

国际电信联盟

**ITU-T**

国际电信联盟  
电信标准化部门

**Y.1452**

(03/2006)

Y系列：全球信息基础设施、互联网的协议问题

和下一代网络

互联网的协议问题—互通

---

**IP网络上的话音中继**

ITU-T Y.1452 建议书



ITU-T Y系列建议书  
全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <b>全球信息基础设施</b>     | <b>Y.100-Y.999</b>   |
| 概要                  | Y.100-Y.199          |
| 业务、应用和中间件           | Y.200-Y.299          |
| 网络方面                | Y.300-Y.399          |
| 接口和协议               | Y.400-Y.499          |
| 编号、寻址和命名            | Y.500-Y.599          |
| 运营、管理和维护            | Y.600-Y.699          |
| 安全                  | Y.700-Y.799          |
| 性能                  | Y.800-Y.899          |
| <b>互联网的协议问题</b>     | <b>Y.1000-Y.1999</b> |
| 概要                  | Y.1000-Y.1099        |
| 业务和应用               | Y.1100-Y.1199        |
| 体系、接入、网络能力和资源管理     | Y.1200-Y.1299        |
| 传输                  | Y.1300-Y.1399        |
| <b>互通</b>           | <b>Y.1400-Y.1499</b> |
| 服务质量和网络性能           | Y.1500-Y.1599        |
| 信令                  | Y.1600-Y.1699        |
| 运营、管理和维护            | Y.1700-Y.1799        |
| 计费                  | Y.1800-Y.1899        |
| <b>下一代网络</b>        | <b>Y.2000-Y.2999</b> |
| 框架和功能体系模型           | Y.2000-Y.2099        |
| 服务质量和性能             | Y.2100-Y.2199        |
| 业务方面：业务能力和业务体系      | Y.2200-Y.2249        |
| 业务方面：NGN中业务和网络的互操作性 | Y.2250-Y.2299        |
| 编号、命名和寻址            | Y.2300-Y.2399        |
| 网络管理                | Y.2400-Y.2499        |
| 网络控制体系和协议           | Y.2500-Y.2599        |
| 安全                  | Y.2700-Y.2799        |
| 通用移动性               | Y.2800-Y.2899        |

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

## IP网络上的话音中继

### 摘要

本建议书阐述了IP网上的话音中继所需的功能，具体说明了所需的协议、协议交互和音频信道机制、互通功能（IWF）操作以及点对点或复杂IP网络上的传送机制。本建议书可能不适用于经认可的运营机构（ROA）。

### 来源

ITU-T Y.1452建议书由ITU-T第13研究组（2005-2008年）按照ITU-T A.8建议书规定的程序于2006年3月1日予以批准。

### 关键字

互通、IP、网络互通、UDP、用户平面、话音业务、话音中继、VoIP。

## 前 言

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

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

WTSA 第 1 号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

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

## 注

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

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

## 知识产权

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

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

© 国际电联 2006

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

## 目 录

页码

|    |                         |    |
|----|-------------------------|----|
| 1  | 范围 .....                | 1  |
| 2  | 参考文献 .....              | 1  |
| 3  | 定义 .....                | 3  |
| 4  | 缩写词和首字母缩略语 .....        | 3  |
| 5  | 惯例 .....                | 4  |
| 6  | IP网络上的话音中继 .....        | 4  |
| 7  | 总体要求 .....              | 5  |
|    | 7.1 用户平面要求 .....        | 5  |
|    | 7.2 管理平面问题 .....        | 6  |
|    | 7.3 故障管理问题 .....        | 6  |
|    | 7.4 流量管理问题 .....        | 6  |
|    | 7.5 IWF的连接接纳控制 .....    | 7  |
|    | 7.6 拥塞控制 .....          | 7  |
| 8  | 有关VToIP网络互通功能组的考虑 ..... | 7  |
|    | 8.1 IP .....            | 7  |
|    | 8.2 UDP .....           | 7  |
|    | 8.3 统一互通指示 .....        | 8  |
| 9  | 负载格式 .....              | 9  |
| 10 | 封装格式 .....              | 10 |
| 11 | VoIP流的集总 .....          | 12 |
| 12 | 安全考虑 .....              | 13 |

## 引言

本建议书规定了IP网络支持窄带话音业务所需的功能和程序。窄带话音业务包括数字音频流、电话呼叫进程音、传真及可选的电路模式数据，此外亦对编码音频流的封装作了详细说明。

## IP网络上的话音中继

### 1 范围

本建议书规定了IP网络支持窄带话音业务所需的功能和程序。

窄带话音业务包括数字音频流、电话呼叫进程音、传真及可选的电路模式数据，此外亦对编码音频流的封装作了详细说明。

本建议书对IP数据包中的数字音频的封装作了说明。编码音频流的算法不属本建议书的范围。

本建议书可能不适用于经认可的运营机构（ROA）。

### 2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。出版时标明的版本是有效的。所有的建议书和其它参考文献均可能被修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其它参考文献的最新版本。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书引用的自成一体的文件不具有建议书的地位。

