

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX.3—XXXX

VoIP 语音通信技术规范

第3部分：有线通信互操作性协议要求

Technical specification for VoIP communication—
Part 3 : Interoperability protocol requirements for G/G communication

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	3
5 总体要求	3
6 SIP 消息	4
6.1 消息分类	4
6.2 消息结构	6
7 RTP 数据	8
7.1 一般要求	8
7.2 音频要求	8
7.3 数据包分类	8
7.4 数据包结构	8
8 有线通信功能协议要求	8
8.1 自动重拨	8
8.2 呼叫保持	9
8.3 呼叫转移	9
8.4 呼叫转接	9
8.5 会议	9
8.6 席位监听	9
8.7 呼叫强插	9
8.8 呼叫代答	10
8.9 群呼叫	10
8.10 IA 呼叫	10
8.11 模拟/数字有线网络接入呼叫	10
附录 A (规范性) 有线通信互操作性基本要求	11
附录 B (规范性) 有线通信功能协议要求	20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是MH/T XXXX的第3部分。MH/T XXXX已经发布了以下部分：

- 第1部分：通用技术要求；
- 第2部分：无线通信互操作性协议要求；
- 第3部分：有线通信互操作性协议要求；
- 第4部分：记录互操作性协议要求；
- 第5部分：监控协议要求；
- 第6部分：通信传输网络技术要求；
- 第7部分：测试方法。

本文件由中国民用航空局空管行业管理办公室提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国民用航空总局第二研究所、中国民用航空局空中交通管理局。

本文件主要起草人：杨晓嘉等。

引 言

随着通信技术的快速发展，空管地空通信设备的技术体制正在逐渐向以VoIP技术为核心演进。VoIP语音通信技术在设备灵活组网、异地资源调用及应急接管、设备及运行成本方面相比传统技术具有显著优势。同时，VoIP语音通信技术基于IP网络数字传输并具有完备的协议体系，可支撑未来空管语音通信实现数字化、网络化和智能化发展。MH/T XXXX是中国民用航空第一部VoIP语音通信技术行业标准，也是指导我国民用航空VoIP语音通信系统规划、设计、制造、集成、检测和检验的标准，拟由7个部分组成。

- 第 1 部分：通用技术要求。目的在于确定 VoIP 语音通信系统的总体要求、功能要求、性能要求、环境要求、可靠性和可维护性要求。
- 第 2 部分：无线通信互操作性协议要求。目的在于明确 VoIP 甚高频地空通信地面话音通信系统与 VoIP 语音通信交换系统间的互操作性协议要求。
- 第 3 部分：有线通信互操作性协议要求。目的在于明确 VoIP 语音通信交换系统之间以及与 VoIP 有线电话网络、VoIP 拨号电话终端、其他有线电话网络接入网关设备之间的互操作性协议要求。
- 第 4 部分：记录互操作性协议要求。目的在于明确支持 VoIP 功能的记录仪与 VoIP 语音通信交换系统、VoIP 甚高频地空通信地面话音通信系统间的互操作性要求。
- 第 5 部分：监控协议要求。目的在于明确 VoIP 语音通信交换系统、VoIP 甚高频地空通信地面话音通信系统、支持 VoIP 功能的记录仪、支持 VoIP 功能的通信传输网络与支持 VoIP 功能的监控设备之间的监控协议要求。
- 第 6 部分：通信传输网络技术要求。目的在于明确支持 VoIP 功能的通信传输网络的组成、结构、功能、性能、协议和管理要求。
- 第 7 部分：测试方法。目的在于明确 VoIP 语音通信系统的功能、性能、无线通信互操作性协议、有线通信互操作性协议、记录互操作性协议、监控协议和通信传输网络的主要指标的测试方法。

VoIP 语音通信技术规范

第 3 部分：有线通信互操作性协议要求

1 范围

本文件规定了民用航空VoIP语音通信交换系统之间，以及与VoIP有线电话网络、VoIP拨号电话终端、其它有线电话网络接入网关设备之间的互操作性协议要求。

本文件适用于VoIP语音通信交换系统及VoIP语音通信交换系统有线电话接入网关设备的规划、建设、运行、设计、研发、制造、检测和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- MH/T 4027—2019 民用航空空中交通管制语音通信交换系统技术要求
- ITU-T G. 711 语音频率的脉冲编码调制 (International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector)
- IETF RFC 2327 会话描述协议 (SDP: Session Description Protocol)
- IETF RFC 3261 会话初始协议 (SIP: Session Initiation Protocol)
- IETF RFC 3262 会话初始协议中临时响应的可靠性 (Reliability of Provisional Responses in the Session Initiation Protocol (SIP))
- IETF RFC 3264 会话描述协议交互模型 (An Offer/Answer Model with the Session Description Protocol (SDP))
- IETF RFC 3311 会话初始协议中UPDATE使用方法 (The Session Initiation Protocol (SIP) UPDATE Method)
- IETF RFC 3326 The Reason Header Field for the Session Initiation Protocol (SIP)
- IETF RFC 3515 会话初始协议中Refer使用方法 (The Session Initiation Protocol (SIP) Refer Method)
- IETF RFC 3550 实时传输协议 (RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications)
- IETF RFC 3551 实时传输协议配置 (RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control)
- IETF RFC 3665 会话初始协议基础呼叫流程示例 (Session Initiation Protocol (SIP) Basic Call Flow Examples)
- IETF RFC 3891 会话初始协议Replaces头部字段 (The Session Initiation Protocol (SIP) “Replaces” Header)
- IETF RFC 3911 会话初始协议Join头部字段 (The Session Initiation Protocol (SIP) “Join” Header)
- IETF RFC 4353 基于会话初始协议的会议实现框架 (A Framework for Conferencing with the Session Initiation Protocol (SIP))
- IETF RFC 4579 会话初始协议中的呼叫控制 - 用户代理之间的会议 (Session Initiation Protocol (SIP) Call Control - Conferencing for User Agents)
- IETF RFC 4916 会话初始协议中用于互联的身份 (Connected Identity in the Session Initiation Protocol (SIP))
- IETF RFC 5359 会话初始协议服务示例 (Session Initiation Protocol Service Examples)
- IETF RFC 5589 会话初始协议中的呼叫控制 - 呼叫转接 (Session Initiation Protocol (SIP) Call Control - Transfer)

IETF RFC 6665 会话初始协议中的特定事件通知(SIP-Specific Event Notification)

IETF RFC 7044 会话初始协议扩展-请求相关历史信息 (An Extension to the Session Initiation Protocol (SIP) for Request History Information)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实体 entity

支持SIP协议的网络部件。

3.2

逻辑实体 logical entity

在实体中SIP协议相关的软件功能模块。

3.3

用户代理 user agent

生成SIP请求消息或接收SIP请求消息后完成响应的逻辑实体。

3.4

用户代理服务端 user agent server

对SIP请求消息完成响应的逻辑实体。

3.5

用户代理客户端 user agent client

生成SIP请求消息的逻辑实体。

3.6

代理服务器 proxy server

实现用户代理服务端和用户代理客户端消息路由的逻辑实体。

3.7

链式席位监听 monitor chaining

当前被监听方用户代理作为监听方创建新的席位监听的方式。

3.8

链式呼叫转移 call forward chain

当前被呼叫转移方用户代理作为呼叫转移方创建新的呼叫转移的方式。

3.9

会议工厂 conference factory

实现同时管理任意类型及任意数量会议的专用会议服务器。

3.10

首节点 head node

在呼叫转移-转移逻辑功能流程中，仅作为呼叫转移方的用户代理。

3.11

末节点 tail node

在呼叫转移-转移逻辑功能流程中，仅作为被呼叫转移的用户代理。

3.12

下行 downstream

由主叫或监听用户代理发起的通信方向。

3.13

上行 upstream

由被叫或被监听用户代理发起的通信方向。

3.14

失效用户代理 unresponsive user agent

终止SIP通信过程前，重发消息次数达到上限阈值后，未进行回复响应的用户代理。

3.15

中心点 focus

承担音频混合与分发、事件订阅的维护及通知消息的分发功能的实体。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IA: 即时访问 (Instantaneous Access)

RFC: IETF关于VoIP通信协议的文档 (Request For Comments)

RTCP: 实时传输控制协议 (Real Time Control Protocol)

RTP: 实时传输协议 (Real-time Transport Protocol)

SDP: 会话描述协议 (Session Description Protocol)

SIP: 会话初始协议 (Session initialization Protocol)

URI: 通用资源标识符 (Universal Resource Identifier)

VoIP: 基于IP的语音传输 (Voice Over Internet Protocol)

5 总体要求

5.1 VoIP 语音通信交换系统之间, 以及与 VoIP 有线电话网络、VoIP 拨号电话终端、其它有线电话网络接入网关设备之间 (以下简称不同类型 VoIP 语音通信交换系统) 基于 IP 进行有线通信, 通信过程应使用 SIP 协议完成链路控制, 建链后应通过 RTP 协议进行语音传输。

5.2 SIP URI 应满足格式: sip:[用户信息]@[IP 地址], 默认使用 5060 端口。

5.3 用户代理应支持不同状态音生成, 状态音应符合附录 A.6 要求。

5.4 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间通信时, SIP 消息及 RTP 数据应由代理服务器或承担相应功能的实体转发。代理服务器或承担相应功能的实体应满足以下要求:

- a) 不同系统的代理服务器为对等代理, 且至少支持 UDP 传输模式;
- b) 代理服务器基于有状态代理机制运行;
- c) 支持使用 SIP 请求消息 (OPTIONS 消息) 完成能力查询;
- d) 支持不同的信令 IP 地址与媒体 IP 地址;
- e) 支持主叫方或被叫方 RTP 流中断时长超限后的异常处理。

5.5 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间应符合图 1 的通信基础流程, 并满足以下要求:

- a) 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间应使用 SIP 协议建立、修改、终止会话;
- b) SIP 会话应由不同类型 VoIP 语音通信交换系统发起, 并通过 SDP 数据定义及协商在会话期间使用的 RTP 通信参数;
- c) 应使用 OPTIONS 心跳包保持实体之间的活跃性以及信息确认, 应使用 RTP 协议双向传输音频数据;
- d) 基于 IP 进行通信时, 应使用 TCP 或 UDP 协议作为传输层协议, SIP 协议相关请求 MTU 小于或等于 1300 字节时应使用 UDP 协议, 其他情况应使用 TCP 协议。



