使用审计规程从 AN 申请剩余的信息。

如果审计的结果是有关这样的一个连接不存在时, LE 应在内部清除该 BCC 承载通路连接记录。

5) 一个呼叫所需要的 ISDN-BRA 或 ISDN-PRA 用户端口 B 通路, 应在使用 BCC 协议建立 V5 接口时隙之前, 由 DSS1 协议实体内部预留。然后使用 DSS1 规程, B 通路将被分配, 并在适当的 DSS1 消息中通知 ISDN 用户。在用户控制下, 可能还需要进一步重新安排 B 通路。

这样可以保持 DSS1 业务性能并允许 BCC 连接请求传送 AN 连接两端的完整标识。

6) 在分配时隙的过程中, LE 应当应用连接打包, 即按照优先级的顺序将连接分配到一个 V5.2 接口的 2048kbit/s 链路。包含一个以上物理 C 通路的 2048kbit/s 链路应赋予适当的优先权。这些原则应当用于所有的连接, 以便尽量减小用于多时隙连接时拥塞的概率。

连接打包增大了未检测出的故障对业务的影响, 特别是在低话务量时。不设定单个固定的优先级, 则可以改善这种情况, 这种效果通常是在故障性能和多时隙连接拥塞性能之间的折衷。支持 V5.2 接口的 LE 实现应考虑这种折衷。

7) 对于 AN 半永久连接和预连接承载通路, 当它们所使用的 2048kbit/s 链路出现故障时, 或当 BCC 协议报告 AN 内部故障时, 它们应由 LE 管理重新分配到其他 2048kbit/s 链路(如果可利用)。

在出现故障的情况下, 可交换的承载连接不应重新分配到其他 V5.2 时隙。

8) 在终接 ISDN 呼叫的情况下(LE 提供呼叫到 AN), LE 必须在将发送到 ISDN 接口的 DSS1 Setup 消息中指示将用于该呼叫的 B 通路或 H 通路的标识。因此在发送 Setup 消息之前, LE 必须确保接口中将用作承载通路的时隙的可用性, 这样这些时隙才能正确地分配到 ISDN 端口。这种情况表示需要协议同步, 即分配进程应在发送 Setup 消息之前完成。在接收到分配拒绝消息的情况下, LE 中的 BCC 协议实体应使用 MDU-BCC(分配拒绝指示)原语向资源管理实体通知这一事件, 也应向 ISDN 协议实体发送适当的通知。当接收到这个指示, ISDN 协议实体可以在向 ISDN 用户发送释放完成(Release Complete)消息之前申请另一个承载通路的分配。如果要重新申请, 则重试的次数取决于实现和 ISDN 协议实体控制的 DSS1 定时器限制。

9) 在始发 ISDN 呼叫的情况下(AN 启动到 LE 的呼叫), LE 应在作为对接收到的 Setup 消息应答的 DSS1 消息(即 Alerting、Call Proceeding、Connect)中, 指示呼叫使用的 B 通路或 H 通路的标识。因此在向接收到的 Setup 消息发送适当的应答之前, LE 必须确保接口中将用作承载通路的时隙的可用性, 这样这些时隙才能正确分配到 ISDN 端口。这种情况表示需要协议同步, 即分配进程必须在发送对 Setup 消息应答的 DSS1 消息之前完成。

10) 在终接 PSTN 呼叫的情况下(LE 发送到 AN 的呼叫), LE 通常在发送出“初始振铃信号”之前, 应保证用于该呼叫的承载通路的可用性。

11) 在始发 PSTN 呼叫的情况下(AN 发送到 LE 的呼叫), LE 通常在发送出“拨号音”之前, 应保证用于该呼叫的承载通路的可用性。

12) 当清除 ISDN 或 PSTN 呼叫 (由用户或网络启动) 时, LE 应向 AN 启动适当的动作, 以便清除分配给该特定呼叫的 V5.2 资源;

当启动与一个 ISDN 端口有关的解除分配进程时, LE 可以从呼叫连接拆除承载通路 (V5 时隙) 并在完成解除分配的进程之前继续进行 ISDN 呼叫清除 (即不要求 DSS1 协议和 BCC 解除分配进程之间的同步);

13) 在 BCC 协议规程中何时使用不同拒绝原因的信息见表 K.1;

表 K1 拒绝原因类型的使用

原 因	描 述
未指定	发现未包含在本表中的故障
接入网故障	由于已标识出一个内部 AN 故障, 分配或解除分配进程不能完成
接入网阻塞 (内部)	由于已发现一个内部 AN 阻塞, 分配进程不能完成
在 PSTN 用户端口中已存在到另一个 V5 时隙的连接	由于在选择的 PSTN 端口上已存在连到另一个时隙的连接, 分配进程不能完成
在时隙中已存在到另一个端口或 ISDN 用户端口时隙的连接	由于在选择的 V5.2 时隙上已存在连到另一个用户端口或用户端口时隙的连接, 分配进程不能完成
在 ISDN 用户端口时隙中已存在到另一个时隙的连接	由于在选择的用户端口时隙上已存在连到另一个时隙的连接, 分配进程不能完成
用户端口不可利用 (阻塞)	由于选择的用户端口不可利用, 因此分配进程不能完成
由于不兼容的数据内容, 解除分配不能完成	由于所提供的有关时隙、用户端口和用户端口时隙的数据与所有的用户端口连接都不匹配, 解除分配进程不能完成
由于 V5 时隙数据不兼容性, 解除分配不能完成	由于所提供的有关 V5 时隙的数据与 AN 数据不匹配, 解除分配进程不能完成
由于端口数据不兼容性, 解除分配不能完成	由于所提供的有关用户端口的数据与任一个 AN 用户端口都不匹配, 解除分配进程不能完成
由于用户端口时隙数据不兼容性, 解除分配不能完成	由于所提供的有关用户端口时隙的数据与 AN 用户端口不匹配, 解除分配进程不能完成
用户端口没有指配	由于没有指配所标识的用户端口, 分配进程不能完成
无效的 V5 时隙标识	V5 时隙的标识不能与可用作承载通路的时隙匹配
无效的 2048kbit/s 链路标识	V5.2 接口上的 2048kbit/s 链路的标识不能与任何一个可用的链路匹配
无效的用户端口时隙标识	用户端口时隙的标识不能与选定的 ISDN 用户端口上可用的时隙匹配
V5 时隙正在用作物理 C 通路	由于标识的 V5 时隙正在用作一个物理 C 通路, 进程不能完成
V5 链路不可利用	由于标识的 V5 链路阻塞 (不可利用), 进程不能完成
不存在内部连接通路	标识的 V5 时隙不用于内部连接
注: 其他值不适用	

14) 除了可能的分配/解除分配承载通路, DSS1 补充业务的指配不需要来自 BCC 协议的任何其他功能。

K.3.2 多时隙连接

在将 V5.2 接口时隙分配到多时隙（即 $n \times 64\text{kb/s}$ ）承载连接时，LE 应使用以下的原则，如果适用，AN 也应使用以下的原则：

1) 在一个呼叫（或半永久或预连接承载通路分配）的开始，所有用于一个多时隙连接的时隙都应同时由一个单个的 BCC 分配进程来分配；

2) 在一个呼叫（或半永久或预连接承载通路分配）期间，作为任选应允许构成多时隙连接的时隙被单独地释放或者按照任意的比例同时释放其中的一部分。这种能力允许在一个呼叫（或半永久或预连接承载通路分配）剩余的过程中减少带宽的分配；

3) 在一个呼叫（或半永久或预连接承载通路分配）的分配结束时，所有构成多时隙连接的时隙应同时被释放；

4) 一个多时隙连接所需的多个时隙应可以从（单个 2048kb/s 链路中）任意空闲时隙中选择，不必是一组连续的时隙；

5) 时隙序号完整性（TSSI）的结构属性将应用于用户—网络接口和 V5.2 接口之间的连接单元。这样：

— 在用户—网络接口和 V5.2 接口，对于一个通路集中的每个通路，显式地或隐含地区分所使用的时隙；

— 在接收端从时隙中传递的信息部分与在发送端发送的次序相同；

— 在用户侧使用的所有时隙应在同一个 ISDN-BRA 或 ISDN-PRA 接口；

— 在 V5 接口使用的所有时隙应在同一个 2048kb/s 链路中。

6) 8kHz 完整性的结构属性应用于用户—网络接口和 V5 接口之间的连接单元。这样：

— 在用户—网络接口和 V5 接口，125 μs 间隔可以显式地或隐含地分界（例如，使用帧定界）；并且

— 在单个分界的 125 μs 间隔中发送的所有比特在一个对应的单个定界的 125 μs 间隔中传递；

— 如果要求一个预连接承载通路支持多时隙交换业务（例如，H0 或 H12），而不是只支持 64kb/s 业务，它应作为 $n \times 64\text{kb/s}$ 连接建立，以保证该业务的时隙序号完整性和 8kHz 完整性。

K.3.3 覆盖能力

为了更好地支持某些用户业务能力，当分配承载通路连接时，LE 可以使用覆盖能力。这样允许原先连接到和某个 ISDN 用户端口上一个 B 通路的承载通路被连接到相同 ISDN 用户端口上另一个 B 通路。

覆盖能力只能在单个的 64kb/s 承载通路分配规程中使用。

K.4 审计规程原则

BCC 协议中包含必要的方法以允许 LE 从 AN 获取有关特定连接的信息，而 LE 不知道这个连接的部分信息。这个规程应符合一定的原则，例如：

1) 仅当其他进程（分配或解除分配）都完成时（即没有未处理完的进程），LE 才可以开始一个审计；

2) 当一个审计进程开始后，LE 不能启动其他的分配或解除分配进程；

3) 多个审计进程使用不同的参考序号，可以同时运行；

4) 审计进程应由 LE 中的资源管理实体启动，或者由来自系统管理实体的请求启动；

5) 在 BCC 协议中何时使用不同的原因值的信息见表 K.2。

表 K.2 原因值的使用

原 因	使 用
正常不完整	由于连接不存在, 审计进程不能完成
用户端口没有指配	由于没有指配所标识的用户端口, 审计进程不能完成
无效的 V5 时隙标识	承载通路的标识不能与审计的承载通路匹配
无效的 V5 2048kbit/s 链路	V5.2 接口上的 2048kbit/s 链路的标识不能与支持所审计的承载通路的链路匹配
时隙正在用作物理 C 通路	由于标识的 V5 时隙正在用作物理 C 通路, 进程不能完成
用户端口正在用于内部连接	由于标识的用户端口正在用于内部连接, 进程不能完成

K.5 AN 内部故障通知原则

BCC 协议包含必要的方法以允许 AN 向 LE 通知影响支持承载通路的内部连接的内部故障。使用这个规程应应用以下的原则:

- 1) 当发生一个内部故障时, AN 应通知所有支持承载通路连接的内部连接。不影响已分配的承载通路的内部故障则不通过 BCC 协议来进行通知。
- 2) AN 内部故障通知应基于单个 64kbit/s 连接进行, 并为每个连接启动一个单独的进程。
- 3) 当通知一个内部故障时, AN 应提供尽可能多的信息, 以便使 LE 能够标识出承载连接。但是, 如果 AN 不能提供所有所需的信息, LE 将基于收到的部分信息从它的内部数据中获取完整的信息。

K.6 AN 内部故障原则

当 AN 使用 AN Fault 消息向 LE 通知一个 AN 内部故障时, 并且在 AN Fault 消息中包含用户端口标识信息单元以及 V5 时隙标识信息单元, 如果涉及到 ISDN 端口, 则还包含 ISDN 端口时隙标识信息单元, 则 AN 中与受影响的连接有关的所有资源均被内部释放。LE 中的资源管理实体对通知的承载通路连接进行内部的解除分配, 并向 PSTN/ISDN 协议实体通知这一事件, 以便采取适当的业务动作。

当 AN 使用 AN Fault 消息向 LE 通知一个 AN 内部故障时, 并且在 AN Fault 消息中或者包含用户端口标识信息单元。如果涉及到 ISDN 端口, 则还包含 ISDN 端口时隙标识信息单元, 或者包含 V5 时隙标识信息单元, 若没有包含所有这些信息单元, 则 LE 中的资源管理实体对通知的承载通路连接进行解除分配, 向 AN 发送一个 Deallocation 消息, 并将这一事件通知 PSTN/ISDN 协议实体, 以便采取适当的业务动作。

在 LE 资源管理实体标识出受影响的承载通路连接是多时隙分配一部分的情况下, 资源管理实体不对其余的承载通路采取任何动作。一个 ISDN 协议实体应基于业务要求, 负责触发采取适当的动作 (例如, 解除分配其余的承载通路连接)。

K.7 BCC 协议差错

BCC 协议实体应有能力检测出以下 3 类协议差错:

- 1) 涉及一个运行的 BCC 进程的差错 (例如, 由于没有响应一个重传的 Allocation 消息)。这些差错应通知给资源管理实体;
- 2) 涉及一个不存在的 BCC 进程的差错 (例如, 由于当 LE 处于 BCC0 状态时接收到一个 Allocation Complete 消息)。这些差错应通知给系统管理实体;
- 3) 涉及协议差错处理规程 (参见 17.5.8) 的差错应通知给系统管理实体。

K.8 消息流程图

K.8.1 用户启动的 ISDN 呼叫

K.8.1.1 正常规程

对于用户启动的呼叫(正常规程),图 K.1 给出了 BCC 协议与 DSS1 交互消息的流程如图 K.1 所示。在 ISDN 呼叫建立和承载通路分配的情况下,用于协议同步的要求是:分配进程应在发送作为接收到的 Setup 消息的响应的 DSS1 消息之前完成。