- [1] ITU-T Recommendation Y.1411 (2003), *ATM-MPLS network interworking – Cell mode user plane interworking*.
- [2] ITU-T Recommendation G.809 (2003), *Functional architecture of connectionless layer networks*.
- [3] ITU-T Recommendation G.711 (1988), *Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies*.
- [4] ITU-T Recommendation G.723.1 (1996), *Dual rate speech coder for multimedia communications transmitting at 5.3 and 6.3 kbit/s*.
- [5] ITU-T Recommendation G.726 (1990), *40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM)*.
- [6] ITU-T Recommendation G.727 (1990), *5-, 4-, 3- and 2-bit/sample embedded adaptive differential pulse code modulation (ADPCM)*.
- [7] ITU-T Recommendation G.729 (1996), *Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraic-code-excited linear-prediction (CS-ACELP)*.
- [8] ETSI EN 301 703 V7.0.2 (1999), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM) Adaptive Multi-Rate (AMR); Speech processing functions; General description (GSM 06.71 version 7.0.2 Release 1998)*.
- [9] ITU-T Recommendation G.722 (1988), *7 kHz audio-coding within 64 kbit/s*.
- [10] ITU-T Recommendation G.722.1 (2005), *Low-complexity coding at 24 and 32 kbit/s for hands-free operation in systems with low frame loss*.
- [11] ITU-T Recommendation G.722.2 (2003), *Wideband coding of speech at around 16 kbit/s using Adaptive Multi-Rate Wideband (AMR-WB)*.
- [12] ITU-T Recommendation G.711 Appendix I (1999), *A high quality low-complexity algorithm for packet loss concealment with G.711*.

- [13] ITU-T Recommendation Q.23 (1988), *Technical features of push-button telephone sets.*
- [14] ITU-T Recommendation Q.24 (1988), *Multifrequency push-button signal reception.*
- [15] ITU-T Recommendation E.180/Q.35 (1998), *Technical characteristics of tones for the telephone service.*
- [16] ITU-T Recommendation I.251.3 (1992), *Number identification supplementary services: Calling Line Identification Presentation.*
- [17] ITU-T Recommendation Q.310-Q.332 (1988), *Specifications of Signalling System R1.*
- [18] ITU-T Recommendation Q.400-Q.490 (1988), *Specifications of Signalling System R2.*
- [19] ITU-T Recommendation Q.724 (1988), *Telephone user part signalling procedures, plus Amendment 1 (1993).*
- [20] ITU-T Recommendation T.4 (2003), *Standardization of Group 3 facsimile terminals for document transmission.*
- [21] ITU-T Recommendation T.30 (2005), *Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network.*
- [22] ITU-T Recommendation V.17 (1991), *A 2-wire modem for facsimile applications with rates up to 14 400 bit/s.*
- [23] ITU-T Recommendation V.29 (1988), *9600 bits per second modem standardized for use on point-to-point 4-wire leased telephone-type circuits.*
- [24] ITU-T Recommendation V.18 (2000), *Operational and interworking requirements for DCEs operating in the text telephone mode.*
- [25] IETF RFC 2474 (1998), *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers.*
- [26] IETF RFC 3246 (2002), *An Expedited Forwarding PHB (Per-Hop Behaviour).*
- [27] IETF RFC 2210 (1997), *The Use of RSVP with IETF Integrated Services.*
- [28] IETF RFC 2212 (1997), *Specification of Guaranteed Quality of Service.*
- [29] IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol.*
- [30] IETF RFC 2460 (1998), *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) specification.*
- [31] IETF RFC 768 (1980), *User Datagram Protocol.*
- [32] ITU-T Recommendation I.363.2 (2000), *B-ISDN ATM Adaptation Layer specification: Type 2 AAL.*
- [33] ITU-T Recommendation I.366.2 (2000), *AAL type 2 service specific convergence sublayer for narrow-band services, plus Corrigendum 1 (2002).*
- [34] ATM Forum specification af-vmoa-0145.001 (2003), *Loop Emulation Service Using AAL 2 Rev 1.*
- [35] IETF RFC 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.*
- [36] ITU-T Recommendation I.366.1 (1998), *Segmentation and Reassembly Service Specific Convergence Sublayer for the AAL type 2.*
- [37] IETF RFC 2508 (1999), *Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links.*
- [38] IETF RFC 2507 (1999), *IP Header Compression.*
- [39] IETF RFC 3095 (2001), *Robust Header Compression (ROHC): Framework and four profiles: RTP, UDP, ESP, and uncompressed.*



[40] ITU-T Recommendation X.800 (1991), *Security architecture for Open Systems Interconnection for CCITT Applications*.