图1 VoIP 有线通信基础流程

6 SIP 消息

6.1 消息分类

6.1.1 请求消息

除应符合IETF RFC 3261、IETF RFC 3311、IETF RFC 3326、IETF RFC 3515、IETF RFC 6665的要求外，不同类型VoIP语音通信交换系统之间应满足以下要求。

- a) INVITE 消息应满足以下要求：
 - 1) 由主叫方发起，并包含 SDP 数据；
 - 2) SIP 会话建立后，主叫方或被叫方具备通过发送一个新的 INVITE 消息改变 SDP 数据的能力。
- b) 用户代理或承担相应功能实体使用 ACK 消息进行响应消息确认。
- c) CANCEL 消息应由主叫方发起，仅当发送 INVITE 消息后未收到 200 OK 消息时发送，被叫方收到此消息停止处理 INVITE 消息并回复 487 消息。
- d) BYE 消息仅用于结束已建立的 SIP 会话，在发生表 1 所述情况下，消息内容应符合表 1 的要求。

表1 结束会话异常情况

情况描述	cause值设置	text值设置
主叫方与被叫方之间INVITE消息中SDP数据协商失败	1004	Media parameters not supported
主叫方收到回复消息的Version字段值低于请求支持的参数	1005	Version Not Implemented
按照附录A.8要求环路检测异常	1006	Loop Closure Detected
主叫方或被叫方RTP流中断时长超限后	1015	RTP timeout
主叫方与被叫方之间长时间无OPTIONS数据包交互且时间等于“OPTIONS心跳信息交互周期”、“OPTIONS心跳信息丢失重复确认次数”两项参数的乘积时	1016	Heartbeat Timeout
呼叫转接-呼叫盲转功能流程中，原被叫方结束与主叫方的SIP会话	1017	Unattended Transfer Completed
呼叫转接-呼叫询转功能流程中，最终被叫方结束与原被叫方的SIP会话，原被叫方结束与主叫方的SIP会话	1018	Attended Transfer Completed
链式呼叫转移/链式席位监听功能中参与链式功能的用户代理数量超过语音通信交换系统的处理能力	1019	Chain List Too Long
与指定会议成员结束会话	1020	Designated Meeting Member Released

- e) INFO 消息应满足以下要求：
 - 1) 在呼叫强插功能流程中，不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间使用该消息通知呼叫成员相关呼叫状态，呼叫状态应符合表 2 要求，非强插方/被强插方提供音频或图像类型的相关提示信息；

表2 呼叫强插功能呼叫状态信息传递要求

触发条件	呼叫状态信息
被强插方完成与原SIP会话交互方（该交互方可为中心点）的中心点协商，被强插方使用INFO消息完成与原SIP会话交互方的状态信息传递	Intrusion in progress

表2 呼叫强插功能呼叫状态信息传递要求 (续)

触发条件	呼叫状态信息
呼叫强插会议模式仅剩两名会议成员，当前会议中心点使用INFO消息完成与剩余会议成员的状态信息传递	Intrusion Completed
呼叫强插会议模式建立前，强插方取消该功能呼叫，被强插方使用INFO消息完成与原SIP会话交互方的状态信息传递	Intrusion Cancelled

- 2) 在席位监听功能流程中，不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间 SIP 会话已建立状态下，使用该消息完成实体标识列表分发，并符合附录 A.7 要求。
- f) OPTIONS 消息应满足以下要求：
- 1) 在席位监听功能流程中，不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间无 SIP 会话状态下，应使用该消息完成实体标识列表分发，并符合附录 A.7 要求；
 - 2) 在呼叫转移功能流程中，不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间应按照附录 B.2.2 要求使用该消息完成实体标识列表分发，并符合附录 A.7 要求；
 - 3) 不同类型 VoIP 语音通信交换系统的代理服务器或承担相应功能实体之间的心跳信息交互应满足表 3 及表 4 要求。

表3 心跳信息交互参数要求

参数名称	参数值
心跳信息交互周期	5 s~10 s
心跳信息丢失确认次数	3 次
心跳信息重新发送间隔	5 s~10 s
超时计时器周期	“心跳信息交互周期”、 “心跳信息丢失确认次数”两项参数的乘积

表4 心跳信息交互互操作性要求

触发条件	互操作说明
被叫方使用200 OK消息回复心跳消息	不包含SDP数据
超时计时器启用	该功能主叫方及被叫方均应启用
超时计时器归零时，主叫方或被叫方未收到200 OK消息	定期尝试重新发送心跳信息
超时计时器归零前，主叫方或被叫方收到200 OK消息后	重置对应超时计时器

- g) REFER 消息在呼叫转接功能流程中，应使用该消息完成主叫方与原被叫方的转接信息交互。
- h) SUBSCRIBE 消息应满足以下要求：
- 1) 在自动重拨、呼叫代答功能流程中，不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间应使用该消息完成相关功能 dialog 事件包的订阅；
 - 2) 在呼叫转接功能流程中，不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间应使用该消息完成相关功能 refer 事件包的订阅。
- i) NOTIFY 消息在不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间完成 SUBSCRIBE 消息交互后，应使用该消息通知所有已订阅的 VoIP 语音通信交换系统。dialog 事件包应满足以下要求：
- 1) Entity 置为订阅对象的 SIP URI；
 - 2) 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间正在建立的 SIP 会话时，对话状态使用 Early 状态；
 - 3) 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间已建立 SIP 会话时，对话状态使用 Confirmed 状态；
 - 4) 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间不存在 SIP 会话时，对话状态使用 Terminated 状态。

6.1.2 响应消息

除应符合IETF RFC 3261、IETF RFC 6665的要求外，不同类型VoIP语音通信交换系统之间的响应消息应符合以下要求。

- a) 1**消息应符合表 5 的要求。

表5 1**消息说明

消息名称	互操作说明
100 Trying	消息已接受，不包含SDP数据
180 Ringing	振铃中
182 Queued	队列中，被叫方相关用户代理当前存在2个及以上呼入时使用
183 Intrusion in progress	呼叫强插中

- b) 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间使用 200 OK 消息回复 CANCEL、BYE、SUBSCRIBE、NOTIFY 消息时不应包含 SDP 数据。
- c) 3**消息应满足以下要求：
- 1) 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间无会议 URI 或用户代理无法承担会议中心点的功能，会议工厂收到会议初始化相关 INVITE 消息后，应创建中心点并回复 302 Moved Temporarily 消息；
 - 2) 呼叫转移功能相关节点不应回复 3**响应消息进行呼叫重定向。
- d) VoIP 语音通信交换系统、数字有线接入网关应按照附录 A. 3. 2 的要求支持 SIP 协议与 E1 PRI cause 映射。

6.2 消息结构

6.2.1 消息头部

除应符合IETF RFC 3261、IETF RFC 3515、IETF RFC 3665、IETF RFC 3891、IETF RFC 3911、IETF RFC 6665、IETF RFC 7044的要求外，不同类型VoIP语音通信交换系统之间SIP信息交互应符合附录A. 2. 1和附录A. 3. 1的要求，支持SIP消息头部字段，并满足以下要求。

- a) 字段名称与参数值均应不区分大小写。
- b) 呼叫转移-转移逻辑功能流程中，OPTIONS 消息 Accept 应置为 application/cfdw.<command>+xml。
- c) 在呼叫强插功能流程中，INFO 消息 Content-type 应置为 text/plain；在席位监听功能流程中，INFO 消息 Content-type 应置为 application/monitoring+xml；在呼叫转移-转移逻辑功能流程中，OPTIONS 消息 Content-type 应置为 application/cfdw.<command>+xml。
- d) Cseq 数据类型应为 32 位无符号整型。
- e) 自动重拨、呼叫代答功能流程中，Event 应置为 dialog；在呼叫转接功能流程中，Event 应置为 dialog。
- f) Expires 默认应不低于 1800。
- g) 呼叫转移功能流程中，INVITE 消息中的头部字段应包含 History-Info。
- h) Max-Forwards 应置为 70。
- i) Priority 除应满足表 6 的要求外，消息头部字段不包含优先级字段或包含未知字段时，默认应为 non-urgent。

表6 呼叫类型-Priority 映射表

呼叫类型	优先级
最高级别优先呼叫	Emergency
IA呼叫	Urgent
优先呼叫	Normal

表6 呼叫类型-Priority映射表 (续)

呼叫类型	优先级
其他呼叫 模拟有线网络接入呼叫——拨号方式呼叫 模拟有线网络接入呼叫——热线方式呼叫 席位监听	non-urgent

- j) IA 呼叫功能流程中, INVITE 消息应包含 P-Asserted-Identity 头部字段。
- k) Reason 字段应满足附录 A. 1. 1 的语法要求。
- l) Refer-To 应符合以下要求。
- 1) 广播会议中, 非当前会议中心点所属 VoIP 语音通信系统的会议成员加入指定会议成员的功能流程中, REFER 消息的 Refer-To 字段包含待加入成员的 SIP URI, method 为 invite。
 - 2) 广播会议中, 非当前会议中心点所属 VoIP 语音通信系统的会议成员移除指定会议成员的功能流程中, REFER 消息的 Refer-To 字段包含待移除成员的 SIP URI 及 method 参数, method 为 bye。
- m) 呼叫代答功能流程中, 代答方发起的 INVITE 消息中 Replaces 字段应包含 early-only。
- n) Subject 应满足以下要求。
- 1) VoIP 语音通信交换系统间 INVITE 消息中该字段为 radio, 回复 403 消息终止 SIP 会话。
 - 2) 消息头部字段不包含该字段或包含未知字段时, 则默认应置为 DA/IDA call。
 - 3) 席位监听功能流程中, 监听 VoIP 语音通信交换系统相关目标的地空/地地语音通信, INVITE 消息中该字段应置为 monitoring; 监听目标 VoIP 语音通信交换系统相关目标地空语音通信, INVITE 消息中该字段应置为 AG monitoring; 监听目标不同类型 VoIP 语音通信交换系统相关目标地地语音通信, INVITE 消息中该字段置为 GG monitoring。
 - 4) IA 呼叫功能流程中, INVITE 消息中该字段应置为 IA call, 被叫方发起的 INVITE 消息中该字段应置为 IA call monitoring。
 - 5) 其他呼叫功能流程中, INVITE 消息中该字段应置为 DA/IDA call。
- o) Calltype 应满足以下要求。
- 1) 语法应符合附录 A. 1. 2 要求。
 - 2) 消息中的头部字段包含 Priority 字段, 该字段应不包含优先级参数。
 - 3) 消息头部字段不包含该字段或包含未知字段, 应默认置为 DA/IDA call。