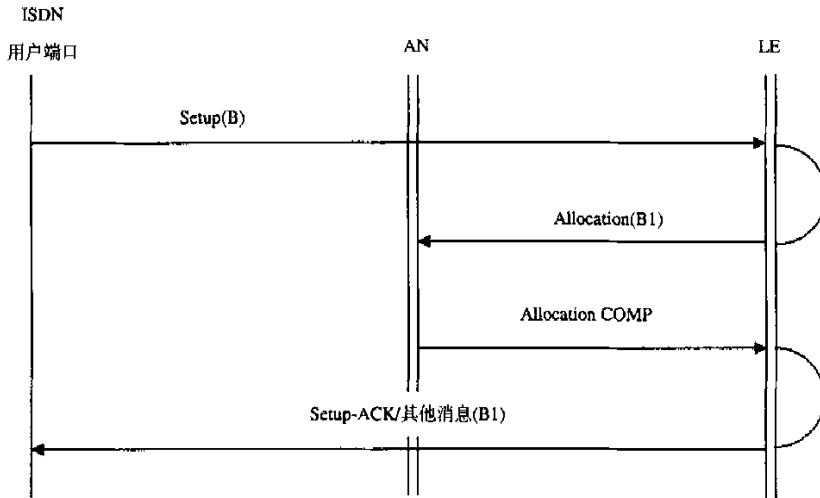


图 K.1 用户启动的 ISDN 呼叫, 正常规程

K.8.1.2 异常规程

对于用户启动的呼叫(异常规程),图 K.2 给出了 BCC 协议和 DSS1 之间交互消息的流程图。

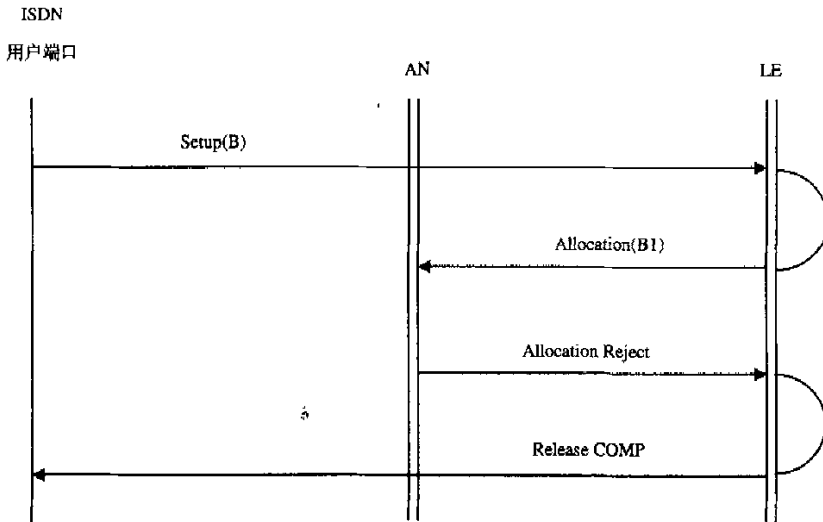


图 K.2 用户启动的 ISDN 呼叫, 异常规程

K.8.1.3 同时启动的 ISDN 呼叫建立 (从同一 ISDN 端口)

对于从一个用户端口同时启动的 ISDN 呼叫建立,图 K.3 给出了 BCC 协议和 DSS1 之间的交互的消息流程图。

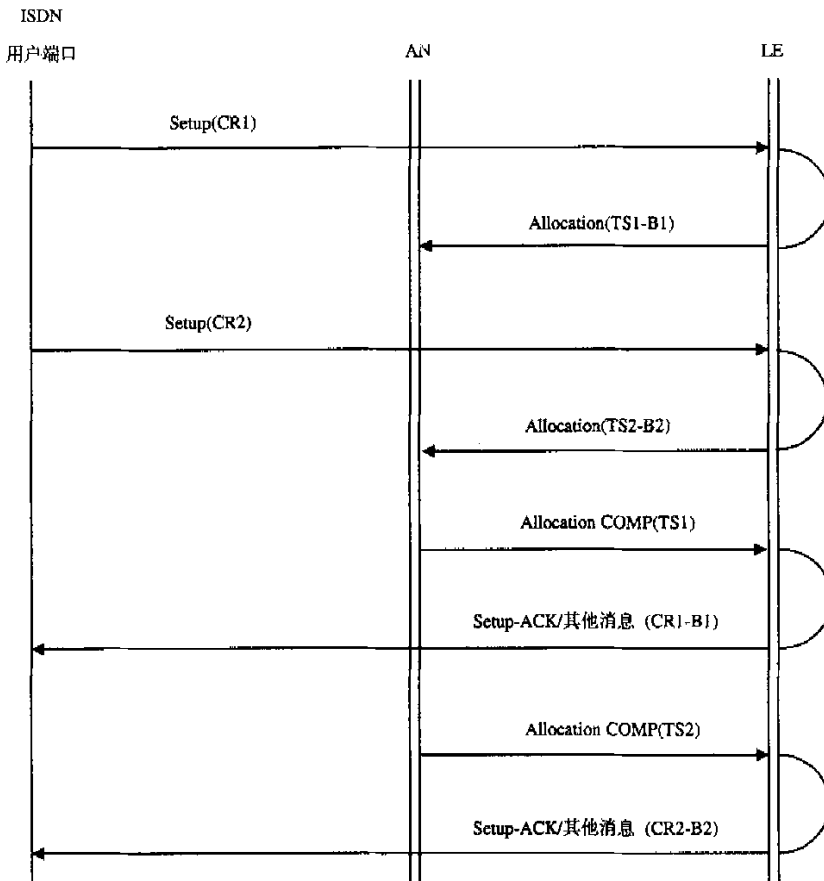


图 K.3 从一个 ISDN 用户接口同时启动的 ISDN 呼叫建立

K.8.2 网络启动的 ISDN 呼叫

K.8.2.1 不允许通路协商 (例如, 无源总线配置)

对于网络启动的 ISDN 呼叫 (不允许 B 通路协商), 图 K.4 给出了 BCC 协议和 DSS1 交互的消息流程图。

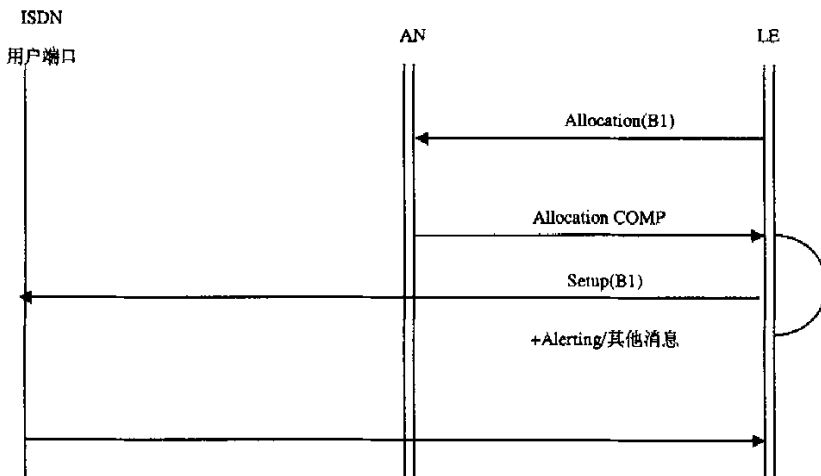


图 K.4 网络启动的 ISDN 呼叫, 不允许 B 通路协商

K.8.2.2 允许通路协商（例如，点到点配置）

对于网络启动的 ISDN 呼叫（允许 B 通路协商），图 K.5 给出了 BCC 协议和 DSS1 之间的交互的消息流程图。

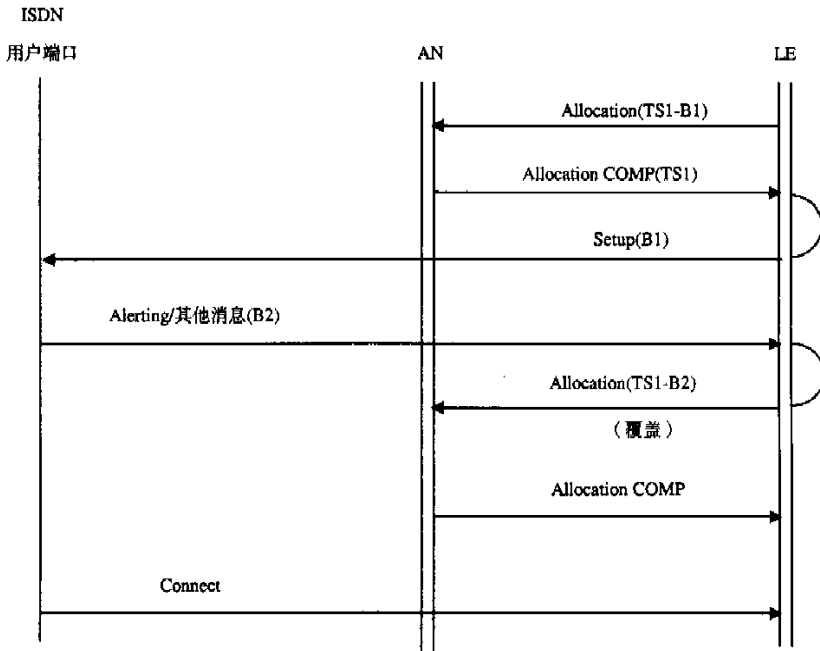


图 K.5 网络启动的 ISDN 呼叫，允许 B 通路协商

K.8.2.3 支持 ISDN 呼叫等待补充业务

对于在用户—网络接口上没有可用的 B 通路，图 K.6 给出了 BCC 协议和 DSS1 交互消息流程图。

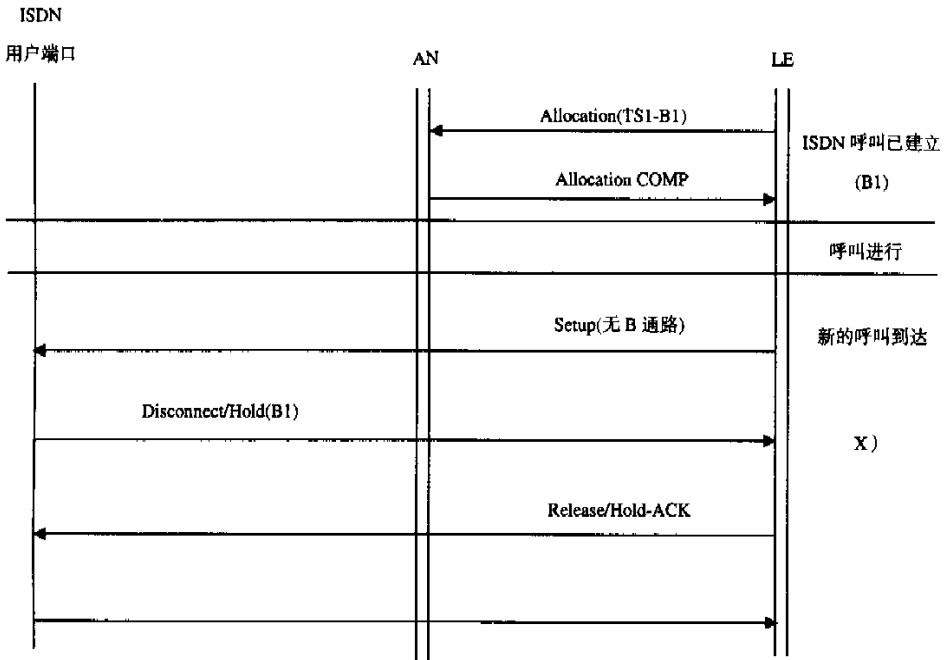


图 K.6 网络启动的 ISDN 呼叫建立— 呼叫等待补充业务

在图 K.6 中用“X)”标识的位置，在 LE 中产生一个内部重新分配，一个呼叫正在使用的资源（时

隙和 B 通路) 被重新分配给一个新的呼叫, 该呼叫要被终止在完全相同的端点。支持这种 ISDN 补充业务是 LE (BCC 资源管理实体) 的一项内部功能, 在 BCC 协议实体中没有任何含义。

K.8.3 用户启动的 ISDN 呼叫释放

对于用户启动的 ISDN 呼叫释放, 图 K.7 给出了 BCC 协议和 DSS1 之间的交互的消息流程图。

对于 ISDN 呼叫释放和承载通路解除分配, 不需要协议的同步, 因此作为对 Disconnect 消息响应的 DSS1 消息 (Release) 的发送, 与发送 Deallocation 消息的顺序无关。

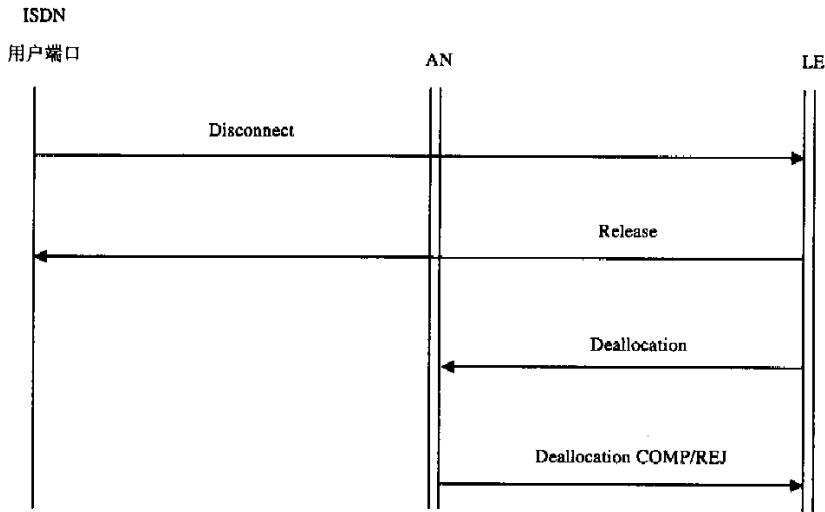


图 K.7 用户启动的 ISDN 呼叫释放

K.8.4 网络启动的 ISDN 呼叫释放

对于网络启动的 ISDN 呼叫释放, 图 K.8 给出了 BCC 协议和 DSS1 之间的交互的消息流程图。

对于 ISDN 呼叫释放和承载通路解除分配, 不需要协议的同步, 因此 Deallocation 消息的发送, 与接收 DSS1 Release 消息的顺序无关。