### 3 定义

本建议书使用或定义了以下术语：

**3.1 互通：**见ITU-T Y.1411 [1]建议书。

**3.2 互通功能（IWF）：**见ITU-T Y.1411建议书。

**3.3 入口IWF：**将话音业务封装成IP数据包（话音到IP方向）的点。

**3.4 出口IWF：**将IP数据包去封装成话音业务（IP到话音方向）的点。

### 4 缩写词和首字母缩略语

本建议书使用了以下缩写词和首字母缩略语。

|          |               |
|----------|---------------|
| AAL 2    | ATM适配层类型2     |
| AMR      | 自适应多速率        |
| CAC      | 连接接纳控制        |
| CAS      | 随路信令          |
| CCS      | 公共信道信令        |
| CID      | 信道标识符         |
| CLI      | 主叫线路识别        |
| COT      | 导通信号          |
| CPS      | （AAL的）公共部分分子层 |
| CPT      | 呼叫进程音         |
| Diffserv | 区分服务          |
| DTMF     | 双音多频          |
| EF PHB   | 加速前转的逐跳行为     |
| GS       | 保证型服务         |
| HEC      | 报头错误控制        |
| Intserv  | 综合服务          |
| IP       | 互联网协议         |
| ISDN     | 综合服务数字网       |
| IWF      | 互通功能          |
| LES      | 环路仿真服务        |
| MTU      | 最大传送单元        |
| OAM      | 运行、管理和维护      |
| PDU      | 协议数据单元        |

|       |                |
|-------|----------------|
| PLC   | 数据包丢失隐藏        |
| PSTN  | 公共交换电话网        |
| QoS   | 服务质量           |
| RFC   | 请求注解           |
| ROA   | 经认可的运营机构       |
| ROHC  | 强化式报头压缩        |
| SSCS  | (AAL的)业务特定会聚子层 |
| TDM   | 时分复用           |
| TFP   | 终接流量点          |
| TTL   | 生存期            |
| UDP   | 用户数据报协议        |
| UUI   | 用户到用户信息        |
| VoDSL | 数字用户线语音        |
| VoIP  | IP语音           |
| VToIP | IP语音中继         |

## 5 惯例

在本建议书中，术语“语音业务”等同于窄带业务，并包括8kHz数字化音频（承载语音、电话音、传真和调制解调器传输等），并可包括16kHz数字化音频（“宽带语音”）以及64kbit/s的数据。

在本建议书中，对话音业务的讨论不涉及提供这些话音业务的物理接口。应特别指出，此物理接口可以是承载多个话音级信道的时分复用（TDM）电路或承载多个VoIP流的IP链路。在本建议书中，术语“语音中继”表示使用一个IP流来传送多个话音信道。“VoIP中继”指使用一个IP流来传送多个VoIP数据包的特殊情况。

## 6 IP网络上的语音中继

以下各图表示IP语音中继（VToIP）的参考架构。本建议书中所描述的功能在互通功能（IWF）中实施，IWF通常从TDM终端系统、PSTN/ISDN或VoIP连接接收多个话音信道。IWF将话音信道进行复用，并将其在IP网络上转发。图6-1为TDM终端系统中语音业务的始发和终接情况。图6-2使用G.809 [2]图表技术示意了同样情形。图6-3则描述了VoIP中继的情况。