表7 呼叫功能流程— Calltype 字段映射表

呼叫功能流程	Calltype 字段值
自动重拨	phone.01; redial
呼叫保持	phone.01; call hold
呼叫转移	phone.01; call forward
呼叫转接	phone.01; call transfer
预设会议	phone.01; preset conf
广播会议	phone.01; broadcast
呼叫强插	phone.01; call intrusion
呼叫代答	phone.01; pick up
群呼叫	phone.01; parallel forking
模拟有线网络接入呼叫——拨号方式呼叫	phone.01; legacy ds
模拟有线网络接入呼叫——热线方式呼叫	phone.01; legacy ns

- 4) 被叫方不支持接收的 INVITE 消息中 Version 值时, 应回复 501 消息终止 SIP 会话。

6.2.2 消息主体

消息主体的结构应符合 IETF RFC 3261 的要求, 包含的 SDP 数据除了符合 IETF RFC 2327、IETF RFC 3264 的要求外, 应满足以下要求。

- a) 字段名称与参数值应区分大小写。

- b) 应包含会话 (Session)、时间 (Time)、媒体 (Media) 三个部分, Media 描述及属性应符合附录 A. 4. 1 及附录 A. 4. 2 要求。
- c) 呼叫保持功能流程使用 Media 属性, 单向保持主叫方收发模式应置为 sendonly, 双向保持被叫方收发模式应置为 inactive。
- d) 席位监听功能流程使用 Media 属性, 监听方收发模式应置为 recvonly, 被监听方收发模式应置为 sendonly。
- e) IA 呼叫功能流程使用 Media 属性, 应符合以下要求。
 - 1) 单向 RTP 通话, 主叫方收发模式应置为 sendonly, 被叫方收发模式应置为 recvonly。
 - 2) 双向 RTP 通话, 收发模式应置为 sendrecv。

7 RTP 数据

7.1 一般要求

RTP数据应符合IETF RFC 3550、IETF RFC 3551的要求, 应使用UDP协议进行传输, 使用偶数号端口, 对应加1的奇数号端口预留给RTCP数据。未使用的数据位和预留位应置为0。

7.2 音频要求

- 7.2.1 不同类型语音通信交换系统的语音打包周期应支持 20 ms, 宜同时支持 10 ms、30 ms。
- 7.2.2 音频编码方式至少应包括 ITU-T G. 711 A 律。
- 7.2.3 不应采用静音抑制技术。

7.3 数据包分类

- 7.3.1 RTP 音频包, 载荷类型为音频编码算法载荷, 携带音频载荷。
- 7.3.2 RTP 数据包按音频信号传递路径方向分为以下两类:
 - a) 上行 RTP: 音频发射路径 (被叫方至主叫方) 传递的 RTP 数据包;
 - b) 下行 RTP: 音频接收路径 (主叫方至被叫方) 传递的 RTP 数据包。

7.4 数据包结构

- 7.4.1 RTP 数据包应由头部、头部扩展、载荷三部分组成。
- 7.4.2 RTP 数据包头部应包含 RTP 版本、填充位标识、扩展位标识、贡献源标识数量、载荷类型、包序号、时间戳、同步源标识符、贡献源标识符, 且符合附录 A. 5 的要求。

8 有线通信功能协议要求

8.1 自动重拨

自动重拨功能流程应符合附录B. 1的要求, 触发条件应包含被叫方忙或无应答。不同触发条件对应功能流程应符合以下要求。

- a) 被叫方忙时不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间应符合 IETF RFC 5359 2.17 用户代理之间的功能流程要求。
- b) 被叫方无应答时该功能流程参数应符合表 8 的要求, 应支持相关参数自定义。

表8 自动重拨功能流程参数要求

参数名称	参数值
无应答超时时间	10 s~30 s
自动重拨间隔	1 s~10 s

表 9 自动重拨功能流程互操作性要求

触发条件	互操作说明
主叫方发起功能流程 INVITE 消息	无应答超时计时器 T1 启用
无应答超时计时器 T1 归零时, 主叫方未收到 200 OK 消息	启用自动重拨间隔计时器 T2
无应答超时计时器 T1 归零前, 主叫方收到 200 OK 消息后	结束该功能流程应用
自动重拨间隔计时器 T2 归零时	主叫方自动发起功能流程 INVITE 消息

8.2 呼叫保持

呼叫保持功能流程应符合 IETF RFC 5359 2.1 相关要求。

8.3 呼叫转移

8.3.1 不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间的环路检测发现方法应符合附录 A.7 和附录 A.8 的要求。待分发的实体标识列表分发相关消息主体应满足附录 A.1.3 的要求。

8.3.2 呼叫转移功能流程应符合附录 B.2.2 的要求。

8.4 呼叫转接

8.4.1 该功能流程应符合 IETF RFC 4916、IETF RFC 5589 的要求。

8.4.2 呼叫盲转功能流程应符合附录 B.3.1 的要求。包含字段 Referred-By 的 INVITE 消息同时应包含 CallType 字段。

8.4.3 呼叫询转功能流程应符合附录 B.3.2 的要求, 并满足以下要求:

- a) REFER 消息的 Refer-To 字段应包含相关 INVITE 消息的 Replaces 字段内容;
- b) 包含字段 Replaces 的 INVITE 消息同时应包含 CallType 字段。

8.5 会议

8.5.1 除会议工厂提供额外中心点的方式外, 会议发起者应为会议主持, 且应为中心点。会议成员不应与其它具备会议成员资格的用户代理形成任意形式的链式关系。

8.5.2 预设会议除应符合 IETF RFC 4579 的要求外, 还应满足以下要求:

- a) 该功能流程应符合附录 B.4.1 的要求, 会议初始化的 INVITE 消息同时包含 CallType 字段;
- c) 中心点应分配全局唯一 SIP URI;
- d) 中心点使用并发 INVITE 消息邀请成员加入;
- e) 多个会议成员(用户代理)回复消息超时, 中心点使用并发 CANCEL 消息终止与相关会议成员的 SIP 会话。

8.5.3 广播会议应满足以下要求:

- a) 该功能流程应符合附录 B.4.2 的要求;
- b) 中心点应满足附录 A.6 中会议进入通知相关要求;
- c) 会议发起者离开会议后, 默认终止会议;
- d) 会议仅剩一名会议成员, 终止会议。

8.6 席位监听

8.6.1 席位监听功能应支持监听方同时监听多个席位, 支持多个监听方同时监听一个席位, 支持席位链式监听。

8.6.2 席位监听功能流程应符合附录 B.5 要求。不同类型 VoIP 语音通信交换系统之间的环路检测发现方法应符合附录 A.7 和附录 A.8 的要求, 待分发的实体标识列表分发相关消息主体应满足附录 A.1.3 的要求, 并应满足以下要求:

- a) 监听方用户代理为失效用户代理, 被监听方终止 SIP 会话;
- b) 被监听方用户代理为失效用户代理, 监听方终止 SIP 会话。

8.7 呼叫强插

- 8.7.1 呼叫功能强插方式应至少支持会议模式。该功能流程应符合附录 B.6 的要求。
- 8.7.2 除以下列出的情况外，被强插方应允许呼叫强插的行为。
- 当前待被强插的呼叫建立时，呼叫相关 INVITE 消息头部字段 Priority 为 emergency。
 - 被强插方不允许被强插。强插呼叫 SIP 会话建立使用人工接听方式。被强插方收到 INVITE 消息后，不应回复 182 消息。
- 8.7.3 被强插方允许被强插或被强插方处于队列中、忙线状态时，应启动计时器 T1，并应满足以下要求：
- 计时器 T1 未超时，被强插方结束队列中或忙线状态，被强插方自动回复 200 消息或者人工接听；
 - 计时器 T1 超时，被强插方至少支持使用新的 INVITE 消息与原 SIP 会话交互方（该交互方可为中心点）建立新的会议模式，被强插方为该会议的中心点；
 - 计时器 T1 置 0，被强插方收到强插方 INVITE 消息后，不应回复 182 消息，转为立即处理。
- 8.7.4 当前呼叫强插会议成员仅包含强插方及被强插方，被强插方应使用新的 INVITE 消息及 INFO 消息与强插方建立 SIP 会话，且被强插方不再承担会议中心点的功能。

8.8 呼叫代答

呼叫代答功能流程应符合 IETF RFC 4916 的要求，该功能流程应符合附录 B.7 的要求。SUBSCRIBE 消息应包含 Expires 字段，值为 0。

8.9 群呼叫

群呼叫功能流程应符合附录 B.8 的要求。

8.10 IA 呼叫

- 8.10.1 IA 呼叫上行 RTP 信息仅用于被叫方监听，功能流程应符合附录 B.9 的要求。
- 8.10.2 IA 呼叫功能不应支持各级别优先呼叫相关的呼叫强插功能。
- 8.10.3 IA 呼叫功能不应支持呼叫保持功能。
- 8.10.4 IA 呼叫功能不应支持呼叫转接功能。
- 8.10.5 主叫方与被叫方不应将下行 RTP 信息通过上行传递。
- 8.10.6 计时器 T0 应满足以下要求：
- 主叫方使用 INVITE 消息时启动 T0；
 - 收到 200 OK 消息时、主叫方使用 CANCEL 消息时、收到异常消息时或其它原因导致该功能 SIP 会话建立失败时，T0 停止；
 - T0 超时时间应为 2 s。
- 8.10.7 满足以下条件，主叫方应显式声明“IA 呼叫失效（IA）”：
- 其它原因导致该功能相关 SIP 会话建立失败时；
 - 收到异常消息时；
 - 计时器 T0 超时。

8.11 模拟/数字有线网络接入呼叫

- 8.11.1 模拟有线接入网关应符合 MH/T 4027—2019 5.6.3 的要求。
- 8.11.2 数字有线接入网关应符合 MH/T 4027—2019 5.6.4 的要求。
- 8.11.3 IP 网络侧功能要求应符合本文件 5.5、8.1 至 8.10 的要求。

附录 A
(规范性)
有线通信互操作性基本要求

A.1 有线通信 SIP 消息相关语法

A.1.1 有线通信SIP消息头部字段Reason应符合以下语法要求:

```
Reason = "Reason" HCOLON reason-value *(COMMA reason-value)
reason-value = *SEMI reason-params
reason-params = protocol-cause / reason-text / reason-extension
protocol-cause = "cause" EQUAL cause_phone/cause_addendum
cause_phone = 1016-1099
cause_addendum = 1, add-number, 00-99
add-number = 1-9
reason-text = "text" EQUAL quoted-string
reason-extension = generic-param
```