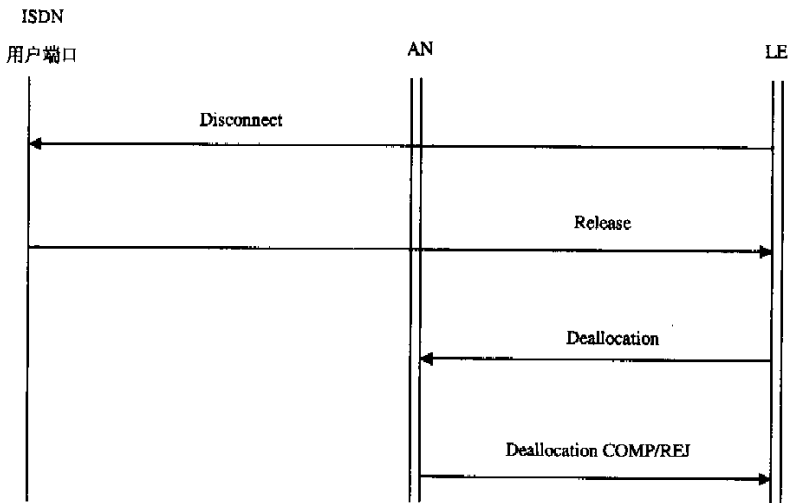


图 K.8 网络启动的 ISDN 呼叫释放

K.8.5 支持终端可携带性补充业务

如何处理 DSS1 消息 SUSPEND 和 Release 的消息流程如图 K.9 所示。

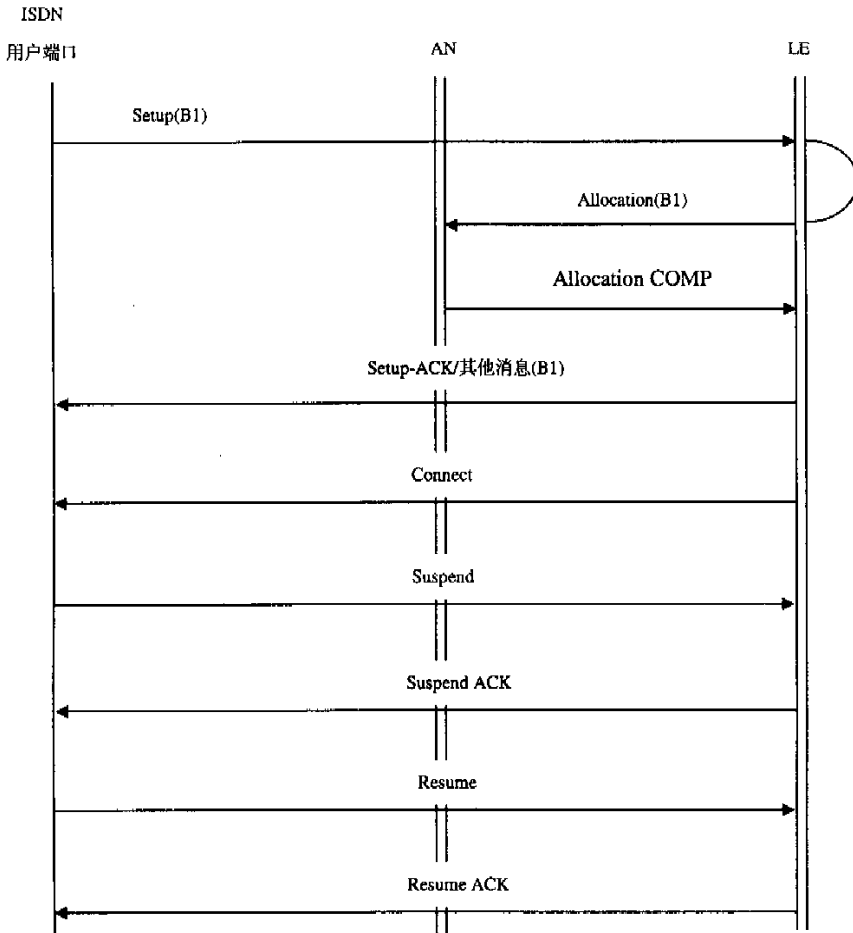


图 K.9 终端可携带性补充业务

K.9 消息流程图：BCC 和 PSTN 协议配合的示例

本节用消息流程图举例说明 BCC 和 PSTN 国内实体正确的配合。本节中没有列出所有的可能性，仅供参考。

K.9.1 用户启动的 PSTN 呼叫

K.9.1.1 正常规程

对于用户启动的呼叫（正常规程），图 K.10 给出了一个 BCC 协议和 PSTN 协议交互的示例。

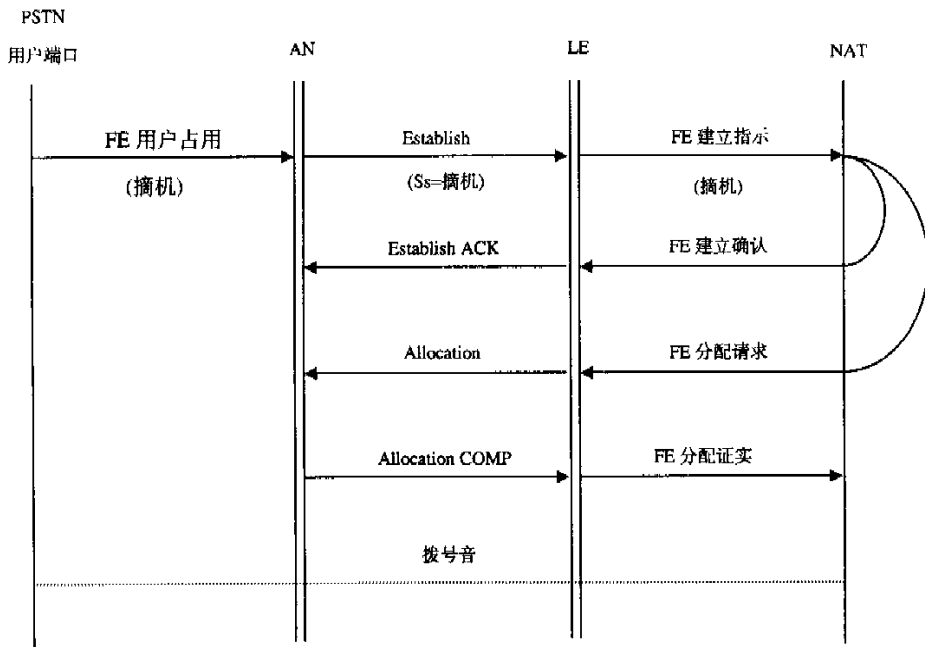


图 K.10 用户启动的 PSTN 呼叫，正常规程

K.9.1.2 异常规程

对于用户启动的呼叫（异常规程），图 K.11 给出了一个 BCC 协议和 PSTN 协议交互的示例。当从 AN 发送 Allocation Reject 消息后，会存在后续的分配一个承载通路的尝试（例如，由国内协议中的一个定时器控制）。