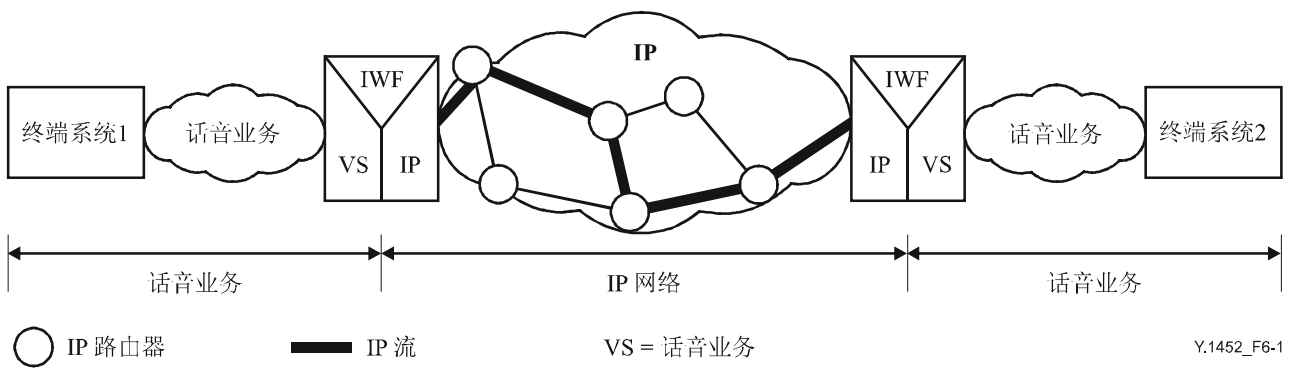


图6-1/Y.1452 - IP语音中继的参考架构

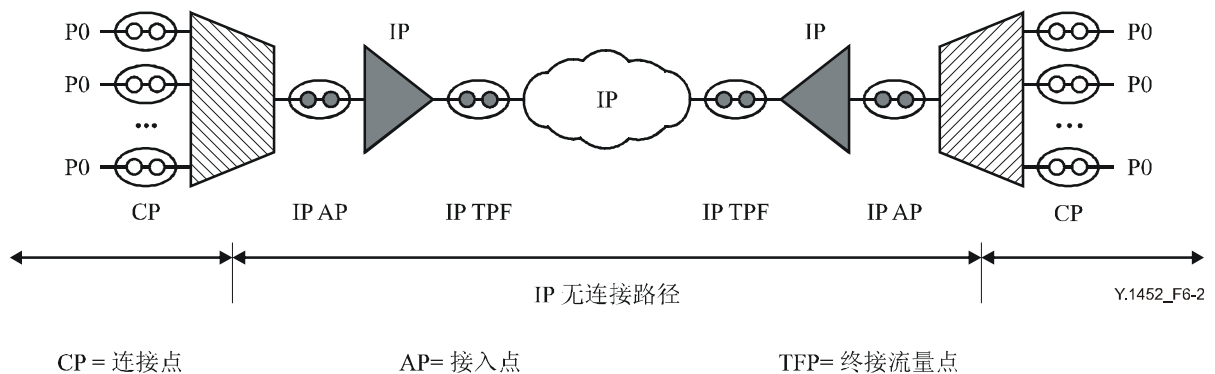


图6-2/Y.1452 - 在IP网络上复用P0信道的功能架构

注 - 图6-2表示一个方向的双向语音会话。

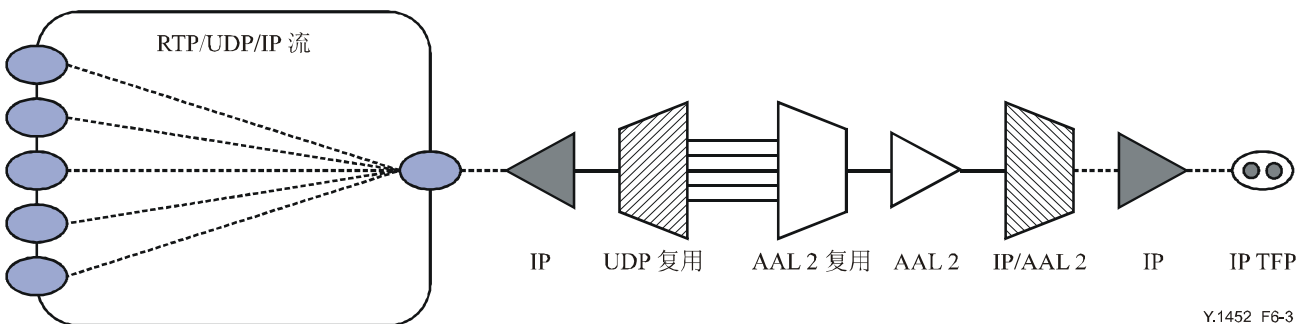


图6-3/Y.1452 - 在IP网络上复用VoIP流的功能架构

## 7 总体要求

### 7.1 用户平面要求

为了在用户平面内传送语音业务，要求具备以下能力：

- 在IP数据包中封装电话级信道数据的能力。
- 传送按照ITU-T G.711 [3]、G.723.1 [4]、G.726 [5]、G.727 [6]、G.729 [7]建议书和自适应多速率（AMR）[8]编码器编码的电话级音频的能力。
- 封装宽带语音的可选能力。

- d) 传送按照ITU-T G.722 [9]、G.722.1 [10]和G.722.2 [11]编码器建议书编码的宽带语音的可选能力。
- e) 在一个IP数据包中封装多个VoIP流的能力。
- f) 可靠检测数据包丢失的能力，以通过适当的数据包丢失隐藏（PLC）算法（如附录一/G.711 [12]）来支持PLC。
- g) 转发用户信令的能力，如按照ITU-T Q.23 [13]和Q.24 [14]建议书转发双音多频（DTMF），按照ITU-T E.180/Q.35 [15]和主叫线路识别（CLI）[16]在音频流中或以适当中继方式来转发呼叫进程音（CPT）。
- h) 按照ITU-T Q.310-332 [17]建议书转发局间信令系统R1的能力，按照ITU-T Q.400-490 [18]建议书转发局间信令系统R2的能力，以及在音频流或以适当中继方式转发ITU-T Q.724 [19]建议书中定义的导通信号（COT）的能力。
- i) 获取、封装和转发随路信令（CAS）比特的能力。
- j) 对传送64kbit/s无干扰信道数据的可选支持能力，特别是对公共信道信令（CCS）的可选支持能力。
- k) 在音频流（当远程定时允许时）或以适当中继方式转发标准传真（ITU-T T.4 [20]、T.30 [21]、V.17 [22]和V.29 [23]建议书）、电话模式文本（ITU-T V.18 [24]建议书）和话音级调制解调器信号（V系列调制解调器）的能力。
- l) 与基于ATM的AAL类型2服务互通的可选支持能力，特别是与IMT-2000蜂窝系统、环路仿真服务（LES）和DSL话音（VoDSL）的互通。
- m) 充分利用全部最大传送单元（MTU）的能力。