A.1.2 有线通信SIP消息头部字段calltype应符合以下语法要求:

```
CallType = " CallType" HCOLON call-type [SEMI priority]
call-type = reference SEMI phrase
reference = field-value
field-value = "phone" "." *1(addendum ".") version
addendum = "add" number
number = 2*DIGIT
version = 2*DIGIT
phrase = [TEXT-UTF8-TRIM]
priority = "emergency" / "urgent" / "normal" / "non-urgent"
```

A.1.3 呼叫转移-转移逻辑及席位监听功能流程相关的OPTIONS消息及INFO消息主体应符合以下编码要求:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified" version="1.2.0">
```

```

  <xsd:element name="EntityID Distribution">
    <xsd:complexType>
      <xsd:all>
        <!-- Version -匹配合适的架构文档 -->
        <xsd:element name="version" type="versionType" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
        <!-- commandType -->
        <xsd:element ref="commandType" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
      </xsd:all>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
```

```

  <xsd:simpleType name="versionType">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
      <xsd:pattern value="(([1-9]|[1-9][0-9])\.)((([2-9]|[1-9][0-9])\.)|([0-9]|[1-9][0-9]))"/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
```

```

<xsd:element name="commandType" abstract="true"/>

<xsd:element name="Cfwd" type="ListSet" substitutionGroup="commandType"/>
<xsd:element name="Pmonitoring" type="ListSet" substitutionGroup="commandType"/>

<xsd:complexType name="ListSet">
  <xsd:sequence>
    <!--action 元素仅限cfwd元素使用 -->
    <xsd:element name="action" type="actionType" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <xsd:element name="list" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
      <xsd:complexType>
        <xsd:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
          <xsd:element name="id" type="idType"/>
        </xsd:choice>
        <xsd:attribute name="type" type="ListType" use="required"/>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>
  </xsd:sequence>
</xsd:complexType>

<xsd:complexType name="idType">
  <xsd:simpleContent>
    <xsd:extension base="xsd:string">
      <xsd:attribute name="source" type="xsd:string" use="optional"/>
    </xsd:extension>
  </xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>

<xsd:simpleType name="ListType">
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <!--呼叫转移功能流程中使用值为cfid的列表类型，席位监听功能流程中使用值为csid的列表类型。 -->
    <xsd:enumeration value="cfid"/>
    <xsd:enumeration value="csid"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>