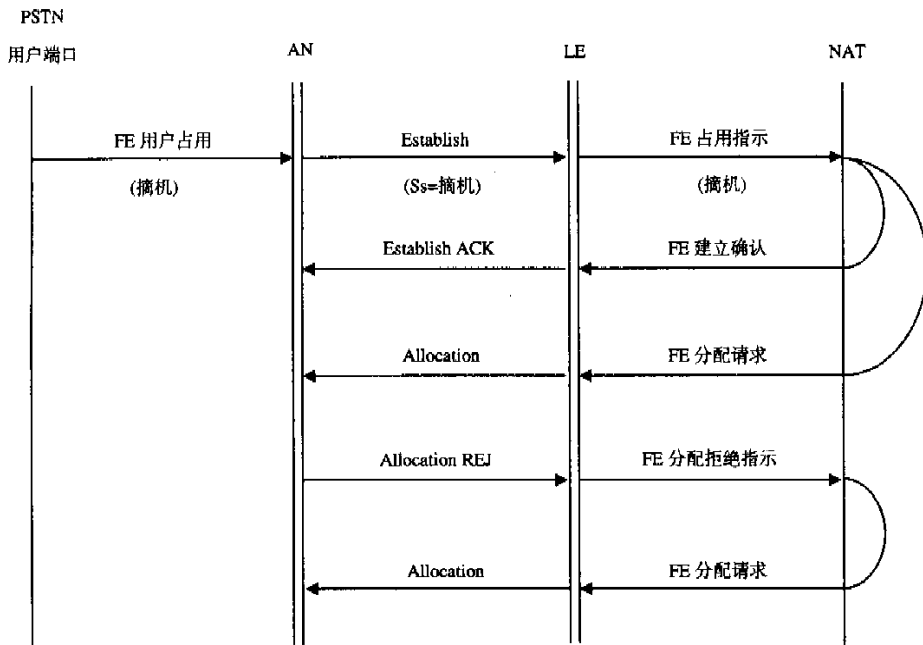


图 K.11 用户启动的 PSTN 呼叫，异常规程

K.9.2 网络启动的 PSTN 呼叫

对于网络启动的呼叫（正常规程），图 K.12 给出了一个 BCC 协议和 PSTN 协议交互的示例。

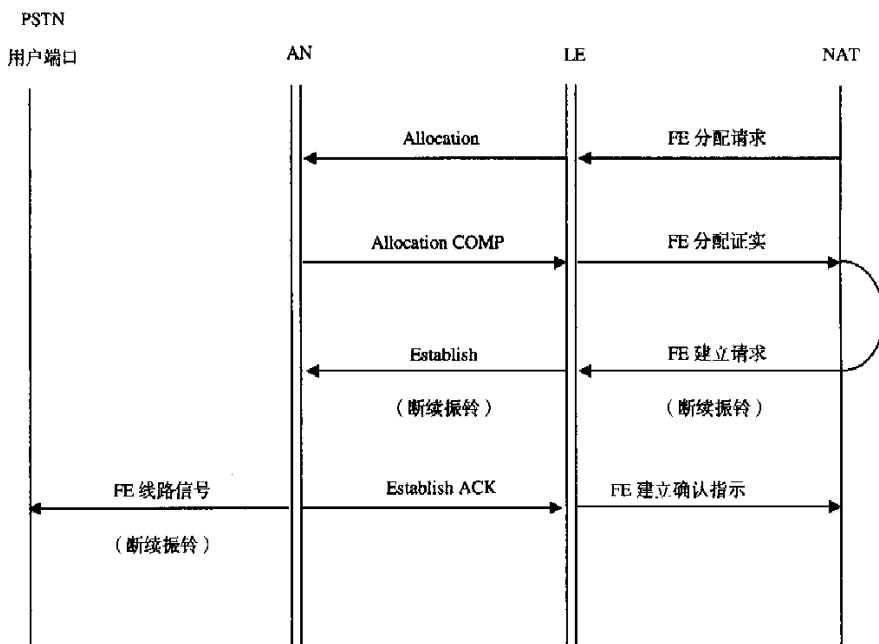


图 K.12 网络启动的 PSTN 呼叫，正常规程

K.9.3 呼叫冲突

K.9.3.1 呼叫冲突：始发呼叫具有优先级（暂不使用）

对于呼叫冲突（始发呼叫具有优先），图 K.13 给出了一个 BCC 协议和 PSTN 协议交互的示例。

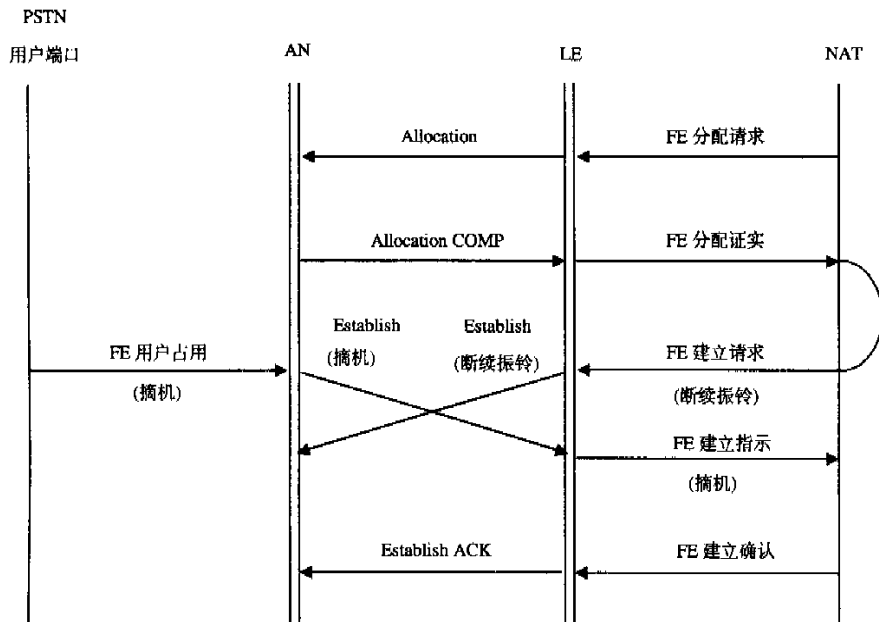


图 K.13 呼叫冲突，始发呼叫具有优先级

K.9.3.2 呼叫冲突：终接呼叫具有优先级

对于呼叫冲突（终接呼叫具有优先级），图 K.14 给出了一个 BCC 协议和 PSTN 协议交互的示例。

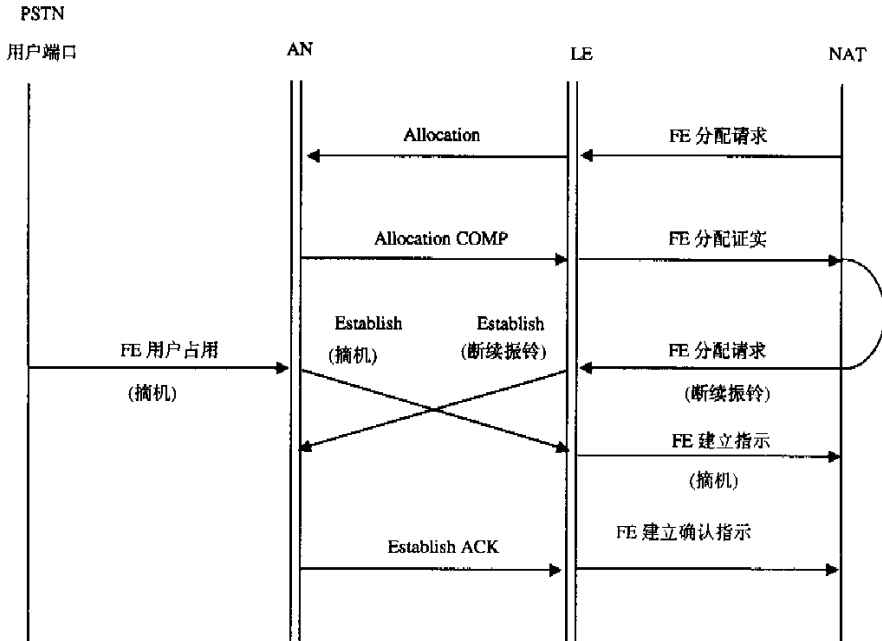


图 K.14 呼叫冲突，终接呼叫具有优先级 K.9.4 呼叫释放

K.9.4 呼叫释放

K.9.4.1 用户启动的呼叫释放

对于用户启动的呼叫释放，图 K.15 给出了一个 BCC 协议和 PSTN 协议交互的示例。

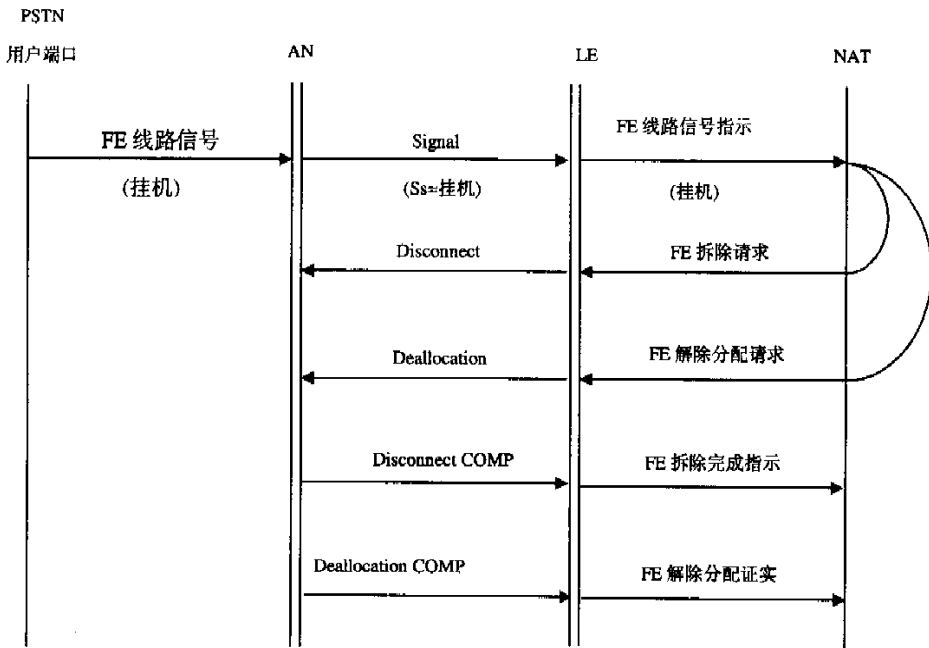


图 K.15 用户启动的 PSTN 呼叫释放

K.9.4.2 网络启动的呼叫释放

对于网络启动的呼叫释放，图 K.16 给出了一个 BCC 协议和 PSTN 协议交互的示例。

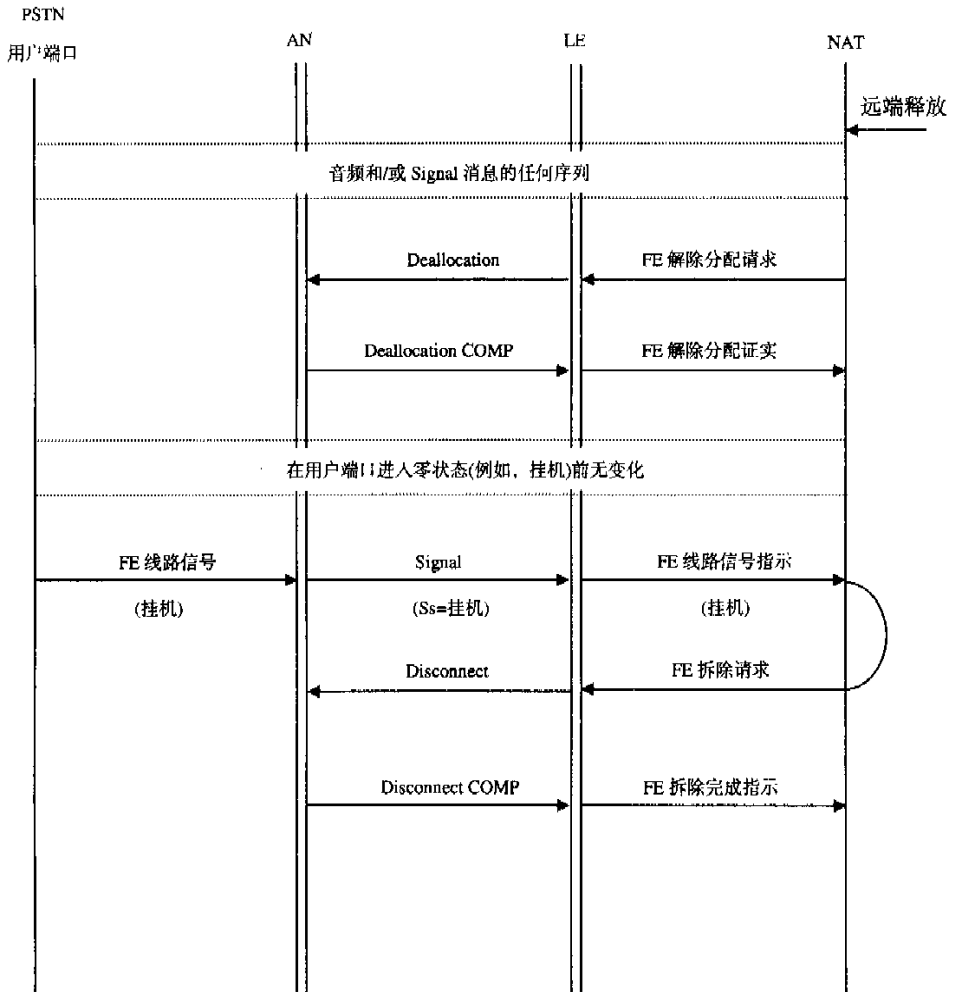


图 K.16 网络启动的 PSTN 呼叫释放

K.10 链路故障原则

AN 不应将持续的链路故障作为内部故障进行通知，持续的链路故障通常由 AN 和 LE 两侧识别。

如果 LE 为一个包含分配给端口的时隙链路(例如,在识别出一个链路故障的情况下)在 Link Control 消息中发送一个链路阻塞命令,则 AN 中所有与受影响的连接有关的资源被在内部释放。LE 中的资源管理实体应对通知的承载通路连接启动解除分配,并将这一事件通知 PSTN/ISDN 协议实体,以便采取适当的业务动作。

附 录 M
(规范性附录)
CLIP 补充业务的提供

本附录内容与 YD/T 1380.1-2005 《V5 接口技术要求 第 1 部分：V5.1 接口》中附录 K 相同。

附录 N
(规范性附录)
用于接入网 IP 业务分流的技术要求

N.1 概述

用于 Internet 的电话呼叫几乎不同于用于语音的电话呼叫，尤其是用于 Internet 呼叫的保持时间大大长于用于语音的电话呼叫。因此用于正常电话业务的业务量模型将不适用于 Internet 呼叫。随着 Internet 业务量的快速增长，传统的、业务量模型基于语音业务设计的 PSTN/N-ISDN 网络将缺乏必要的性能。本附录提供通过扩展 V5.2 接口功能，允许 Internet 业务量在 LE 控制下，直接从接入网选路至网络接入服务器 (NAS)，从而支持 IP 业务分流的技术规定。

本附录规定的功能为可选。

N.2 IP 业务分流机制和参考配置

当一具有 Internet 业务分流特性的 AN 用户，一旦用户摘机，LE 将以正常方式通过 V5.2 接口提供拨号音。如果用户拨一签约的 ISP 地址，LE 将把承载通路从 V5.2 接口重新选路到 NAS，并释放 V5.2 接口上的资源。只要呼叫继续，用户到 LE 之间的信令路径将保持激活状态。由于 LE 知道应该重新选路呼叫的状态，LE 依然可以进行呼叫记费和正常的呼叫处理（例如，呼叫等待、呼叫前转等）。

用于接入网 IP 业务分流的参考配置如图 N.1 所示。在 AN 和 LE 之间采用修改的 V5.2 协议（具体协议要求参见 N.4 和 N.5 节），IP 分流业务由 LE 控制，即 LE 负责呼叫建立和释放，同时也负责分析号码和计费。网络接入服务器 (NAS) 是 LE 的 ISDN PRA 用户，LE 和 NAS 之间采用 ISDN DSS1 协议（具体协议要求参见 N.3 节）。根据业务流量，NAS 接口可以灵活配置 1 个或多个 ISDN PRA 接口。本参考配置仅适用于单个 V5.2 接口内的 IP 业务分流，有关多个 V5.2 接口的 IP 业务分流的规定待定。

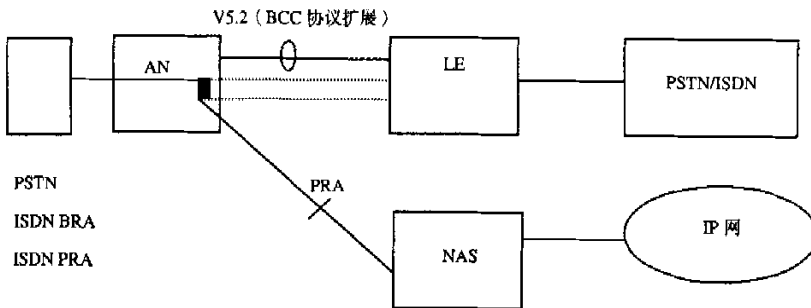


图 N.1 接入网 Internet 业务分流示意

N.3 LE 和 NAS 之间的信令要求

LE 和 NAS 之间采用 ISDN DSS1 协议，并应符合 YDN 034.3-1997 《ISDN 用户-网络接口第三层基本呼叫控制技术规范》（基于 ITU-T Q.931）。

对所有 ISDN DSS1 规程，NAS 作为用户侧，LE 作为网络侧。NAS 应属于 ISDN 交换机记录的、对于 CLIP 业务“超越 (Override)”的用户。另外，ISDN 信令号码的发送和接收采用整体方式。

1) 呼出呼叫 (LE 到 NAS 方向)

DSS1 Setup 消息应包含主叫用户号码信息单元，屏蔽表示语为“网络提供”或“用户提供，检验并

传送”，NAS 应拒绝没有主叫用户号码信息单元，或屏蔽表示语不符合上述规定的 Setup 消息。

2) 呼入呼叫 (NAS 到 LE 方向)

应用正常的呼叫建立规程。

3) 呼叫清除

呼叫清除应符合 YDN 034.3-1997《ISDN 用户-网络接口第三层基本呼叫控制技术规范》。在 NAS 启动呼叫清除时，NAS 应置原因信息单元中位置字段为“用户”。在 NAS 拥塞的情况下，NAS 应拒绝呼出呼叫建立，附带有原因值为“交换设备拥塞（值为 42）”。

N.4 V5 BCC 扩展协议单元和程序

N.4.1 引言

V5 BCC 扩展协议利用 AN 侧的内部连接功能，为 LE 提供请求 AN 在 AN 内部的两个用户端口之间建立和释放连接的方法。实现此功能的 V5 扩展协议是对 BCC 协议的补充和扩展，因此称为 V5 BCC 扩展协议。V5 BCC 扩展协议运载在 BCC 协议数据链路上，与 V5 标准 BCC 协议一起使用，完成 V5.2 接口时隙的分配和释放以及内部连接的请求和释放，从而实现了 AN 内部用户端口之间的连接而不占用 V5 接口承载通路的目的。

V5 BCC 扩展协议支持下列进程：

1) 内部连接进程

V5 BCC 扩展协议使用这个进程规定 AN 和 LE 之间的交互操作，用来向 AN 内部两个特定的用户端口请求进行内部连接。内部连接进程的存在时间有限，应在以下的情况下结束这个进程：

a) V5 BCC 扩展协议向 LE 资源管理器返回报告，报告它已经从 AN 侧得到证实，有关所请求的内部连接操作已经完成；或者，

b) 内部连接操作没有成功。

当处于 b) 情况时，应向 LE 中的资源管理器返回所有相关的信息。

2) 解除内部连接进程

V5 BCC 扩展协议使用该进程规定 AN 和 LE 之间的交互操作，用来释放 AN 内部两个特定的用户端口之间的内部连接。解除内部连接进程的存在时间有限，应在下列情况结束该进程：

a) V5 BCC 扩展协议向 LE 资源管理器返回报告，报告它已经从 AN 侧得到证实，有关所提出的内部连接解除操作已经完成；或者，

b) 内部连接解除操作没有成功。

当处于 b) 情况时，应向 LE 中的资源管理器返回所有相关的信息。

为了标识一个进程，应为该进程分配一个 BCC 参考号码。

V5 BCC 扩展协议支持请求 AN 内部的交换连接，连接的操作由 AN 侧实现，LE 侧不指定连接的用户侧时隙。

N.4.2 V5 BCC 扩展协议实体定义

N.4.2.1 V5 BCC 扩展协议状态的定义

N.4.2.1.1 AN 中的 BCC 扩展协议状态

本节内容与 17.2.1.1 的内容相同。

N.4.2.1.2 LE 中的 V5 BCC 扩展协议状态

本节内容在 17.2.1.2 的内容基础上增加以下内容：

1) BCC 等待内部连接状态 (LEBCC5) :