## 7.2 管理平面问题

为传送话音业务需配置以下要素：

- a) 两个方向上的UDP源端口值和目的地端口值。
- b) 接口类型（模拟、TDM或VoIP）。
- c) 话音信道参数（如带宽、帧持续时间）。
- d) 音频编码方法（如G.711、G.723.1、G.726、G.727、G.729、AMR、G.722、G.722.1、G.722.2）和依赖于编码的参数。

## 7.3 故障管理问题

由于各话音信道不承载缺陷指示，因此不存在故障管理问题。

## 7.4 流量管理问题

IP网络应能为所有话音信道提供所需的QoS，并应能满足所有传送的话音信道的总带宽需求。

若IP网络为按照RFC 2474 [25]实现的区分服务（Diffserv）网络，则应采取具备适当流量调节的基于RFC 3246 [26]的加速前转的逐跳行为（EF PHB），以便提供低延迟且抖动最小的服务。建议对IP网络进行一定的冗余配置。

若IP网络为按照RFC 2210 [27]实现的综合服务（Intserv）网络，则应使用酌情保留带宽的基于RFC 2212 [28]的保证型服务（GS），以便提供等于或大于总话音流量带宽的保证带宽。

为估算延迟，应在测量流量之前测量网络引起的预期延迟。

## 7.5 IWF的连接接纳控制

当可提供带宽保证时，IWF应提供连接接纳控制（CAC）。做出接纳决定时应考虑总可用带宽、目前在用带宽以及所请求的带宽。若带宽够用，则请求被准许。若带宽不够用，则应拒绝连接请求。

## 7.6 拥塞控制

当网络出现拥塞时，传统做法是为业务重新选路以避免拥塞链路，或取消业务。在很多情况下，第一种做法并不可用，原因是业务提供商对底层IP网络缺乏必要的控制。另一种做法（即取消业务）对话音中继应用而言通常是不可接受的方案。业务的取消不仅影响大量用户，也会给习惯于高可用性的用户造成不良印象，这对业务（以及业务提供商）的形象都是极为不利的。

在很多情况下，从流量统计意义上讲，话音业务流可与其它业务流共存，出现拥塞的唯一原因在于临时性的峰值负载。

由于话音中继一般会与信号处理（如静音消除和话音压缩）相结合，中继线可能会占用较少的带宽，因此其对相邻流量的影响可减至最小。此外，当检测到拥塞时，可采用若干带宽节约方案，以进一步减少带宽的消耗。例如，可启动语音压缩或选择更大的压缩比。因此，这些做法将最大可能地帮助避免取消话音中继业务。事实上，用户对额外压缩是可以感觉到的，但与业务中断相比，用户无疑更能接受这样的结果。一旦拥塞消除，便可恢复最初的业务仿真特性。

## 8 有关VToIP网络互通功能组的考虑

图8-1为VToIP功能组示意图。



图8-1/Y.1452 - VToIP功能组

### 8.1 IP

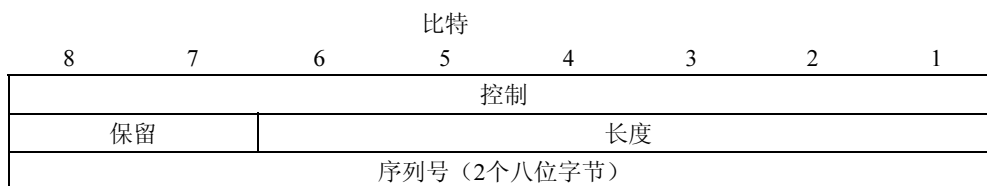
本字段为标准IPv4 [29]或IPv6 [30]报头。

### 8.2 UDP

由于可能需要在两个IP地址间传送多个业务流，因此需要采用对VToIP流添加标签的方法。本建议书只讨论此类标签的手动配置。按照RFC 768 [31]，此类标签可置于UDP源端口字段，或UDP目的地端口字段。当使用源端口字段时，目的地端口字段可包含一个标识符，以说明数据包中含有话音中继数据。