<xsd:simpleType name="actionType">
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <xsd:enumeration value="audit"/>
    <xsd:enumeration value="free_fail"/>
    <xsd:enumeration value="request_fail"/>
    <xsd:enumeration value="free"/>
    <xsd:enumeration value="request"/>
    <xsd:enumeration value="update"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
</xsd:schema>

```

A.2 有线通信 SIP 请求消息

A.2.1 有线通信SIP请求消息应符合表A.1的要求支持头部字段。

表A.1 支持的有线通信 SIP 请求消息头部字段

请求消息头部字段	请求消息										
	ACK	BYE	CAN	INF	INV	MES	NOT	OPT	REF	REG	SUB
Accept	未应用	可选	未应用	可选	可选	未应用	可选	强制	可选	可选	可选
Allow	未应用	可选	未应用	未应用	可选						
Allow-Events (IETF RFC 6665 [10])	可选	可选	未应用	未应用	可选	未应用	可选	可选	未应用	可选	可选
Authorization	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Call-ID	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
Contact	可选	未应用	未应用	可选	强制	未应用	强制	可选	强制	可选	强制
Content-Length	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	可选	强制	强制
Content-Type	条件 必选	条件 必选	未应用	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选
Cseq	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
Date	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Event (IETF RFC 6665 [10])	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	强制	未应用	未应用	未应用	强制
Expires	未应用	未应用	未应用	可选	可选	可选	未应用	未应用	可选	强制	可选
From	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
History-Info	未应用	未应用	未应用	未应用	特定条件 使用	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Max-Forwards	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
MIME-Version	可选	可选	未应用	未应用	可选	未应用	可选	可选	可选	可选	可选
P-Asserted-Identity	未应用	可选	未应用	未应用	可选	未应用	可选	可选	未应用	可选	可选
Priority	未应用	未应用	未应用	可选	强制	可选	未应用	未应用	未应用	未应用	可选
Proxy-Authorization	可选	可选	未应用	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Proxy-Require	未应用	可选	未应用	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Reason	未应用	特定条件 使用	可选	未应用	未应用	未应用	可选	未应用	未应用	未应用	未应用
Record-Route	可选	可选	可选	可选	可选	未应用	可选	可选	可选	未应用	可选
Refer-To (IETF RFC 3515)	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	强制	未应用	未应用
Replaces (IETF RFC 3891 [22])	未应用	未应用	未应用	未应用	可选	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用
Reply-to	未应用	未应用	未应用	未应用	可选	可选	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用
Require	未应用	特定条件 使用	未应用	未应用	特定条件 使用	特定条件 使用	可选	特定条件 使用	特定条件 使用	特定条件 使用	可选
Route	特定条件 使用	特定条件 使用	特定条件 使用	可选	特定条件 使用	可选	特定条件 使用	特定条件 使用	特定条件 使用	特定条件 使用	特定条件 使用
Subject	未应用	未应用	未应用	可选	强制	可选	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用
Subscription-State (IETF RFC 6665 [10])	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	强制	未应用	未应用	未应用	未应用

表A.1 支持的有线通信SIP请求消息头部字段（续）

请求消息头部字段	请求消息											
	ACK	BYE	CAN	INF	INV	MES	NOT	OPT	REF	REG	SUB	
Supported	未应用	可选	可选	未应用	未应用	未应用	可选	可选	可选	可选	可选	
To	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	
Via	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	
Version	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	
CallType	可选	可选	可选	不适用	特定条件使用	可选	不适用	不适用	可选	不适用	不适用	

注：未应用——该字段使用时无任何效果；特定条件使用——特定条件下，该字段应被包含于请求消息头部字段中；条件必选——如果请求消息消息主体不为空，该字段为请求消息的必选字段。

A.3 有线通信 SIP 响应消息

A.3.1 有线通信SIP响应消息应符合表A.2的要求支持头部字段。

表A.2 支持的有线通信 SIP 响应消息头部字段

响应消息头部字段	应答代码	响应消息										
		ACK	BYE	CAN	INF	INV	MES	NOT	OPT	REF	REG	SUB
Accept	2xx	不适用	不适用	不适用	不适用	可选	不适用	不适用	应发	不适用	可选	不适用
Accept	415	不适用	特定条件使用	不适用	不适用	特定条件使用	强制	可选	特定条件使用	特定条件使用	特定条件使用	可选
Accept-Encoding	2xx	不适用	不适用	不适用	不适用	可选	不适用	--	应发	不适用	可选	不适用
Accept-Encoding	415	不适用	特定条件使用	不适用	不适用	特定条件使用	强制	可选	特定条件使用	条件触发	条件触发	可选
Accept-Language	2xx	不适用	不适用	不适用	不适用	可选	不适用	不适用	应发	不适用	可选	不适用