当发出一个 Intraconnect 消息后, LE 中的 BCC 协议实体就认为一个进程处于此状态。此时, LE 在定时器 Tbcc6 计时终止之前等待接收一个 Intraconnect Complete 消息或 Intraconnect Reject 消息。

当处于此状态时, 可能也会产生一个解除内部连接请求, 要求启动一个解除内部连接。

2) BCC 内部连接终止状态 (LEBCC6)

当一个进程正处于 BCC 等待内部连接状态时, 如果发出一个 Intradisconnect 消息, 则 LE 中的 BCC 协议实体认为该进程处于此状态。此时 LE 在定时器 Tbcc7 计时终止之前等待接收一个 Intradisconnect Complete 消息或 Intradisconnect Reject 消息。

3) BCC 等待解除内部连接状态 (LEBCC7)

当发出一个 Intradisconnect 消息后, LE 中的 BCC 协议实体认为一个进程处于此状态。此时 LE 在定时器 Tbcc8 计时终止之前等待接收一个 Intradisconnect Complete 消息或 Intradisconnect Reject 消息。

N.4.2.2 V5 BCC 扩展协议原语、消息和定时器定义

V5.2 接口 LE 侧的 V5 BCC 扩展协议原语、消息和定时器的定义见表 N.1。这些协议事件用于表 N.14 中的 LE 状态转移表。

表 N.1 LE 侧 V5 BCC 扩展协议原语、消息和定时器

名称	方向	描述
MDU_BCC (内部连接请求)	RM→BCC_PE	启动内部连接进程
MDU_BCC (内部连接证实)	RM←BCC_PE	完成内部连接进程
MDU_BCC (内部连接拒绝指示)	RM←BCC_PE	不可能完成内部连接进程
MDU_BCC (内部连接差错指示)	RM←BCC_PE	重发 Intraconnect 消息后, 没有收到 AN 侧的响应
MDU_BCC (解除内部连接请求)	RM→BCC_PE	启动解除内部连接进程
MDU_BCC (解除内部连接证实)	RM←BCC_PE	完成解除内部连接进程
MDU_BCC (解除内部连接拒绝指示)	RM←BCC_PE	不可能完成解除内部连接进程
MDU_BCC (解除内部连接差错指示)	RM←BCC_PE	重发 Intradisconnect 消息后, 没有收到 AN 侧的响应
内部连接 (Intraconnect)	LE→AN	在一个内部连接进程中初始的消息
内部连接完成 (Intraconnect Complete)	LE←AN	在一个成功完成的内部连接进程中最后的消息
内部连接拒绝 (Intraconnect Reject)	LE←AN	在一个没有成功完成的内部连接进程中最后的消息
解除内部连接 (Intradisconnect)	LE→AN	在一个解除内部连接进程中初始的消息
解除内部连接完成 (Intradisconnect Complete)	LE←AN	在一个成功完成的解除内部连接进程中最后的消息
解除内部连接拒绝 (Intradisconnect Reject)	LE←AN	在一个没有成功完成的解除内部连接进程中最后的消息
Tbcc6 计时终止	LE_BCC 内部	当处于 BCC 等待内部连接状态时, 没有接收到正确的消息
Tbcc7 计时终止	LE_BCC 内部	当处于 BCC 内部连接终止状态时, 没有接收到正确的消息
Tbcc8 计时终止	LE_BCC 内部	当处于 BCC 等待解除内部连接状态时, 没有接收到正确的消息
符号: RM = LE 资源管理实体; BCC_PE = LE BCC 协议实体; LE_BCC 内部 = LE BCC 协议实体; SYS = LE 系统管理		

V5.2 接口 AN 侧的 V5 BCC 扩展协议原语、消息和定时器的定义见表 N.2。这些协议事件用于表 N.15 中的 AN 状态转移表。

表 N.2 AN 侧 V5 BCC 扩展协议原语、消息和定时器

名称	方向	描述
MDU_BCC (内部连接指示)	RM←BCC_PE	启动内部连接进程
MDU_BCC (内部连接响应 (完成))	RM→BCC_PE	完成内部连接进程
MDU_BCC (内部连接响应 (拒绝))	RM→BCC_PE	不可能完成内部连接进程
MDU_BCC (解除内部连接指示)	RM←BCC_PE	启动解除内部连接进程
MDU_BCC (解除内部连接响应 (完成))	RM→BCC_PE	完成解除内部连接进程
MDU_BCC (解除内部连接响应 (拒绝))	RM→BCC_PE	不可能完成解除内部连接进程
MDU_BCC (协议差错指示)	SYS←BCC_PE	差错处理检查发现协议差错
内部连接 (Intraconnect)	LE→AN	在一个内部连接进程中初始的消息
内部连接完成 (Intraconnect Complete)	LE←AN	在一个成功完成的内部连接进程中最后的消息
内部连接拒绝 (Intraconnect Reject)	LE←AN	在一个没有成功完成的内部连接进程中最后的消息
解除内部连接 (Intradisconnect)	LE→AN	在一个解除内部连接进程中初始的消息
解除内部连接完成 (Intradisconnect Complete)	LE←AN	在一个成功完成的解除内部连接进程中最后的消息
解除内部连接拒绝 (Intradisconnect Reject)	LE←AN	在一个没有成功完成的解除内部连接进程中最后的消息

符号: RM = AN 资源管理实体; BCC_PE = AN BCC 协议实体; SYS = LE 系统管理

N.4.3 V5 BCC 扩展协议消息定义和内容

V5 BCC 扩展协议新增的消息归类到 BCC 标准协议中, 格式应符合 V5 协议中定义的一般消息结构, V5 BCC 扩展协议所用的全部新增消息见表 N.3。以下各节给出了这些消息的详细结构。

表 N.3 V5 BCC 扩展协议新增消息

消息类型信息单元中的编码							新增 V5 BCC 扩展协议的消息	参 考
7	6	5	4	3	2	1		
0	1	1	1	0	0	0	内部连接 (Intraconnect)	N.4.3.1
0	1	1	1	0	0	1	内部连接完成 (Intraconnect Complete)	N.4.3.2
0	1	1	1	0	1	0	内部连接拒绝 (Intraconnect Reject)	N.4.3.3
0	1	1	1	0	1	1	解除内部连接 (Intradisconnect)	N.4.3.4
0	1	1	1	1	0	0	解除内部连接完成 (Intradisconnect Complete)	N.4.3.5
0	1	1	1	1	0	1	解除内部连接拒绝 (Intradisconnect Reject)	N.4.3.6

N.4.3.1 内部连接 (Intraconnect) 消息

LE 使用此消息指明对 AN 内部特定的两个用户端口进行内部连接。消息内容见表 N.4。

表 N.4 Intraconnect 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	LE 至 AN	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	LE 至 AN	M	2
消息类型	N.4.3	LE 至 AN	M	1
用户端口标识	17.4.2.1	LE 至 AN	M	4
ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2	LE 至 AN	C (注)	3
内部连接端口标识	N.4.4.1	LE 至 AN	M	4 或 5

注: 当内部连接的用户端口为 ISDN 端口时, 应包含 ISDN 端口标识信息单元, 并作为必选信息单元来处理。这个信息单元指定进行内部连接的是 ISDN 用户—网络接口中的哪一个用户端口时隙

N.4.3.2 内部连接完成 (Intraconnect Complete) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示内部连接已经成功完成。消息内容见表 N.5。

表 N.5 Intraconnect Complete 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	N.4.3	AN 至 LE	M	1

N.4.3.3 内部连接拒绝 (Intraconnect Reject) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示内部连接没有完成。消息内容见表 N.6。

表 N.6 Intraconnect Reject 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	N.4.3	AN 至 LE	M	1
拒绝原因	N.4.4.2	AN 至 LE	M	3 ~ 14

N.4.3.4 解除内部连接 (Intradisconnect) 消息

LE 使用此消息请求解除特定的两个用户端口的内部连接。消息内容见表 N.7。

表 N.7 Intradisconnect 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	LE 至 AN	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	LE 至 AN	M	2
消息类型	N.4.3	LE 至 AN	M	1
用户端口标识	17.4.2.1	LE 至 AN	M	4
ISDN 端口时隙标识	17.4.2.2	LE 至 AN	C (注)	3
内部连接端口标识	N.4.4.1	LE 至 AN	M	4 或 5

注：当内部连接的用户端口为 ISDN 端口时，应包含 ISDN 端口通路标识信息单元，并作为必选信息单元来处理。这个信息单元指定进行内部连接释放的是 ISDN 用户 - 网络接口中的哪一个用户端口时隙

N.4.3.5 解除内部连接完成 (Intradisconnect Complete) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示解除内部连接完成。消息内容见表 N.8

表 N.8 Intradisconnect Complete 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	N.4.3	AN 至 LE	M	1

N.4.3.6 解除内部连接拒绝 (Intradisconnect Reject) 消息

AN 使用此消息向 LE 指示解除内部连接没有完成。消息内容见表 N.9。

表 N.9 INTRDisconnect Reject 消息内容

信息单元	参 考	方 向	类 型	长 度
协议鉴别语	13.2.1	AN 至 LE	M	1
BCC 参考号码	17.4.1	AN 至 LE	M	2
消息类型	N.4.3	AN 至 LE	M	1
拒绝原因	N.4.4.2	AN 至 LE	M	3~14

N.4.4 V5 BCC 扩展协议信息单元定义、结构和编码

本节规定新增（或修改）的信息单元的编码。这些新增（或修改）的信息单元在 V5 协议扩展为支持内部连接后有效。V5 协议原有的信息单元编码参见第 17 章。

V5 BCC 扩展协议特定的信息单元，以及信息单元标识符的编码见表 N.10。

表 N.10 V5 BCC 扩展协议的特定信息单元

比 特								V5 BCC 扩展协议的特定信息单元	参 考
8	7	6	5	4	3	2	1		
0	-	-	-	-	-	-	-	可变长度信息单元	
0	1	0	0	1	1	1	1	内部连接端口标识	N.4.4.1

N.4.4.1 内部连接端口标识信息单元

内部连接端口标识用于指示进行内部连接的相关端口信息，AN 根据此信息单元决定是哪一个内部连接对方端口。

内部连接端口标识信息单元的长度为 4~5 个八比特组。

内部连接端口标识信息单元标识是 PSTN 端口时，其结构如图 N.2 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	八比特组
0	1	0	0	1	1	1	1	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
用户端口标识数值（高阶比特）							1	3
用户端口标识数值（低阶比特）								4

图 N.2 内部连接端口标识信息单元（PSTN 用户端口）

内部连接端口标识信息单元标识是 ISDN 端口时，其结构如图 N.3 所示。

8	7	6	5	4	3	2	1	八比特组
0	1	0	0	1	1	1	1	1
信息单元标识符								
信息单元内容的长度								2
用户端口标识数值（高阶比特）						0	0	3
用户端口标识数值（低阶比特）							1	4
1	0	0	ISDN 用户端口时隙号码					5

图 N.3 内部连接端口标识信息单元（ISDN 用户端口）

N.4.4.2 拒绝原因信息单元

拒绝原因信息单元的结构与 17.4.2.5 中的描述相同，通过增加一种拒绝原因类型来满足内部连接拒绝的特殊要求。

新增的拒绝原因类型的编码定义见表 N.11（表 41）。

表 N.11（表 41） 拒绝原因类型编码

比特							拒绝原因
7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	1	1	1	1	不存在内部连接通路

该拒绝原因类型的诊断为内部连接端口信息单元。

N.4.4.3 连接不完整信息单元

连接不完整信息单元的结构与 17.4.2.7 中的描述相同，通过增加一种原因类型满足对内部连接端口的审计进程要求。

新增的原因类型编码定义见表 N.12（表 45）所示。

表 N.12（表 45） 原因字段的编码

7	6	5	4	3	2	1	原因
0	0	0	0	0	0	0	正常的的不完整
0	0	0	0	0	0	1	接入网故障
0	0	0	0	0	1	0	用户端口没有指配
0	0	0	0	0	1	1	无效的 V5 时隙标识
0	0	0	0	1	0	0	无效的 V5 2048kbit/s 链路标识
0	0	0	0	1	0	1	时隙正在用作物理 C 通路
0	0	0	1	0	0	0	用户端口正在用于内部连接
注：其他值均保留							

N.4.5 V5 BCC 扩展协议和程序描述

N.4.5.1 概述

同标准 BCC 协议与 V5 BCC 扩展协议相关的程序由 LE 中的资源管理器实体来启动，作为 ISDN/PSTN 呼叫控制程序分析的结果。有关 V5 BCC 扩展协议与交换性呼叫交互操作的详细信息参见 N.5 节。

从 V5 BCC 扩展协议来看，每个内部连接或解除内部连接应被看作是一个独立的进程，该进程应是以内部连接或解除内部连接的完成或终止而结束。

每个内部连接或解除内部连接进程也应由不同的 BCC 参考号码来标识。BCC 协议实体和资源管理实体应允许多个内部连接和解除内部连接进程并行运行。

组成 V5 BCC 扩展协议的规程如下：

- 内部连接：正常规程；
- 部连接：异常规程；
- 解除内部连接：正常规程；
- 解除内部连接：异常规程；
- 审计规程；
- AN 内部故障通知规程；
- 差错情况处理。

N.4.5.2 内部连接——正常规程

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体，当接受到 MDU_BCC（内部连接请求）原语时，应通过向 AN 发送一个 Intraconnect 消息来启动内部连接操作，在此消息中指定进行内部连接的两个用户端口。对于与 ISDN 端口有关的内部连接，LE 应指示 ISDN 用户-网络接口中导通连接到另一个用户端口的 ISDN 用户端口时隙。