### 8.3 统一互通指示

统一互通指示的功能与互通流相关，且独立于任何特定业务或封装。总体而言，统一互通指示包括一个控制字段、一个长度字段和一个序列号字段，如图8-2所示。



注 - 比特8为最重要比特。

图8-2/Y.1452 - 统一互通指示

#### 8.3.1 控制字段

控制字段的格式如图8-3所示。



注 - 比特8为最重要比特。

图8-3/Y.1452 - 控制字段

保留字段应设为零。

当话音信道来自TDM接口时，L字段在IWF之间提供一种透明的缺陷指示转发手段。在运行、管理和维护（OAM）方面，其在使用时应遵照相关G系列建议书所规定的原则。

**L（本地故障）：**所设置的L比特说明已检测到入口IWF，或已将影响到输入数据的缺陷通知给IWF。在设置L比特时，数据包的内容可能无意义，且可以压缩有效负载以节约带宽。一旦设置L比特，则应在故障修复后将它清除。

#### 8.3.2 长度字段

当流量路径包括以太网链路时，数据包的大小必须至少达到64个八位字节。这可能需要对互通数据包有效负载进行填充，以达到上述有关数据包大小的最低要求。可根据长度字段来确定填充字节的大小，这样便可在出口处将填充的字节提取出来。

长度字段以八位字节为单位规定IP数据包的有效负载容量，其取值为以下两部分之和：

- a) 统一互通指示的大小；
- b) 有效负载的大小；

但此和等于或大于64个八位字节的情况例外，在那种情况下长度字段应设为零。

### 8.3.3 序列号字段

序列号字段为一个双八位字节的字段，用于检测数据包的丢失和乱序。

序列号所占空间为16比特，为无正负之分的圆形空间，其设置和处理要求如下。

#### 8.3.3.1 设置序列号

在入口IWF（话音信道到IP方向）执行以下程序：

- 对互通流上传的第一个IP数据包而言，序列号应设为一个随机值。
- 对随后的各IP数据包，序列号应递增1（以 $2^{16}$ 为模）。

#### 8.3.3.2 处理序列号

序列号的处理旨在检测丢失或乱序的数据包。如有可能，应将乱序的数据包重新排序。确定数据包是否丢失的机制应视具体实施情形而定。

在出口IWF（IP到话音信道方向）执行以下程序：

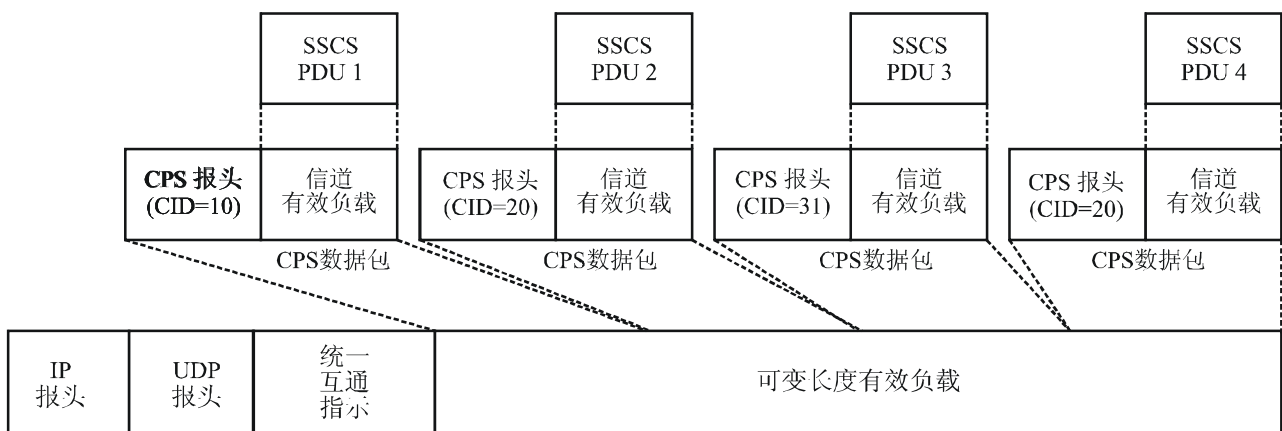
- 出口IWF保持一个预期的序列号。
- 从IP网络收到的第一个数据包应无一例外地被视作预期数据包，预期序列号等于此数据包的序列号。

若序列号等于或大于（在周期意义上）预期序列号，则应将预期序列号设为所收到的序列号递增1（以 $2^{16}$ 为模），否则预期序列号不作改变。

## 9 负载格式

IP话音中继负载包含一个或多个长度可变的AAL类型2公共部分子层（CPS）数据包，有关描述见ITU-T I.363.2 [32]建议书。各AAL类型2 CPS数据包包含3个字节的CPS报头和介于1到64字节之间的信道有效负载。若要求与基于ATM的AAL类型2系统互连[33]，则信道有效负载的大小可限制在小于64个八位字节（一般为45或44个八位字节）。在构成IP数据包时，可插入对应所有工作话音信道的CPS数据包，或在特定时间增补备好的CPS数据包，也可采用其它手段。

信道有效负载可由原始话音帧或VoIP数据包构成，以下第11节对后者作了介绍。



Y.1452\_F9-1

图9-1/Y.1452 - 将CPS数据包打包成一个IP数据包

各IP数据包将由一个UDP/IP报头、统一互通指示和一个或多个完整的CPS数据包构成，如图9-1所示。每个IP数据包中的CPS数据包的最多数目由IP网络的MTU决定。一个IP数据包可包含类型1和类型3 CPS数据包的任意组合。