Accept-Language	415	不适用	特定条件使用	不适用	不适用	特定条件使用	强制	可选	特定条件使用	条件触发	条件触发	可选
Allow	2xx	不适用	可选	不适用	不适用	应发*	可选	可选	应发	不适用	可选	可选
Allow	405	不适用	强制	不适用	可选	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
Allow	All除了2xx, 405	不适用	可选	不适用	不适用	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Allow-Events (IETF RFC 6665 [10])	2xx	可选	可选	不适用	不适用	可选	不适用	可选	可选	不适用	可选	可选
Allow-Events (IETF RFC 6665 [10])	489	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	强制	不适用	不适用	不适用	强制
AuthenticationInfo	2xx	不适用	可选	不适用	不适用	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Call-ID	All	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
Contact	1xx	不适用	不适用	不适用	不适用	可选	不适用	可选	不适用	不适用	不适用	可选
Contact	2xx	不适用	不适用	不适用	不适用	强制	不适用	可选	可选	强制	可选	强制
Contact	3xx	不适用	可选	不适用	不适用	可选	可选	强制	可选	不适用	可选	强制
Contact	485	未应用	可选	未应用	未应用	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Content-Length	All	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	可选	强制	强制

表A.2 支持的有线通信SIP响应消息头部字段（续）

响应消息头部 字段	应答 代码	响应消息											
		ACK	BYE	CAN	INF	INV	MES	NOT	OPT	REF	REG	SUB	
Content-Type	All	条件 必选	条件 必选	未应用	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选	条件 必选
Cseq	All	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
Date	All	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Expires	2xx	未应用	未应用	未应用	可选	可选	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	可选	强制
From	All	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
History-Info	All	未应用	未应用	未应用	未应用	特定条 件使用	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
MIME-Version	All	可选	可选	未应用	未应用	可选	未应用	可选	可选	可选	可选	可选	可选
Min-Expires	423	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	强制	强制
Proxy- Authenticate	407	未应用	强制	未应用	可选	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
Proxy- Authenticate	401	未应用	可选	可选	未应用	可选	可选	未应用	可选	可选	可选	可选	未应用
Proxy- Authenticate	401	未应用	可选	可选	未应用	可选	可选	未应用	可选	可选	可选	可选	未应用
Reason	3xx , 4xx , 6xx	未应用	可选	未应用	特定条 件使用	可选	未应用	可选	可选	未应用	可选	未应用	未应用
Reason	501	未应用	未应用	未应用	未应用	可选	未应用	未应用	未应用	未应用	可选	未应用	未应用
Record-Route	18x	可选	可选	可选	未应用	可选	未应用	未应用	可选	可选	未应用	未应用	未应用
Record-Route	2xx	可选	可选	可选	可选	可选	未应用	未应用	可选	可选	未应用	未应用	未应用
Record-Route	401 , 484	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	未应用	可选	未应用	未应用	未应用	可选
Require	All	未应用	特定条 件使用	未应用	未应用	特定条 件使用	特定条 件使用	特定条 件使用	可选	特定条 件使用	特定条 件使用	特定条 件使用	可选
Supported	2xx	未应用	可选	可选	未应用	应发	未应用	可选	应发	可选	可选	可选	可选
To	All	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
Unsupported	420	未应用	强制	未应用	可选	强制	可选	可选	强制	可选	强制	强制	可选
Via	All	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
WWW- Authenticate	401	未应用	强制	未应用	可选	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制
WWW- Authenticate	407	未应用	可选	未应用	未应用	可选	可选	未应用	可选	可选	可选	可选	未应用
Version	200- 699	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	强制	可选	强制
CallType	200- 699	可选	可选	可选	未应用	可选	可选	未应用	未应用	可选	未应用	未应用	未应用

注：未应用——该字段使用时无任何效果；特定条件使用——特定条件下，该字段应被包含于响应消息头部字段中；应发——该字段应该被包含于响应消息头部字段中，但是对端可以接收并处理不包含该字段的消息；条件必选——如果响应消息消息主体不为空，该字段为响应消息的必选字段。

A.3.2 有线通信SIP响应消息与E1 PRI cause映射应符合表A.3的要求。

表A.3 SIP 响应消息与 E1 PRI cause 映射关系

Q.850 原因码	Q.850 原因描述	SIP 状态码	SIP 状态描述
1	Unallocated number	404	Not found
2	No route to specified transit network	404	Not found
3	No route destination	404	Not found
16	Normal calling clearing	N/A	BYE message
17	User busy	486	Busy here
18	No user responding	408	Request timeout
19	No answer from the user	480	Temporarily unavailable
20	Subscriber absent	480	Temporarily unavailable
21	Call rejected	603	Decline
22	Number changed	301	Moved permanently