发出 Intraconnect 消息后，LE 应启动定时器 Tbcc6 并进入“BCC 等待内部连接”状态。

当 AN 中的 BCC 协议实体接收到 Intraconnect 消息时，它应使用 MDU_BCC（内部连接指示）原语，向资源管理实体通知这一事件。当接收到 MDU_BCC（内部连接响应（完成））原语后，AN 中的 BCC 协议实体应向 LE 发送 Intraconnect Complete 消息。

接收到 Intraconnect Complete 消息后，通过分析 BCC 参考号码信息单元，LE 认为此消息是对原先发送的 Intraconnect 消息的应答，LE 应停止定时器 Tbcc6，使用 MDU_BCC（内部连接证实）原语通知资源管理实体，并进入“BCC 零”状态。

如果在接收到 Intraconnect Complete 消息或 Intraconnect Reject 消息之前，定时器 Tbcc6 第一次计时终止，LE 应重发 Intraconnect 消息，重新启动定时器 Tbcc6，并保持在“BCC 等待内部连接”状态。

如果在接收到 Intraconnect Complete 消息或 Intraconnect Reject 消息之前，定时器 Tbcc6 第二次计时终止，则应结束内部连接进程，并进入“BCC 零”状态。为了采取适当的维护动作，应使用 MDU_BCC（内部连接差错指示）原语，向资源管理实体通知这一事件。

N.4.5.3 内部连接——异常规程

N.4.5.3.1 内部连接

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体在接收到 Intraconnect Complete 消息时，应发出 MDU_BCC（内部连接证实）原语通知资源管理实体，并保持在“BCC 零”状态。当发送的消息丢失，第三层定时器计时终止，但第二层重发消息后，就会出现这种情况。资源管理实体应负责采取必要的动作。

N.4.5.3.2 内部连接拒绝

当 AN 中控制实体接收到 Intraconnect 消息时，并且 AN 中资源管理器发现在所要求的情况中，申请进行内部连接的两个 AN 用户端口由于某种原因不能进行内部连接时，资源管理实体应产生一个 MDU_BCC（内部连接响应（拒绝））原语，并且 AN 应发送 Intraconnect Reject 消息，向 LE 通知这一事件，并在消息的拒绝原因信息单元中指明。

接收到 Intraconnect Reject 消息后，通过分析 BCC 参考号码信息单元，LE 认为此消息是原先发送的一个 Intraconnect 消息的应答，LE 应结束内部连接进程，停止定时器 Tbcc6，使用 MDU_BCC（内部连接拒绝指示）原语通知资源管理实体，并进入“BCC 零”状态。

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体，当接收到 Intraconnect Reject 消息时，应通过发送 MDU_BCC（内部连接拒绝指示）原语通知资源管理实体，并保持在“BCC 零”状态。当发送的消息丢失，第三层定时器计时终止，但第二层重发消息后，就会出现这种情况。资源管理实体应负责采取必要的动作。

N.4.5.3.3 内部连接终止

当等待接收一个 Intraconnect Complete 消息或 Intraconnect Reject 消息时，如果 LE BCC 协议实体接收到一个 MDU_BCC（解除内部连接请求）原语，请求释放正在建立的内部连接，LE 应接着进行解除内部连接，并停止定时器 Tbcc6，发送 Intradisconnect 消息，启动定时器 Tbcc7，并进入“BCC 内部连接

终止”状态。

当处于“BCC 内部连接终止”状态时, LE 应放弃接收到的任何一个 Intraconnect Complete 消息或 Intraconnect Reject 消息。

当 AN 中的 BCC 协议实体接收到 Intradisconnect 消息时, 应通过 MDU_BCC (解除内部连接指示) 原语通知资源管理实体, 然后 AN 应解除相关用户端口的内部连接, 并且向 LE 发送 Intradisconnect Complete 消息。

接收到一个 Intradisconnect Complete 消息后, 通过分析其中的 BCC 参考号码信息单元, LE 中的 BCC 控制实体将此消息作为对原先发送的一个 Intradisconnect 消息的应答, 应通过 MDU_BCC (解除内部连接证实) 原语通知资源管理实体, 然后停止定时器 Tbcc7, 并进入“BCC 零”状态。

如果在接收到 Intradisconnect Complete 消息或 Intradisconnect Reject 消息之前, 定时器 Tbcc7 第一次计时终止, 则 LE 重发 Intradisconnect 消息, 重新启动定时器 Tbcc7, 并保持在“BCC 内部连接终止”状态。

如果在接收到 Intradisconnect Complete 消息或 Intradisconnect Reject 消息之前, 定时器 Tbcc7 第二次计时终止, 则应结束本进程, 并进入“BCC 零”状态。应使用 MDU_BCC (解除内部连接差错指示) 原语向资源管理实体通知这一事件, 以便采取适当的维护动作。

N.4.5.3.4 接收到要求为已存在的内部连接进行内部连接的请求

当 AN 中的资源管理实体接收到一个 Intraconnect 消息, 要求为一个已建立内部连接的两个 AN 用户端口进行内部连接, 则 AN 发送一个 Intraconnect Complete 消息。

N.4.5.4 解除内部连接——正常规程

LE 中的资源管理实体应使用一个 MDU_BCC (解除内部连接请求) 原语通知需要解除的 AN 内部连接。然后, LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体应通过向 AN 发送一个 Intradisconnect 消息, 在此消息中指定 AN 中要解除内部连接的两个用户端口, 启动解除内部连接操作。

发出 Intradisconnect 消息后, LE 应启动定时器 Tbcc8 并进入“BCC 等待解除内部连接”状态。

当 AN 中的 BCC 协议实体接收到 Intradisconnect 消息时, 它使用一个 MDU_BCC (解除内部连接指示) 原语向资源管理实体通知这一事件。然后, AN 应对相关的两个用户端口进行解除内部连接操作, 并向 LE 发送 Intradisconnect Complete 消息。

接收到一个 Intradisconnect Complete 消息后, 通过分析 BCC 参考号码信息单元, LE 中的 BCC 协议实体认为此消息是对原先发送的 Intradisconnect 消息的应答, 这一事件应通过一个 MDU_BCC (解除内部连接证实) 原语通知资源管理实体, LE 应停止定时器 Tbcc8 并进入“BCC 零”状态。

如果在接收到 Intradisconnect Complete 消息或 Intradisconnect Reject 消息之前, 定时器 Tbcc8 第一次计时终止, 则 LE 应重发 Intradisconnect 消息, 重新启动定时器 Tbcc8, 并保持在“BCC 等待解除内部连接”状态。

如果在接收到 Intraconnect Complete 消息或 Intraconnect Reject 消息之前, 定时器 Tbcc8 第二次计时终止, 则应结束解除内部连接进程, 并进入“BCC 零”状态。为了采取适当的维护动作, 应使用 MDU_BCC (解除内部连接差错指示) 原语, 向资源管理实体通知这一事件。

N.4.5.5 解除内部连接——异常规程

N.4.5.5.1 解除内部连接

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体在接收到 Intradisconnect Complete 消息时, 应发出 MDU_BCC (解除内部连接证实) 原语通知资源管理实体, 并保持在“BCC 零”状态。当发送的消息丢

失，第三层定时器计时终止，但第二层重发消息后，就会出现这种情况。资源管理实体应负责采取必要的动作。

N.4.5.5.2 解除内部连接拒绝

当 AN 中的控制实体接收到 Intradisconnect 消息时，并且 AN 中的资源管理器发现在所要求的情况中，申请进行解除内部连接的两个 AN 用户端口由于某种原因不能进行解除内部连接时，资源管理实体应产生一个 MDU_BCC（解除内部连接响应（拒绝））原语，并且 AN 应发送 Intradisconnect Reject 消息，向 LE 通知这一事件，并在消息的拒绝原因信息单元中指明这次拒绝的原因。

接收到 Intradisconnect Reject 消息后，通过分析 BCC 参考号码信息单元，LE 认为此消息是原先发送的一个 Intradisconnect 消息的应答，LE 应结束解除内部连接进程，停止定时器 Tbcc8，使用 MDU_BCC（解除内部连接拒绝指示）原语通知资源管理实体，并进入“BCC 零”状态。

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体，当接收到 Intradisconnect Reject 消息时，应通过发送 MDU_BCC（解除内部连接拒绝指示）原语通知资源管理实体，并保持在“BCC 零”状态。当发送的消息丢失，第三层定时器计时终止，但第二层重发消息后，就会出现这种情况。资源管理实体应负责采取必要的动作。

N.4.5.5.3 解除内部连接进程消息丢失

当 AN 中的资源管理实体接收到一个 Intradisconnect 消息，此消息对应于两个空闲的用户端口时，则 AN 应发送一个 Intradisconnect Complete 消息。

N.4.5.6 审计程序

LE 中处于“BCC 零”状态的 BCC 协议实体在接收到 MDU-BCC（审计请求）原语时，应向 AN 发送一个 Audit 消息，指示要在哪一个用户端口上进行审计，从而启动审计程序。

发出 Audit 消息后，LE 应启动定时器 Tbcc4，并进入“BCC 等待审计”状态。

当 AN 中的 BCC 协议实体接收到 Audit 消息时，它应使用 MDU-BCC（审计指示）原语通知资源管理实体，然后，AN 资源管理器使用有关该用户端口的内部信息，检查接收到的信息。检查后，如果该用户端口正在用于内部连接，AN 应向 LE 通知在 AN 中该用户端口正在用于内部连接的信息。接收到 MDU-BCC（审计响应）原语后，AN 中的 BCC 协议实体应向 LE 发送 Audit Complete 消息，该消息包含原因字段为“用户端口正在用于内部连接”的连接不完整信息单元。

LE 接收到 Audit Complete 消息后，通过分析 BCC 参考号码信息单元，LE 认为此消息是原先发送的一个 Audit 消息的应答，LE 应停止定时器 Tbcc4，使用 MDU-BCC（审计证实）原语通知资源管理单元，然后进入“BCC 零”状态。

如果定时器 Tbcc4 在接收到 Audit Complete 消息之前第一次计时终止，则 LE 应重发 Audit 消息，重新启动定时器 Tbcc4 并保持在“BCC 等待审计”状态。

如果定时器 Tbcc4 在接收到 Audit Complete 消息之前第二次计时终止，则进程应结束，并进入“BCC 零”状态。应使用 MDU-BCC（审计差错指示）原语向资源管理实体通知这一事件，以便采取适当的维护动作。

N.4.5.7 AN 内部故障通知程序

AN 中处于“BCC 工作”状态的 BCC 协议实体在接收到 MDU-BCC（AN 故障请求）原语时，应通过向 LE 发送一个 AN Fault 消息而启动 AN 内部故障程序，指明受 AN 内部故障影响的用户端口（如果该用户端口正在用于内部连接）。

发出 AN Fault 消息后, AN 应启动定时器 Tbcc5 并进入状态“BCC AN 故障报告”状态。

当 LE 中的 BCC 协议实体收到 AN Fault 消息时, 它应使用 MDU-BCC (AN 故障指示) 原语向资源管理实体通知这一事件并向 AN 发出 AN Fault ACK 消息。

AN 收到 AN Fault ACK 消息后, 通过分析 BCC 参考号码信息单元, 认为此消息是原先发送的 AN Fault 消息的应答, AN 应停止定时器 Tbcc5, 使用 MDU-BCC (AN 故障证实) 原语通知资源管理实体, 并进入“BCC 工作”状态。

如果在接收到 AN Fault ACK 消息之前, 定时器 Tbcc5 第一次计时终止, 则 AN 应重发 AN Fault 消息, 重新启动定时器 Tbcc5 并保持“BCC AN 故障报告”状态。

如果在接收到 AN Fault ACK 消息之前, 定时器 Tbcc5 第二次计时终止, 应结束进程, 并进入“BCC 工作”状态。应使用 MDU-BCC (AN 故障差错指示) 原语向资源管理实体通知这一事件, 以便采取适当的维护动作。

N.4.5.8 差错情况处理

对于 V5 BCC 扩展协议, 其消息差错处理同标准 BCC 协议的处理方法, 即增加对 V5 BCC 扩展协议新增消息类型和信息单元的识别, 并按顺序执行在 17.5.8.1 ~ 17.5.8.10 中描述的检查程序。在执行这些检查程序时, 不发生状态转移。

N.4.6 系统参数 (定时器)

V5 BCC 扩展协议中使用的定时器的定义见表 N.13。所列出的定时器由 LE 中 BCC 协议实体进行维护。定时器的容差应为 $\pm 10\%$ 。

表 N.13 V5 BCC 扩展协议定时器

定时器 号码	定时 器值	状态	启动原因	正常停止	第一次终止	第二次终止	参考
TBCC6	1s	LE BCC0 LE BCC5	发送 Intraconnect	收到 Intraconnect COMP, Intraconnect REJ, 或一个内部连接 终止请求之后	重发 intraconnect, 重启定时器 TBCC6	清除内部连 接标志	N4.5.2
TBCC7	2s	LE BCC5 LE BCC6	发送 Intradisconnect	收到 Intradisconnect COMP 或 Intradisconnect REJ 之后	重发 Intradisconnect, 重启定时器 TBCC7	清除内部连 接标志	N4.5.3
TBCC8	2s	LE BCC0 LE BCC7	发送 Intradisconnect	收到 Intradisconnect COMP 或 Intradisconnect REJ 之后	重发 Intradisconnect, 重启定时器 TBCC8	清除内部连 接标志	N4.5.4