未使用CPS-PDU报头开始字段（STF）的原因是，不存在部分的CPS数据包。

CPS数据包的信道标识符（CID）字段的长度为8比特。为确保与表4/I.363.2保持一致，对CID不使用0作为取值，而取值1-7则保留，因此可将AAL类型2连接的数目限制在248个。若要求与DSL语音（VoDSL）互连，则应针对af-vmoa-0145.001 [34]中规定的特殊目的使用CID=8至CID=15。在一个IP数据包中，同一CID值可能多次出现。一旦出现此种情况，应保持其顺序。

## 10 封装格式

图10-1为完整的VToIP数据包结构。

| 比特        |   |    |   |      |    |   |   | 八位字节  |
|-----------|---|----|---|------|----|---|---|-------|
| 8         | 7 | 6  | 5 | 4    | 3  | 2 | 1 |       |
| IP版本      |   |    |   | IHL  |    |   |   | 1     |
| IP TOS    |   |    |   |      |    |   |   | 2     |
| 总长度       |   |    |   |      |    |   |   | 3-4   |
| 识别        |   |    |   |      |    |   |   | 5-6   |
| 标志（Flag）  |   |    |   | 报片偏移 |    |   |   | 7     |
|           |   |    |   |      |    |   |   | 8     |
| 生存期（TTL）  |   |    |   |      |    |   |   | 9     |
| 协议        |   |    |   |      |    |   |   | 10    |
| IP报头校验和   |   |    |   |      |    |   |   | 11-12 |
| IP源地址     |   |    |   |      |    |   |   | 13-16 |
| IP目的地地址   |   |    |   |      |    |   |   | 17-20 |
| UDP源端口号   |   |    |   |      |    |   |   | 21-22 |
| UDP目的地端口号 |   |    |   |      |    |   |   | 23-24 |
| UDP长度     |   |    |   |      |    |   |   | 25-26 |
| UDP校验和    |   |    |   |      |    |   |   | 27-28 |
| 保留        |   |    |   | L    | 保留 |   |   | 29    |
| FRAG      |   | 长度 |   |      |    |   |   | 30    |
| 序列号       |   |    |   |      |    |   |   | 31-32 |
| 经适配的有效负载  |   |    |   |      |    |   |   | 33-n  |

注 - 比特8为最重要的比特。

图10-1/Y.1452 - 封装格式

前二十个八位字节为IP报头；八位字节21至28为UDP报头。八位字节29至32为统一互通指示。

### IP版本，八位字节1，比特8至5

说明IP版本号，如IPv4表示IP版本=4。

### IHL，八位字节1，比特4至1

说明IP报头的长度（基于32比特字长），如IHL=5。



## **IP TOS, 八位字节2**

说明业务的IP类型。

## **总长度, 八位字节3和4**

说明报头和IP有效负载的长度（以八位字节为单位）。

## **识别, 八位字节5和6**

说明RFC 791 [29]规定的IP报片识别字段。

## **标志, 八位字节7, 比特8至6**

说明IP控制标志, 为避免分割成报片而应设为010。

## **报片偏移, 八位字节7, 比特5至1和八位字节8**

说明报片在数据包中的位置。本建议书未使用此字段。

## **生存期, 八位字节9**

说明IP TTL字段。此字段中设为零的数据报将被丢弃。

## **协议, 八位字节10**

说明协议类型, 应设为0x11（即十六进制11）, 以表示UDP。

## **IP报头校验和, 八位字节11和12**

说明IP报头的校验和。

## **IP源地址, 八位字节13至16**

说明IP源地址。

## **IP目的地地址, 八位字节17至20**

说明IP目的地地址。

## **源端口号, 八位字节21和22, 以及**

## **目的地端口号, 八位字节23和24**

上述两个字段均可使用, 以识别所传送的数据流的唯一来源。UDP流量应手工设置。

当使用源端口来识别话音信道时, 可使用目的地端口号来确定UDP数据包是否符合本建议书的要求。

当用作流标识符时, UDP端口号应从动态分配的UDP端口号（49152至65535）范围中选择。

选择使用源端口字段还是目的地端口字段作为流标识符需视实施情况而定, 但所作的选择需得到入口和出口IWF的认可。

## **UDP长度, 八位字节25和26**

说明以八位字节为单位的UDP报头和适配有效负载的长度。

## **UDP校验和, 八位字节27和28**

说明UDP/IP报头和适配有效负载的校验和。若未进行计算, 则应设为零。

## 保留，八位字节29，比特8至5和比特3至1

说明保留的字段，两者均应设为零。

## L，八位字节29，比特4

见8.3.1。

## FRAG，八位字节30，比特8和7

说明数据分割情况，设为“00”，以表示没有数据分割。

## 长度，八位字节30，比特6至1

见8.3.2。

## 序列号，八位字节31和32

见8.3.3。

## 11 VoIP流的集总

在某些应用中，需要对多个VoIP流进行点对点传送。按照RFC 3550 [35]的要求，VoIP的传送采用RTP。并列运行多个常规VoIP流的效率极低，因为话音有效负载可能无法容纳RTP/UDP/IP报头开销。将各信道的若干连续有效负载合并为一个数据包会带来额外的延迟，因为在这种情况下，IP报头压缩机制不能在整个IP网络上运行。