23	Redirection to new destination	410	Gone
25	Exchange routing error	483	Too many hops
27	Destination out of order	502	Bad gateway
28	Address incomplete	484	Address incomplete
29	Facility rejected	501	Not implemented
31	Normal, unspecified	480	Temporarily unavailable
34	No circuit, channel unavailable	503	Service unavailable
38	Network out of order	503	Service unavailable
41	Temporary failure	503	Service unavailable
42	Switching equipment congestion	503	Service unavailable
47	Resource unavailable unspecified	503	Service unavailable
55	Incoming calls barred with CUG	403	Forbidden
57	Bearer capability not authorized	403	Forbidden
58	Bearer capability not presently available	503	Service unavailable
65	Bearer capability not implemented	488	Not acceptable here
69	Requested facility not implemented	501	Not implemented
70	Only restricted digital information available	488	Not acceptable here
79	Service or option not implemented, unspecified	501	Not implemented
87	User not member of CUG	403	Forbidden

A.4 SDP 数据结构

A.4.1 SDP媒体描述

SDP数据的媒体描述的组成及定义应符合表A.4的要求。

表A.4 SDP 媒体描述

参数	描述
媒体类型	Audio
端口	协商确定
协议	RTP/AVP
媒体格式	由实际使用的编码方式决定，应至少支持：8（用于PCM-A），选择性支持15（用于G.728）、18（用于G.729）方式。

A.4.2 SDP媒体属性

SDP数据的媒体属性的组成及定义应符合表A.5的要求。

表A.5 SDP 媒体属性

参数	描述
收发模式	应包含以下类型：reconly、sendrecv、sendonly、inactive。
编码类型	由实际使用的编码方式决定，应至少支持rtmap: 8 PCMA/8000、rtmap: 8 PCMU/8000、rtmap: 15 G728/8000、rtmap: 18 G729/8000，编码类型不匹配，应触发488响应终止SIP会话。
打包时间	默认值应为20 ms。
csid列表	用于席位监听功能流程的实体标识列表，应符合附录A.1.3要求。
cfid列表	用于呼叫转移功能流程的实体标识列表，应符合附录A.1.3要求。
RTP头部版本	1

A.5 RTP 头部结构

A.5.1 RTP头部结构应符合表A.6的要求。

表A.6 RTP 头部结构

0 bit	2 bit	3 bit	4~7 bit	8 bit	9 bit	16~31bit
V	P	X	CC	M	PT	包序号
时间戳						
同步源标识符 SSRC						
分信源标识符 CSRC						
.....						
头部扩展信息域类型					头部扩展信息域长度	
头部扩展信息域						
.....						
载荷						
.....						

A.5.2 RTP头部字段应满足以下要求：

- a) V, RTP 版本, 置为 0x10;
- b) P, 填充位标识, 置为 0x00;
- c) X, 扩展位标识, 置为 0x00;
- d) CC, RTP 头部中的 CSRC 数量;
- e) M, 未应用, 置为 0x00;
- f) PT, 载荷类型, 应与 SDP 中的配置对应, 如 SDP 中参数为“rtmap: 8 PCMA/8000”, 则 RTP 音频包置为 0x08 (十进制 8);
- g) 包序号, RTP 包的次序, 每个数据包值加 1, 应可用于检测包丢失及恢复包次序;
- h) 时间戳, RTP 包第一个字节的采样时间;
- i) SSRC, 同步源标识符, 应随机分配, 以保证同一个 RTP 会话中任意两个同步源的 SSRC 标识不同。
- j) CSRC, 分信源标识符。

A.6 用户代理功能要求

用户代理应符合表A.7的铃声功能要求。

表A.7 用户代理铃声功能要求

状态音类型	是否本地生成	是否通过IP网络发送	目的	触发条件
振铃音	是	否	被叫方接受呼叫之前，呼叫成功建立。	180 Ringing 182 Queued 183 Intrusion in progress
保持音	是	否	当前呼叫被保持。	SDP: a=sendonly SDP: a=inactive
阻塞	是	否	语音通信交换系统间或内部链路被占用或不可用导致被叫方无法建立呼叫。	503 Service Unavailable
号码无法获取	是	否	被叫方终端已离线或被叫方地址未分配。	400 Bad Request 401 Unauthorized 403 Forbidden 404 Not Found 405 Method Not Allowed 406 Not Acceptable 407 Proxy Authentication Required 408 Request Timeout 410 Gone 413 Request Entity Too Large 414 Request URI Too Long 415 Unsupported Media Type 416 Unsupported URI Scheme 420 Bad Extension 421 Extension Required 423 Interval Too Brief 481 Call Leg/Transaction Does Not Exist 482 Loop Detected 483 Too Many Hops 484 Address Incomplete 485 Ambiguous 488 Not Acceptable Here 489 Bad Event 491 Request Pending 493 Undecipherable 500 Server Internal Error 501 Not Implemented 502 Bad Gateway 504 Server Time-out 505 Version Not Supported 513 Message Too Large 604 Does Not Exist Anywhere 606 Not Acceptable
会议进入通知	否	是	新会议成员正在加入会议。	消息由中心点生成
强插告警	是	否	被强插方及强插会议成员接收消息：当前正在进行的呼叫即将被强插。	被强插方允许强插情况下，强插呼叫作为被强插方的高优先级呼入时触发； 强插会议成员接收“Intrusion in progress”消息

A.7 实体标识列表方法要求

A.7.1 实体标识列表应满足以下要求。

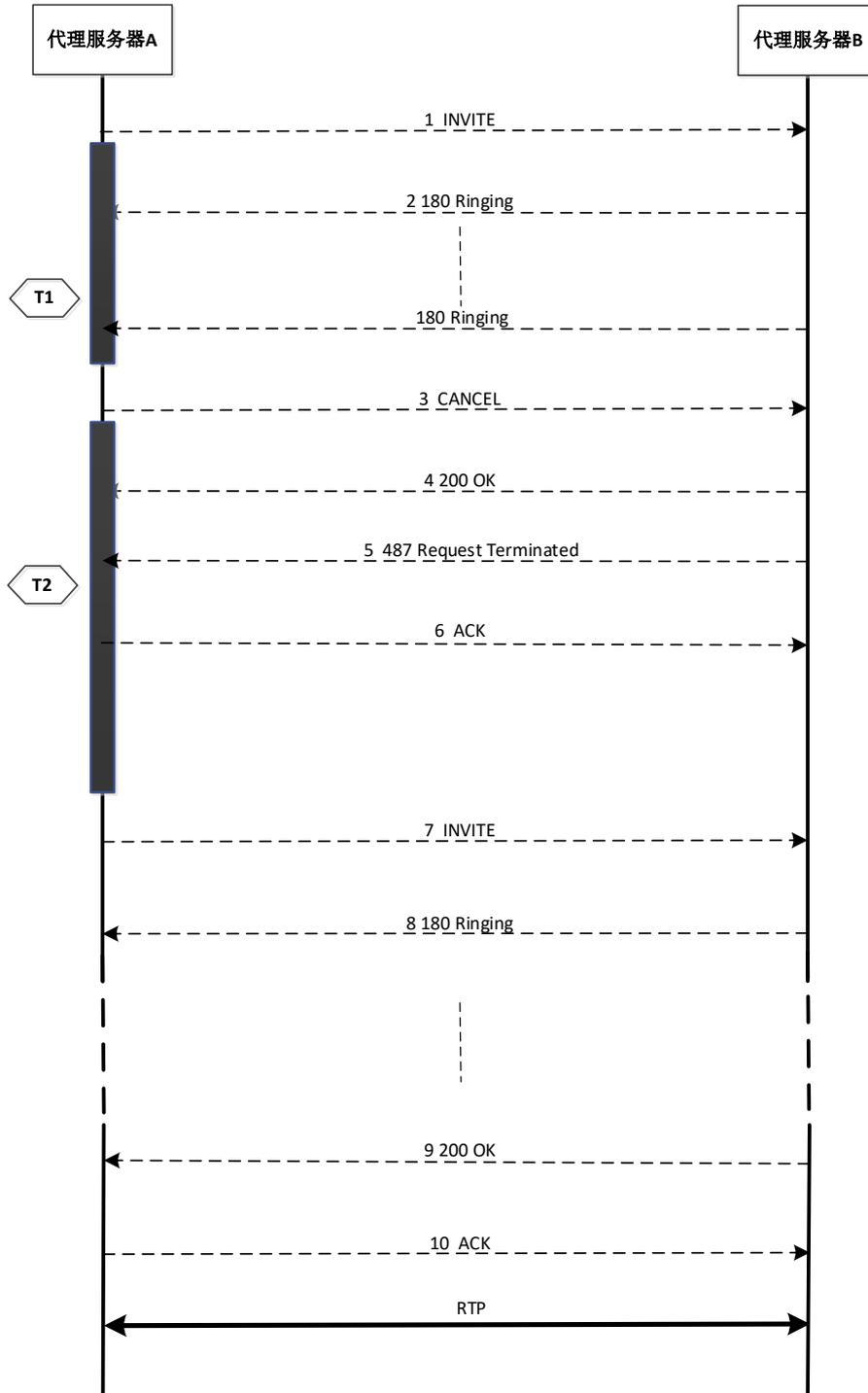
- a) 实体标识列表元素应符合格式<name>:XX，Name 为三字字符用以标识不同列表。

- b) 上行实体标识列表存放当前实体的前序链式实体对应的实体标识元素。
 - c) 下行实体标识列表存放当前实体的后序链式实体对应的实体标识元素。