N.4.7 LE 侧和 AN 侧状态转移图

在 LE 侧 V5.2 含 V5 BCC 扩展协议实体的一个进程的状态转移表见表 N.14。

表 N.14 LE 状态转移表

状态 事件	BCC 零 (LEBCC0)	BCC 等待分配 (LEBCC1)	BCC 分配 终止 (LEBCC2)	BCC 等待 解除分配 (LEBCC3)	BCC 等待审计 (LEBCC4)	BCC 等待 内部连接 (LEBCC5)	BCC 内部 连接终止 (LEBCC6)	BCC 等待解 除内部连接 (LEBCC7)
MDU_BCC (分配请求)	Allocation; 启动 Tbcc1; LEBCC1	/	/	/	/	/	/	/
Allocation Complete	MDU_BCC (分配证 实); -	MDU_BCC (分配证 实); 停止 Tbcc1; LEBCC0	-	/	/	/	/	/
Allocation Reject	MDU_BCC (分配拒 绝指示); -	MDU_BCC (分配解 决指 示); 停 止 Tbcc1; LEBCC0	-	/	/	/	/	/
MDU_BCC (解除分 配请 求)	Deallocation; 启动 Tbcc3; LEBCC3	Deallocation; 停止 Tbcc1; 启动 Tbcc2; LEBCC2	/	/	/	/	/	/
Deallocation Complete	MDU_BCC (解除分 配证 实); -	/	MDU_BCC (解除分 配证 实); 停 止 Tbcc2; LEBCC0	MDU_BCC (解除分 配证 实); 停 止 Tbcc3; LEBCC0	/	/	/	/
Deallocation Reject	MDU_BCC (解除分 配拒 绝指 示); -	/	MDU_BCC (解除分 配拒 绝指 示); 停止 Tbcc2; LEBCC0	MDU_BCC (解除分 配拒 绝指 示); 停止 Tbcc3; LEBCC0	/	/	/	/
MDU_BCC (审计请 求)	Audit; 启动 Tbcc4; LEBCC4	/	/	/	/	/	/	/
Audit Complete	/	/	/	/	MDU_BCC (审计证 实); 停 止 Tbcc4; LEBCC0	/	/	/
MDU_BCC (内部连 接请 求)	Intraconnect; 启动 Tbcc6; LEBCC5	/	/	/	/	/	/	/

表 N.14 (续)

状态 事件	BCC 零 (LEBCC0)	BCC 等待分配 (LEBCC1)	BCC 分配 终止 (LEBCC2)	BCC 等待 解除分配 (LEBCC3)	BCC 等待审计 (LEBCC4)	BCC 等待 内部连接 (LEBCC5)	BCC 内部 连接终止 (LEBCC6)	BCC 等待解 除内部连接 (LEBCC7)
Intraconnect Complete	MDU_BCC (内部连接 证实); -	/	/	/	/	MDU_BCC (内部连接 证实); 停 止 Tbcc6; LEBCC0	-	/
Intraconnect Reject	MDU_BCC (内部连接 拒绝指示); -	/	/	/	/	MDU_BCC (内部连接 拒绝指示); 停止 Tbcc6; LEBCC0	-	/
MDU_BCC (解除内部 连接请求)	Intradiscon- nect; 启动 Tbcc8; LEBCC7	/	/	/	/	Intradiscon- nect; 停止 Tbcc6; 启动 Tbcc7; LEBCC6	/	/
Intradisconnect Complete	MDU_BCC (解除内部 连接证实); -	/	/	/	/	/	MDU_BCC (解除内部 连接证实); 停止 Tbcc7; LEBCC0	MDU_BCC (解除内部 连接证实); 停止 Tbcc8; LEBCC0
Intradisconnect Reject	MDU_BCC (解除内部 连接拒绝指 示); -	/	/	/	/	/	MDU_BCC (解除内部 连接拒绝指 示); 停止 Tbcc7; LEBCC0	MDU_BCC (解除内部 连接拒绝指 示); 停止 Tbcc8; LEBCC0
Tbcc1 计时终 止 (第一次)	/	Allocation 重新启动 Tbcc1; -	/	/	/	/	/	/
Tbcc1 计时终 止 (第二次)	/	MDU_BCC (分配差错 指示); LEBCC0	/	/	/	/	/	/
Tbcc2 计时终 止 (第一次)	/	/	Deallocation; 重新启动 Tbcc2;	/	/	/	/	/
Tbcc2 计时终 止 (第二次)	/	/	MDU_BCC (解除分配 差错指示); LEBCC0	/	/	/	/	/

表 N.14 (续)

状态 事件	BCC 零 (LEBCC0)	BCC 等待分配 (LEBCC1)	BCC 分配 终止 (LEBCC2)	BCC 等待 解除分配 (LEBCC3)	BCC 等待审计 (LEBCC4)	BCC 等待 内部连接 (LEBCC5)	BCC 内部 连接终止 (LEBCC6)	BCC 等待解 除内部连接 (LEBCC7)
Tbcc3 计时终 止 (第一次)	/	/	/	Deallocation; 重新启动 Tbcc3;	/	/	/	/
Tbcc3 计时终 止 (第二次)	/	/	/	MDU_BCC (解除分配 差错指示); LEBCC0	/	/	/	/
Tbcc4 计时终 止 (第一次)	/	/	/	/	Audit; 重新启动 Tbcc4;	/	/	/
Tbcc4 计时终 止 (第二次)	/	/	/	/	MDU_BCC (审计差错 指示); LEBCC0	/	/	/
Tbcc6 计时终 止 (第一次)	/	/	/	/	/	Intraconnect; 重新启动 Tbcc6;	/	/
Tbcc6 计时终 止 (第二次)	/	/	/	/	/	MDU_BCC (内部连接 差错指示); LEBCC0	/	/
Tbcc7 计时终 止 (第一次)	/	/	/	/	/	/	Intradiscon- nect; 重新 启动 Tbcc7;	/
Tbcc7 计时终 止 (第二次)	/	/	/	/	/	/	MDU_BCC (解除内部 连接差错指 示); LEBCC0	/
Tbcc8 计时终 止 (第一次)	/	/	/	/	/	/	/	Intradiscon- nect; 重新 启动 Tbcc8;
Tbcc8 计时终 止 (第二次)	/	/	/	/	/	/	/	MDU_BCC (解除内部 连接差错指 示); LEBCC0
AN Fault	ANFault ACK; MDU_BCC (AN 故障 指示); -	/	/	/	/	/	/	/

表 N.14 (续)

状态 事件	BCC 零 (LEBCC0)	BCC 等待分配 (LEBCC1)	BCC 分配 终止 (LEBCC2)	BCC 等待 解除分配 (LEBCC3)	BCC 等待审计 (LEBCC4)	BCC 等待 内部连接 (LEBCC5)	BCC 内部 连接终止 (LEBCC6)	BCC 等待解 除内部连接 (LEBCC7)
Protocol Error	/	MDU_BCC (协议差错 指示); 停 止 Tbcc1; LEBCC0	MDU_BCC (协议差错 指示); 停 止 Tbcc2; LEBCC0	MDU_BCC (协议差错 指示); 停 止 Tbcc3; LEBCC0	MDU_BCC (协议差错 指示); 停 止 Tbcc4; LEBCC0	MDU_BCC (协议差错 指示); 停 止 Tbcc6; LEBCC0	MDU_BCC (协议差错 指示); 停 止 Tbcc7; LEBCC0	MDU_BCC (协议差错 指示); 停 止 Tbcc8; LEBCC0
符号: - 表示不发生状态转移; / 表示非期望的事件, 不发生状态转移								

在 AN 侧 V5.2 含 V5 BCC 扩展协议实体一个进程的状态转移表见表 N.15。

表 N.15 AN 状态转移表

事件	状态	BCC 工作 (ANBCC0)	BCC AN 故障报告 (ANBCC1)
Allocation		MDU_BCC (分配指示); -	/
MDU_BCC (分配响应 (完成))		Allocation Complete; -	/
MDU_BCC (分配响应 (拒绝))		Allocation Reject; -	/
Deallocation		MDU_BCC (解除分配指示); -	/
MDU_BCC (解除分配响应 (完成))		Deallocation Complete; -	/
MDU_BCC (解除分配响应 (拒绝))		Deallocation Reject; -	/
Audit		MDU_BCC (审计指示); -	/
MDU_BCC (审计响应)		Audit Complete; -	/
MDU_BCC (AN 故障请求)		AN Fault; 启动 Tbcc5; ANBCC1	/
AN Fault Acknowledge		/	MDU_BCC (AN 故障证实); 停止 Tbcc5; ANBCC0;
Intraconnect		MDU_BCC (内部连接指示); -	/
MDU_BCC (内部连接响应 (完成))		Intraconnect Complete; -	/
MDU_BCC (内部连接响应 (拒绝))		Intraconnect Reject; -	/
Intradisconnect		MDU_BCC (解除内部连接指示); -	/
MDU_BCC (解除内部连接响应 (完成))		Intradisconnect Complete; -	/
MDU_BCC (解除内部连接响应 (拒绝))		Intradisconnect Reject; -	/
Tbcc5 计时终止 (第一次)		/	AN Fault; 重新启动 Tbcc5; -
Tbcc5 计时终止 (第二次)		/	MDU_BCC (AN 故障差错指 示); ANBCC0
符号: - 表示不发生状态转移; /表示非期望的事件, 不发生状态转移			

N.5 V5 BCC 扩展协议应用原则

N.5.1 概述

本节给出了有关 LE 和 AN 应如何使用 V5 BCC 扩展协议的一些信息, 以满足通过 V5 扩展协议实现某些 AN 内部连接业务的需要。

资源管理实体通过 V5 BCC 扩展协议与 V5.2 接口标准 BCC 协议一起管理内部连接的操作以及资源。

这一功能由以下不同实体分担：

- LE 中资源管理实体负责维护内部连接前 V5 接口上承载通路的连接，以及内部连接成功后 V5 接口上承载通路的释放；
- AN 中资源管理实体负责维护 AN 内部进行内部连接的用户端口时隙资源，以及内部连接的状态；
- BCC 协议实体负责控制 V5 标准 BCC 协议以及 V5 BCC 扩展协议(LE 和 AN 之间的消息互换)；
- 资源管理实体将从 LE 中指派了内部连接业务的实体（如 DSS1 国内协议）接收服务请求，但资源管理实体和请求 BCC 扩展协议服务的实体之间的关系不在本部分要求范围。

N.5.2 内部连接和解除内部连接原则

通过 V5 BCC 扩展协议将 AN 内部的用户端口进行内部连接操作时，LE 和 AN 应使用以下的原则：

- 1) LE 单独负责内部连接的请求；
- 2) 由于一个故障或差错，或由于 AN 内部阻塞，AN 可以拒绝一个内部连接请求。
- 3) 如果在 Intradisconnect 消息中没有包括所有要求的数据，则不可能继续此消息所对应的（内部连接）解除内部连接进程。
- 4) LE 在发起内部连接请求时，在呼叫发起到通话前的消息流程和处理方法与普通呼叫相同，用于保证在内部连接建立之前能保证 AN 用户端口与 V5 接口上承载通路的连接。
- 5) LE 在得到 AN 内部连接完成证实之后，负责 V5.2 接口承载通路的解除分配。
- 6) LE 负责保证某些业务不受内部连接的影响，需要时，LE 可要求恢复用户端口与 V5.2 接口承载通路的连接。
- 7) 如果 AN 不支持 BCC 扩展协议（产生协议差错）或 AN 由于某种原因没有响应或拒绝 LE 的内部连接请求等情况，LE 应继续按正常的呼叫流程进行处理，保证业务的实现。

N.5.3 审计规程原则

如果 LE 对一个正在用于内部连接的用户端口进行审计，则这个审计规程应符合一定的原则，例如：

- 1) 仅当其他进程（内部分配或内部解除分配）都完成时（即没有未处理完的进程），LE 才可以开始一个审计；
- 2) 当一个审计进程开始后，LE 不能启动内部分配和解除内部分配进程；
- 3) 多个审计进程使用不同的参考序号时，可以同时运行；
- 4) 审计进程应由 LE 中的资源管理实体启动，或者由来自系统管理实体的请求启动，通常仅基于用户端口进行审计；
- 5) AN 中的 BCC 协议实体应向 LE 发送 Audit Complete 消息，该消息包含原因字段为“用户端口正在用于内部连接”的连接不完整信息单元。

原因值的使用见表 N.16

表 N.16 (表 K.2) 原因值的使用

原 因	使 用
用户端口正在用于内部连接	用户端口正在用于内部连接

N.5.4 AN 内部故障原则

当 AN 使用 AN Fault 消息向 LE 通知一个 AN 内部故障时，应在 AN Fault 消息中指明受 AN 内部故障影响的用户端口（如果该用户端口正在用于内部连接），则 AN 中与该受影响用户端口有关的所有资

源均被内部释放。LE 中的资源管理实体应向 PSTN/ISDN 协议实体通知这一事件，以便采取适当的业务动作。

N.5.5 消息流程图

N.5.5.1 PSTN 用户始发的 Internet 呼叫

N.5.5.1.1 正常规程

PSTN 用户 A 呼叫被叫用户 B (NAS) (正常规程)，下面给出了 BCC 协议、BCC 扩展协议以及 DSS1 交互消息的流程图。由于呼叫处理过程仍由 LE 侧实现，在呼叫发起到通话前的消息流程和处理方法与普通呼叫相同。被叫应答后，LE 侧判断是否可能进行 AN 内部旁路，如可能则通过 V5 BCC 扩展协议消息请求 AN 进行内部连接，在收到 AN 内部连接完成消息后拆除主、被叫的承载通路。