与标准话音中继应用类似，可将多个VoIP流的内容合并为一个数据包，对大量信道而言，这将只产生一个报头的开销。见图11-1。

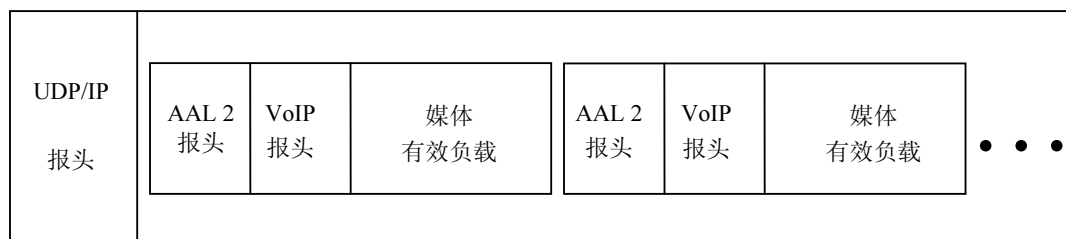


图11-1/Y.1452 - VoIP中继的封装格式

在某些情况下（如10毫秒的未压缩G.711话音），VoIP报头加媒体有效负载的大小可能会超过对一个CPS数据包规定的64个八位字节的大小上限。在此情况下，将使用AAL 2报头中的用户到用户信息（UUI）字段来说明数据分割情况，有关内容见ITU-T I.366.1 [36]建议书。

为进一步节约带宽，亦可使用压缩报头机制。RFC 2508 [37]中所述的压缩RTP，要求链路层能够对四个特殊数据包格式以及未压缩IPv4和IPv6格式做出说明。其它如RFC 2507 [38]中描述的IP报头压缩和RFC 3095 [39]中描述的强力报头压缩（ROHC）等压缩机制，将此类机制扩展到了其它IP数据包类型，但这需要进行额外的区分处理。按照表11-1的要求，此类说明将通过AAL 2 CPS报头中的UUI字段来传送。图中未列出的值均为保留值。

表11-1/Y.1452 - 利用UUI字段实现VoIP中继

| UUI取值 | 含义                       |
|-------|--------------------------|
| 0     | 无报头 - 纯话音信道有效负载, 最后的数据包  |
| 1     | 未压缩报头, 最后的数据包            |
| 2     | RFC 2507压缩TCP            |
| 3     | RFC 2507压缩TCP_NODELTA    |
| 4     | RFC 2507压缩NON_TCP        |
| 5     | RFC 2508压缩RTP, 具有8比特CID  |
| 6     | RFC 2508压缩RTP, 具有16比特CID |
| 7     | RFC 2508压缩UDP, 具有8比特CID  |
| 8     | RFC 2508压缩UDP, 具有16比特CID |
| 9     | RFC 2507/2508上下文状态数据包    |
| 10    | RFC 3095 ROHC压缩          |
| 27    | 非终端数据包                   |

注 - 虽然一些压缩报头协议自身具有CID字段 (8比特或16比特), 但这些CID字段不应与8比特AAL类型2 CID相混淆。

## 12 安全考虑

本建议书不建议启用ITU-T X.800 [40]建议书中所列出的各种安全服务。





## ITU-T 系列建议书

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| A系列        | ITU-T工作的组织                    |
| D系列        | 一般资费原则                        |
| E系列        | 综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素         |
| F系列        | 非话电信业务                        |
| G系列        | 传输系统和媒质、数字系统和网络               |
| H系列        | 视听及多媒体系统                      |
| I系列        | 综合业务数字网                       |
| J系列        | 有线网络和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输       |
| K系列        | 干扰的防护                         |
| L系列        | 电缆和外部设备其它组件的结构、安装和保护          |
| M系列        | 电信管理，包括TMN和网络维护               |
| N系列        | 维护：国际声音节目和电视传输电路              |
| O系列        | 测量设备的技术规范                     |
| P系列        | 电话传输质量、电话设施及本地线路网络            |
| Q系列        | 交换和信令                         |
| R系列        | 电报传输                          |
| S系列        | 电报业务终端设备                      |
| T系列        | 远程信息处理业务的终端设备                 |
| U系列        | 电报交换                          |
| V系列        | 电话网上的数据通信                     |
| X系列        | 数据网、开放系统通信和安全性                |
| <b>Y系列</b> | <b>全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络</b> |
| Z系列        | 用于电信系统的语言和一般软件问题              |