- A. 7.2** 不同有线功能涉及不同列表的分发行为，分发行为相关的触发条件独立。触发条件应符合以下要求。
- a) 不同功能相关呼叫状态或业务属性发生变化时（如席位监听/席位转移目标变化）；
 - b) 接收实体标识列表。
- A. 7.3** 不同触发条件的列表分发路径应满足以下要求。
- a) 符合 A. 7.2 a) 条件下，根据实体状态或业务属性变化，修改本地上行/下行 ID(实体标识)列表元素，按照 A. 7.1.4 要求建立待分发的实体标识列表进行分发。
 - b) 符合 A. 7.2 b) 条件下，接收的实体标识列表元素应符合 A. 7.2 要求。未出现环路情况下，将接收的实体标识列表元素替换本地路径一致的上行/下行实体标识列表元素。按照 A. 7.1.4 要求建立待分发的实体标识列表，向本地剩余其它呼叫路径涉及实体进行分发，其它呼叫路径的通信方向应与当前接收消息所在呼叫路径的通信方向相反。
- A. 7.4** 待分发的实体标识列表建立应满足以下要求。
- a) 即将发送的呼叫路径的通信方向为下行路径，添加上行实体标识列表元素至待分发的实体标识列表。
 - b) 添加当前实体标识元素至待分发的实体标识列表。
 - c) 即将发送的呼叫路径的通信方向为上行路径，添加下行实体标识列表元素至待分发的实体标识列表。
 - d) 席位监听功能流程中，最终被监听实体存在其它功能流程涉及的呼叫路径，与当前功能流程涉及的呼叫路径存在混音情况，应添加相应对端实体标识元素至待分发的实体标识列表。
- A. 8 环路检测发现**
- A. 8.1** 各实体环路判别应满足如下准则：
- a) 接收的实体标识列表元素存在当前接收实体的实体标识，且接收消息的消息主体相关呼叫路径的通信方向与本地匹配列表相关呼叫路径的通信方向不一致；
 - b) 当前接收实体的实体标识列表元素已存在于本地上行/下行实体标识列表中，且接收消息的消息主体相关呼叫路径的通信方向与本地匹配列表相关呼叫路径的通信方向不一致；
 - c) 接收来自其他实体的请求消息，请求方实体标识元素已存在于当前接收实体的本地上行/下行实体标识列表元素中，且接收消息的消息主体相关呼叫路径的通信方向与本地匹配列表相关呼叫路径的通信方向不一致；
 - d) 当前实体本地上行/下行实体标识列表中存在相同的实体标识元素。
- A. 8.2** 实体接收SIP请求消息后环路检测异常，应回复482消息。

附录 B
(规范性)
有线通信功能协议要求

B.1 自动重拨功能流程

自动重拨功能通信基础流程应符合图B.1的要求。



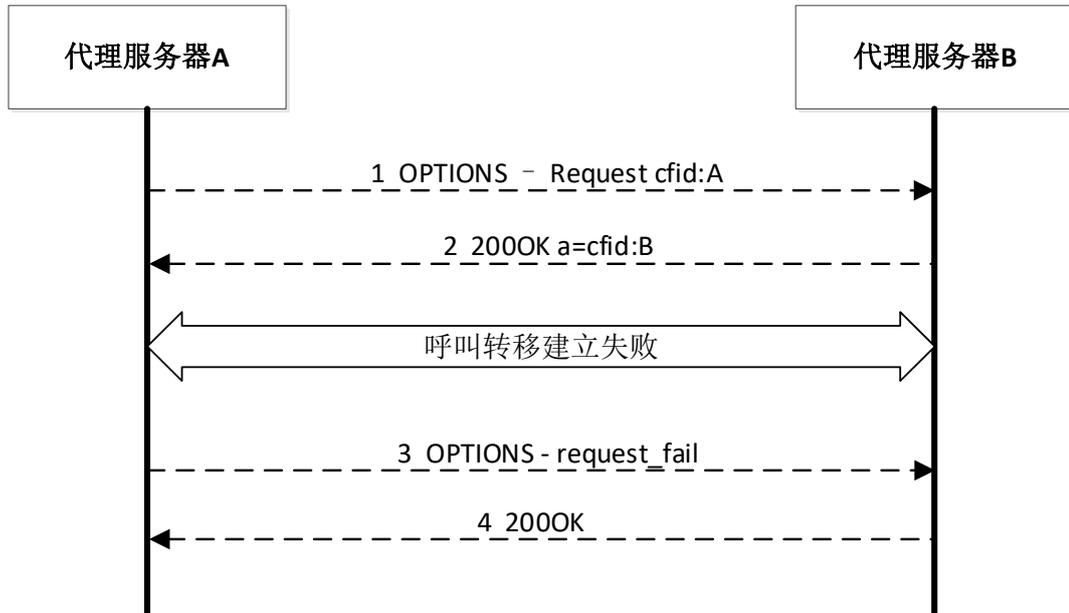
图B.1 自动重拨功能通信基础流程

B.2 呼叫转移功能流程

B.2.1 呼叫转移功能通信基础流程

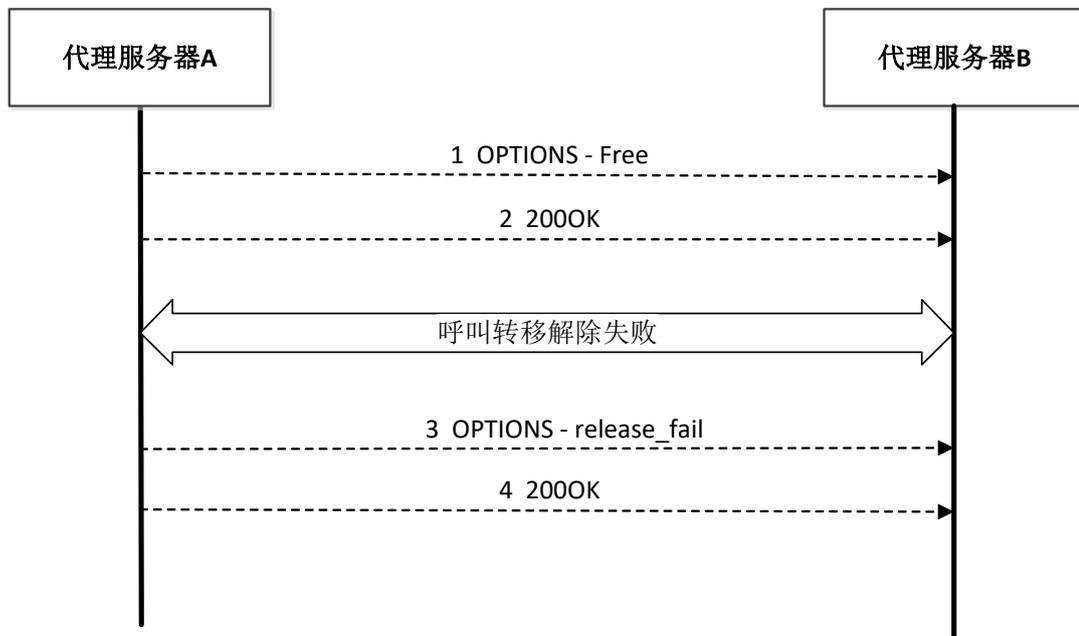
呼叫转移功能通信基础流程应符合以下要求：

a) 呼叫转移关系建立失败功能通信基础流程应符合图 B.2 的要求；



图B.2 呼叫转移关系建立失败功能通信基础流程

b) 呼叫转移关系解除失败功能通信基础流程应符合图 B.3 的要求；



图B.3 呼叫转移关系解除失败功能通信基础流程

c) 呼叫转移功能流程中检测发现失效用户代理后，应满足以下要求：

- 1) 失效用户代理为末节点，该失效用户代理的上行用户代理结束与失效用户代理的呼叫转移关系，成为当前链式呼叫转移功能流程的末节点，并使用类型为 update 的 OPTIONS 消

息与所有上行用户代理交互。该失效用户代理恢复后使用类型为 request 的 OPTIONS 消息与原上行用户代理交互，重新建立呼叫转移关系；

- 2) 失效用户代理为非末节点，该失效用户代理的上行用户代理直接与当前链式呼叫转移功能流程的末节点建立呼叫转移关系。失效用户代理的下行用户代理维护带有首节点为失效用户代理的<list type="cfid">表结构，使用类型为 update 的 OPTIONS 消息与当前链式呼叫转移功能场景的末节点建立呼叫转移关系。该失效用户代理恢复后，原相关上行用户代理使用类型为 free 的 OPTIONS 消息与链式呼叫转移功能场景的末节点解除呼叫转移关系。之后使用类型为 request 的 OPTIONS 消息与失效用户代理重新建立呼叫转移关系。最后失效用户代理使用类型为 request 的 OPTIONS 消息与原下行用户代理重新建立呼叫转移关系。

B. 2. 2 呼叫转移—OPTIONS消息处理功能流程

OPTIONS消息应符合表B. 1及表B. 2的要求。

表B. 1 不同 OPTIONS 消息类型的头部字段 Content-type 要求

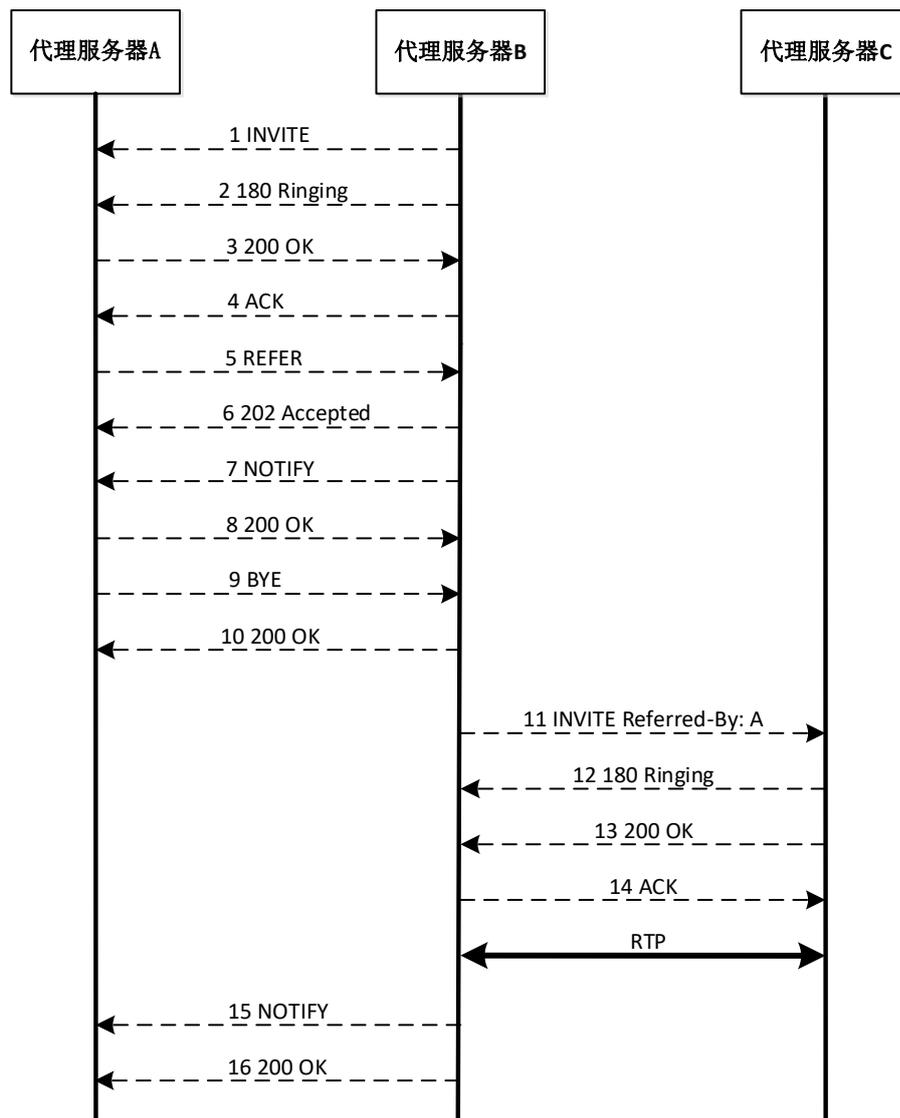
Options消息类型	头部字段Content-type值设置
Audit	application/cfwd.audit+xml
Free_fail	application/cfwd.free_fail+xml
Request_fail	application/cfwd.request_fail+xml
Free	application/cfwd.free+xml
Request	application/cfwd.request+xml
Update	application/cfwd.update+xml

表B. 2 不同 OPTIONS 消息类型的消息主体及触发条件要求

呼叫转移OPTIONS消息类型	消息主体包含表结构内容	触发条件	补充说明
Request	cfid	呼叫转移请求	无
Free_fail	无	呼叫转移关系解除失败	无
Free	无	结束呼叫转移请求	无
Request_fail	无	呼叫转移关系建立失败	无
Update	cfid	见附录A 7.2	分发路径见附录A 7.3
Audit	cfid	周期性由首节点及末节点触发，实现整个呼叫路径消息交互	无

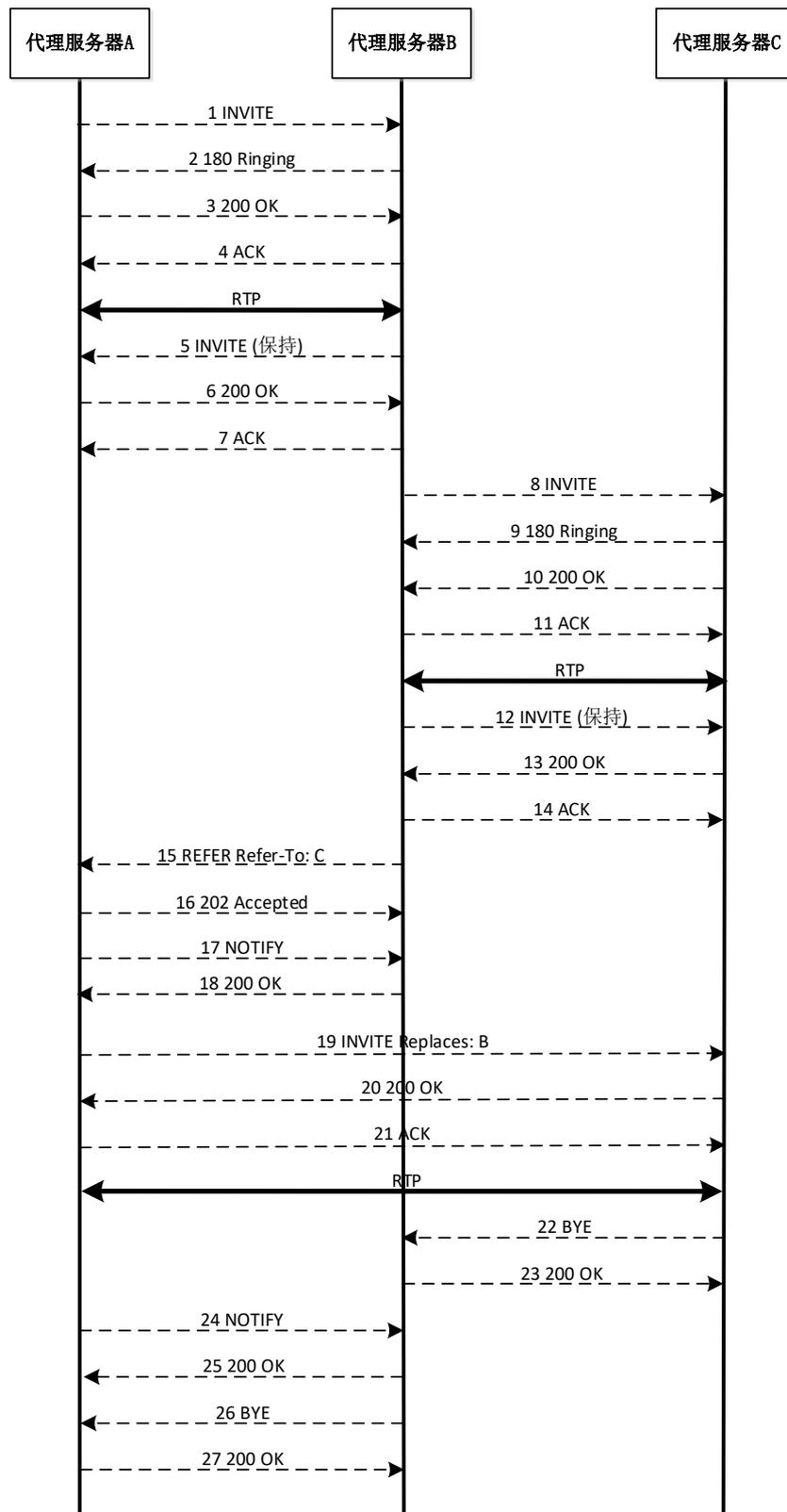
B. 3 呼叫转接功能流程

B. 3. 1 呼叫盲转功能通信基础流程应符合图B. 4的要求。



图B. 4 呼叫盲转功能通信基础流程

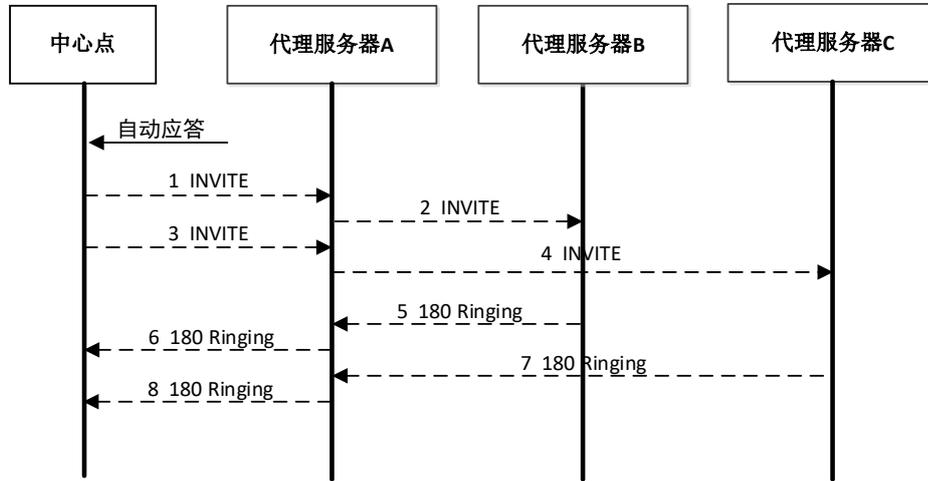
B. 3. 2 呼叫询转功能通信基础流程应符合图B. 5的要求。



图B.5 呼叫询转功能通信基础流程

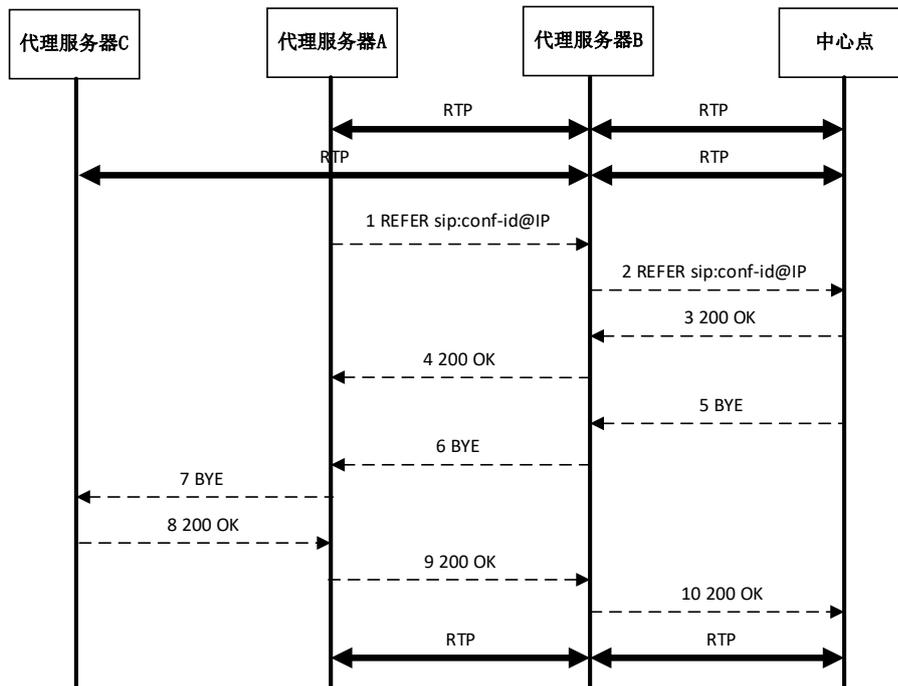
B.4 会议功能流程

B.4.1 预设会议功能通信基础流程应符合图B.6的要求。



图B.6 预设会议功能通信基础流程

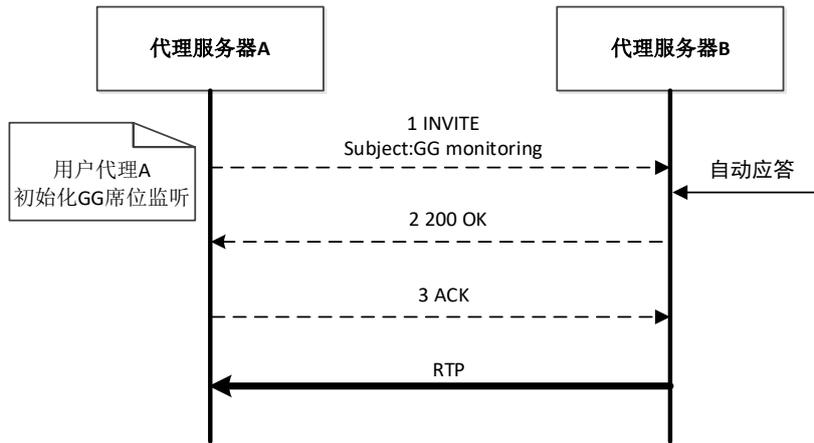
B.4.2 广播会议—移除指定会议成员功能通信基础流程应符合图B.7的要求。



图B.7 广播会议—移除指定会议成员功能通信基础流程

B.5 席位监听—地地通信监听功能流程

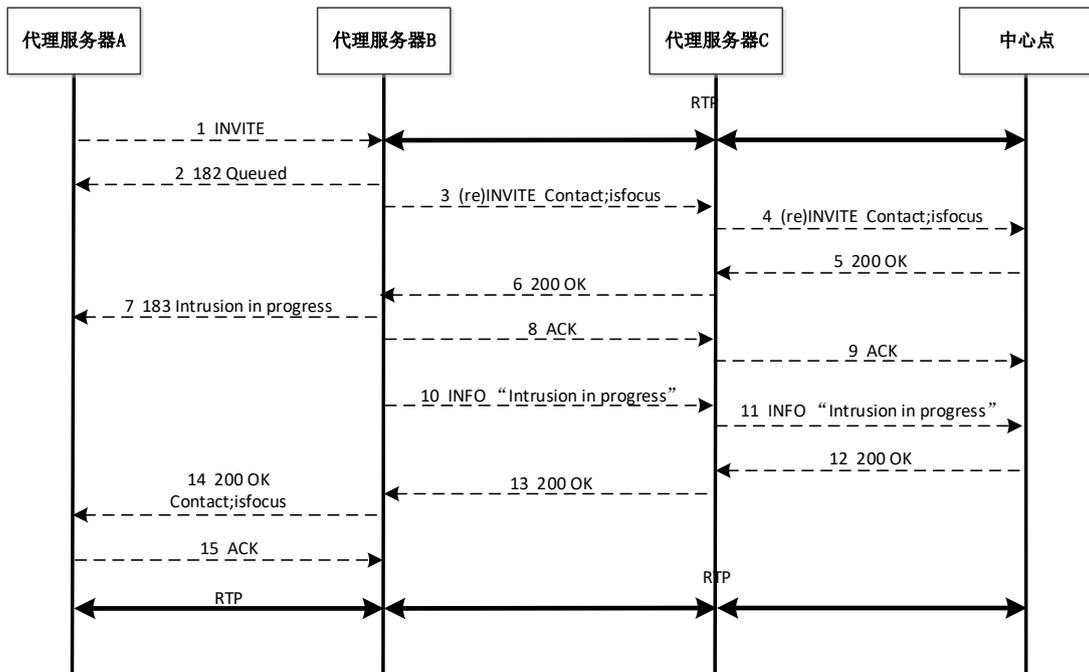
席位监听—地地通信监听功能通信基础流程应符合图B.8的要求。



图B. 8 席位监听—地地通信监听功能通信基础流程

B. 6 呼叫强插功能流程

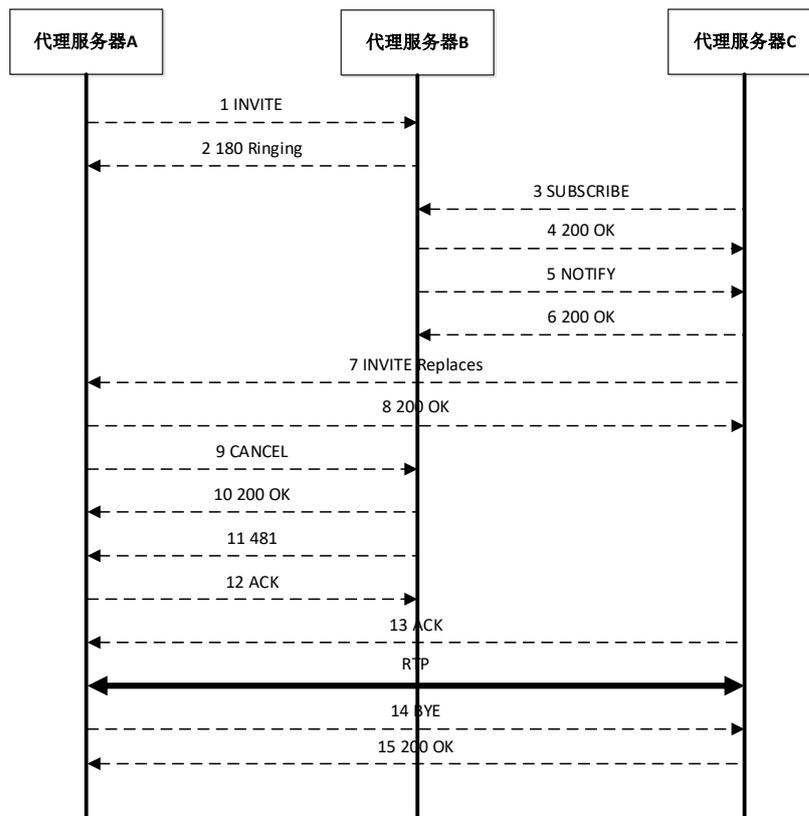
呼叫强插功能通信基础流程应符合图B. 9的要求。



图B. 9 呼叫强插会议功能通信基础流程

B. 7 呼叫代答功能流程

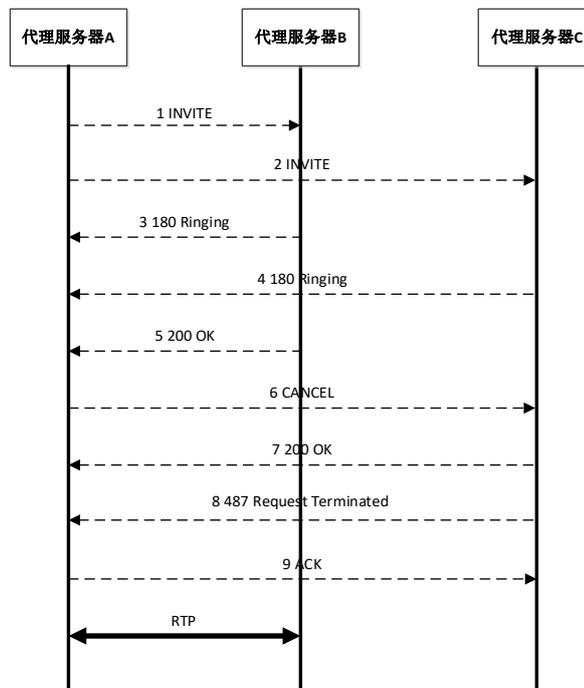
呼叫代答功能通信基础流程应符合图B. 10的要求。



图B.10 呼叫代答功能通信基础流程

B.8 群呼叫功能流程

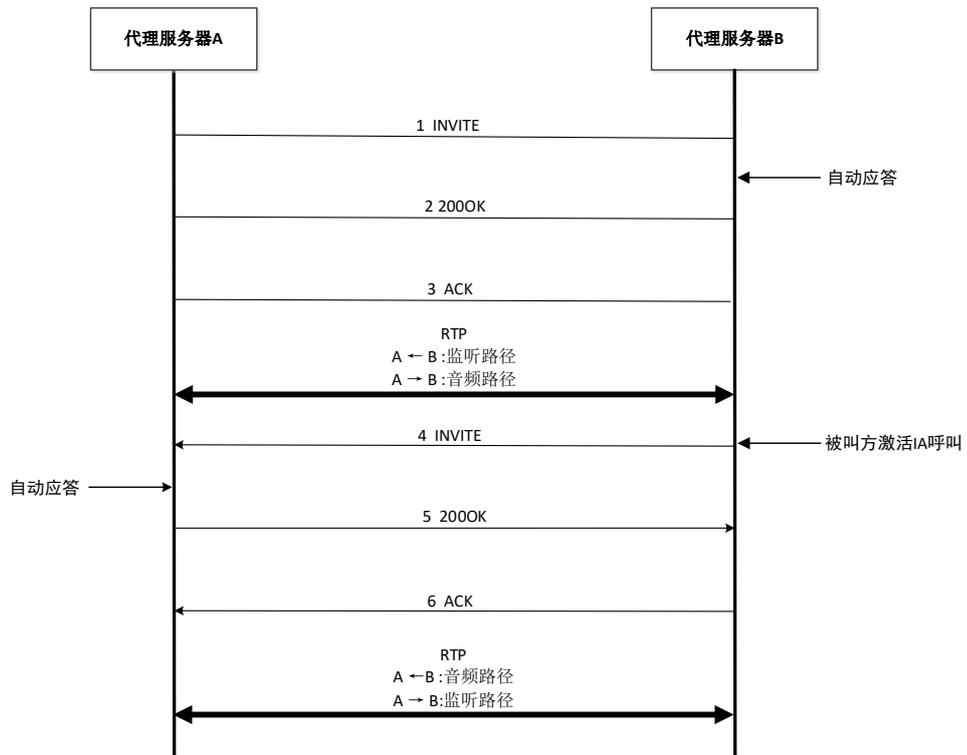
群呼叫功能通信基础流程应符合图B.11的要求。



图B.11 群呼叫功能通信基础流程

B.9 IA 呼叫功能流程

IA呼叫双向激活功能通信基础流程应符合图B. 12的要求。



图B. 12 IA呼叫双向激活功能通信基础流程