N.5.5.1.1.1 呼叫建立阶段

呼叫建立阶段 (正常规程) 的流程如图 N.4 所示。

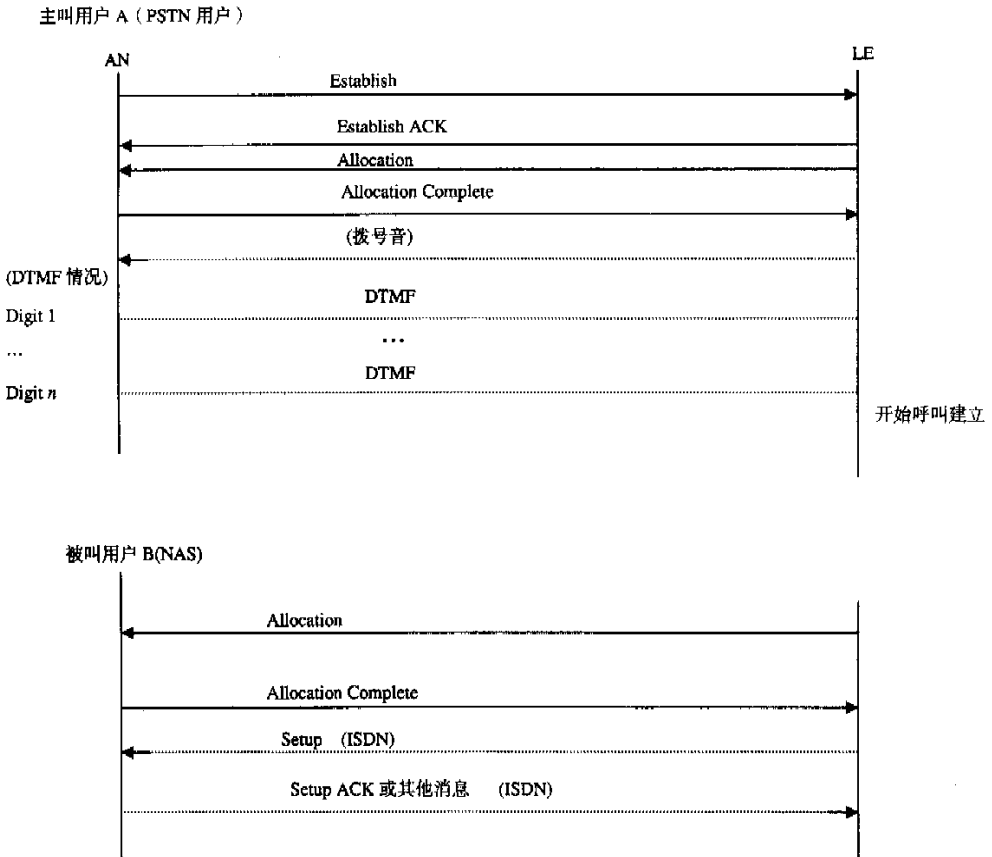


图 N.4 呼叫建立阶段，正常规程

N.5.5.1.1.2 内部连接及通话阶段

内部连接和通话阶段（正常规程）的流程如图 N.5 所示。

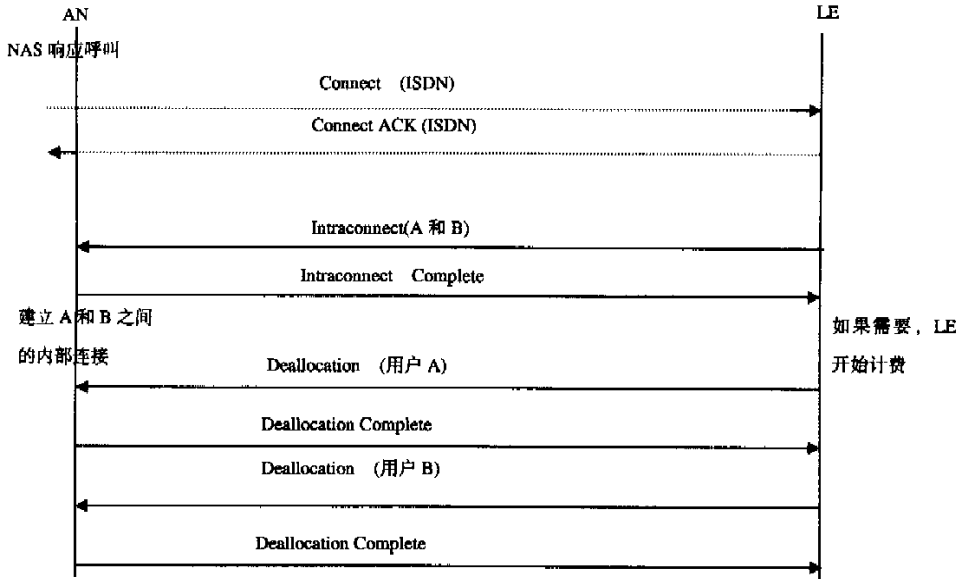


图 N.5 内部连接和通话阶段，正常规程

N.5.5.1.1.3 解除内部连接阶段

N.5.5.1.1.3.1 主叫先挂机

解除内部连接阶段，主叫先挂机流程如图 N.6 所示。

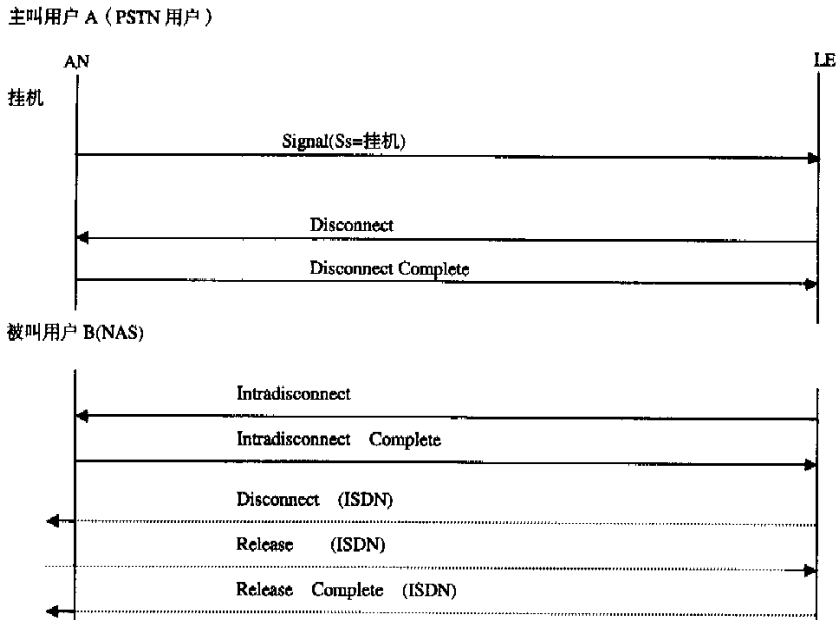


图 N.6 解除内部连接阶段，主叫先挂机

N.5.5.1.1.3.2 被叫 NAS 先挂机

对于用户启动的 ISDN 呼叫释放，图 N.7 给出了 BCC 扩展协议和 DSS1 之间的交互的消息流程图。对于 ISDN 呼叫释放和内部连接通路解除分配，不需要协议的同步，因此作为对 Disconnect 消息响

应的 DSS1 消息 (Release) 的发送, 与发送 Intradiconnect 消息的顺序无关。

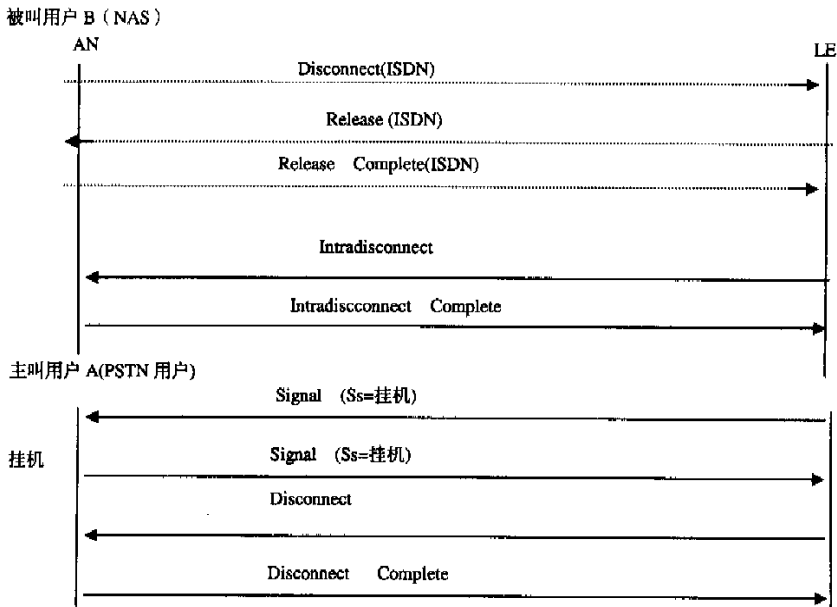


图 N.7 解除内部连接阶段, 被叫先挂机

N.5.5.1.2 异常规程

N.5.5.1.2.1 内部连接 AN 拒绝

内部连接 AN 拒绝流程如图 N.8 所示。

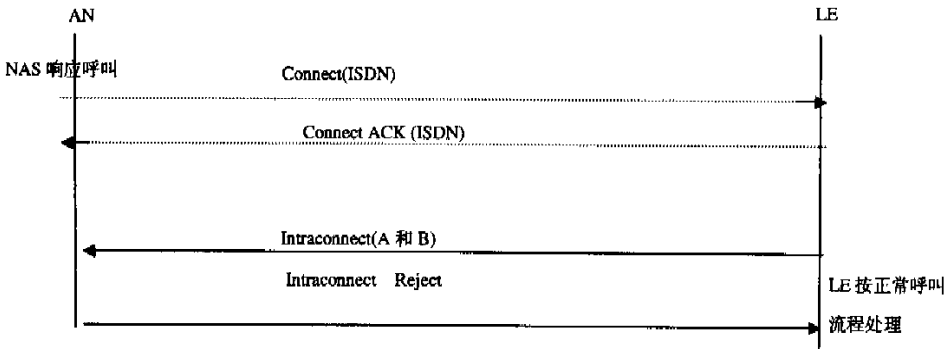


图 N.8 内部连接 AN 拒绝

N.5.5.1.2.2 内部连接 AN 不响应

内部连接 AN 不响应流程如图 N.9 所示。

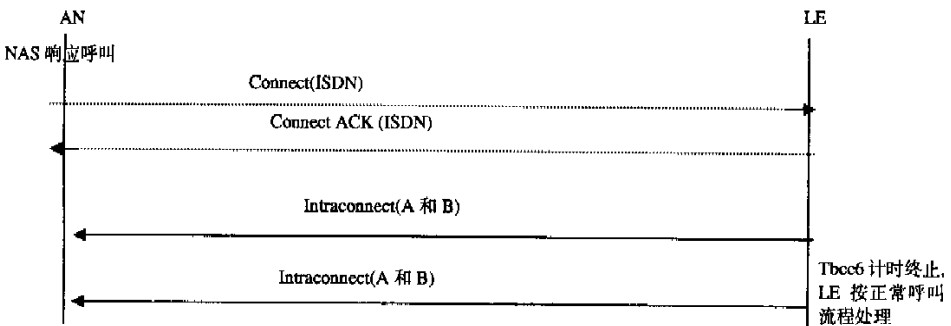


图 N.9 内部连接 AN 不响应

N.5.5.1.2.3 AN 不支持内部连接，对收到的消息产生协议差错

AN 不支持内部连接，对收到的消息产生协议差错的流程如图 N.10 所示。

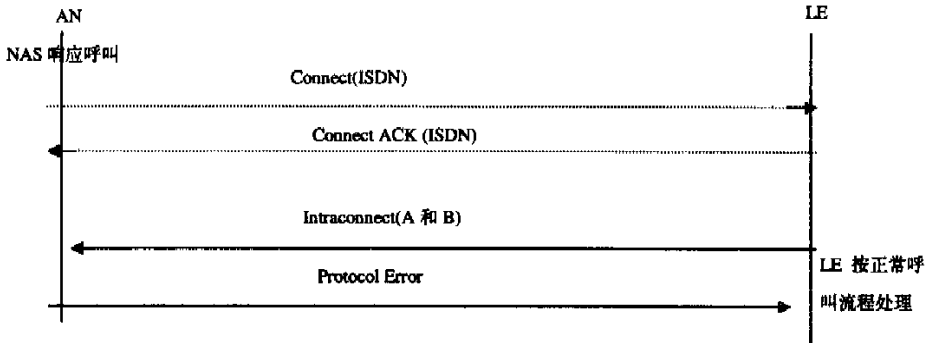


图 N.10 AN 不支持内部连接，对收到的消息产生协议差错

N.5.5.2 ISDN 用户始发的 Internet 呼叫

ISDN 用户 A 呼叫被叫 (NAS) 与 N.5.5.1 中 PSTN 用户呼叫 NAS 的流程类似。由于呼叫处理过程仍由 LE 侧实现，在呼叫发起到通话前的消息流程和处理方法与普通呼叫相同。被叫应答后，LE 侧判断是否可能进行 AN 内部旁路，如可能则通过 V5 BCC 扩展协议消息请求 AN 进行内部连接，在收到 AN 内部连接完成消息后拆除主、被叫的承载通路。

N.5.5.3 NAS 发起的呼叫请求

当 NAS 发起呼叫时，V5.2 接口应用正常的 BCC 协议。

附 录 P
(资料性附录)

本部分与 YDN 021 的兼容情况

本部分与 YDN 021 的主要区别在于接口启动规程。本部分增加了缺省的文件轮廓、单链路（备用链路）启动时的切换规程、链路控制规程中对 V52 单链路接口处理和对接入网内部错误处理的补充规程、新版加速同步、新版接口启动、新增定时器等。建议在具体使用中通过 Q3 接口或其他人机接口来选择新、老部分中的不同功能见表 P.1。

表 P.1 本部分与 YDN 021 的兼容情况

功 能	可否进行开关设定(人机界面)	缺省值(老版本)	缺省值(新版本)
新版本接口启动	否	关闭	开启
新版本加速同步	可	关闭	开启
缺省的文件轮廓	可	开启	开启
单链路接口启动时的切换	可	开启	开启
链路控制规程的相应修改	可	开启	开启

参考文献

- 1) ITU-T 建议 O.162 (1992) 对帧结构帧定位信号进行监测的设备规范;
 - 2) ITU-T 建议 G.921 (1988) 基于 2048kbit/s 系列的数字段;
 - 3) ITU-T 建议 M.3603 (1992) ISDN 用户接入和安装维护;
 - 4) ITU-T 建议 Z.100 (1993) 规范描述语言 (SDL);
 - 5) ITU-T 建议 Q.922 (1992) 用于帧模式承载业务的 ISDN 数据链路层规范;
 - 6) ITU-T 建议 Q.933 (1993) 用于帧模式承载业务的一号数字用户信令系统 (DSS1) 信令规范;
 - 7) GB 9034-88 双音多频式按键电话机技术要求。
-