

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX.4—XXXX

VoIP 语音通信技术规范
第 4 部分：记录互操作性协议要求

Technical specification for VoIP voice communication—
Part 4 : Interoperability protocol requirements for recording

(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 |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 缩略语 | 1 |
| 5 总体要求 | 2 |
| 6 RTSP 消息..... | 3 |
| 7 RTP 数据..... | 3 |
| 8 CRD 数据..... | 4 |
| 9 无线通信记录数据 | 5 |
| 10 有线通信记录数据 | 6 |
| 附录 A（规范性） 部分有线通信过程记录流程..... | 7 |

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4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 4 部分：记录互操作性协议要求

1 范围

本文件规定了民用航空支持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语音通信系统的互操作性要求。

本文件适用于支持VoIP功能的记录仪、VoIP语音通信交换系统、VoIP甚高频地空通信系统的运行、设计、制造、集成、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。

ITU-T Rec Q.850 No.1数字用户信令系统(DSS1)和No.7信令系统综合业务数字网(ISDN)用户部分中使用的的原因和位置(Usage of cause and location in the Digital Subscriber signaling System No.1 and the Signaling System No.7 ISDN user part)

ITU-T G.711 语音脉冲编码调制(International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector)

IETF RFC 2326 实时流传输协议(Real Time Streaming Protocol)

IETF RFC 3264 会话描述协议交互模型(An Offer/Answer Model with the Session Description Protocol)

IETF RFC 3550 RTP: 实时传输协议(RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications)

IETF RFC 3551 音频和视频会议实时传输协议(RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control)

IETF RFC 4571 基于面向连接传输的实时传输协议(RTP)和RTP控制协议(RTCP)数据包组帧(Framing Real-time Transport Protocol (RTP) and RTP Control Protocol (RTCP) Packets over Connection-Oriented Transport)

IETF RFC 7826 实时流传输协议版本2.0(Real-Time Streaming Protocol Version 2.0)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

记录客户端 **recording client**

基于IP提供语音数据、呼叫记录数据的席位端设备和电台端设备。

注：席位端设备一般指语音通信交换系统服务器、录音板卡、语音通信交换系统席位或应急无线通信终端；电台端设备一般指地面无线收发信机、VoIP转换网关。

3.2

记录服务器 **recording server**

基于IP提供语音数据、呼叫记录数据记录功能的设备。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CID: 通道标识符(Channel Identifier)

CRD: 呼叫记录数据(Call Record Data)

- RFC: 通信协议文档 (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)
- RTSP: 实时流协议 (Real Time Streaming Protocol)
- SDP: 会话描述协议 (Session Description Protocol)
- URL: 通用资源定位符 (Universal Resource Locator)
- VoIP: 基于IP的语音传输 (Voice Over Internet Protocol)

5 总体要求

- 5.1 VoIP 记录功能应使用客户端/服务器架构，记录客户端和记录服务器间基于 IP 进行通信。任何在发送或接收语音信号的记录客户端都应将录音数据和呼叫记录数据发送至记录服务器。
- 5.2 RTSP URL 应满足格式：rtsp://记录服务主机:端口号/记录路径。
- 5.3 记录会话应符合图 1 的流程，并满足以下要求：
 - a) 记录客户端与记录服务器间应使用 RTSP 协议建立、终止记录会话，进行会话管理和呼叫记录数据传输；
 - b) 记录会话建立后应使用 RTP 协议传输录音数据；
 - c) 当无音频数据传输时，应使用 GET_PARAMETER 保持记录会话的活跃性；
 - d) 有线通信呼叫插入和电话会议记录会话符合附录 A. 1 的要求，呼叫保持记录会话符合附录 A. 2 的要求。

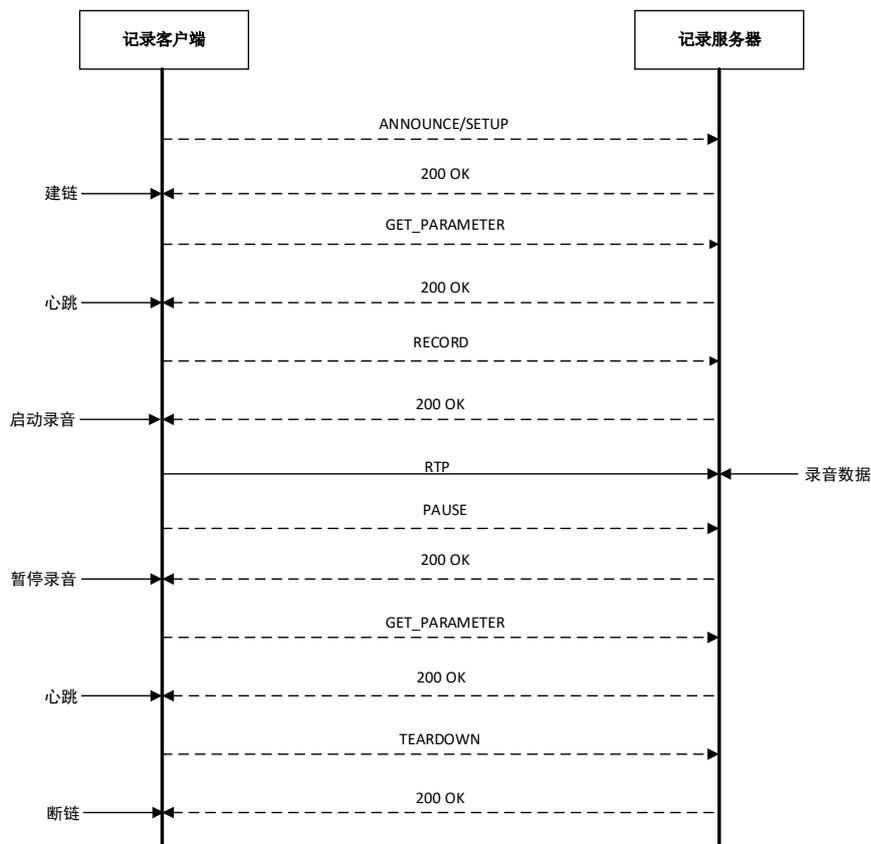


图1 记录会话基础流程

6 RTSP 消息

- 6.1 RTSP 消息应由记录客户端、记录服务器通过 TCP 传递。传递 RTSP 消息默认使用 554 端口，该端口不可用时使用 8554 端口。
- 6.2 使用 RTSP 建立与终止记录会话时，应满足以下要求：
- 记录客户端使用 ANNOUNCE 和 SETUP 消息建立记录会话，且符合 IETF RFC 2326 和 IETF RFC 7826 的要求；ANNOUNCE 消息包含 URL 对应媒体的描述，媒体描述使用 SDP 结构，且符合 IETF RFC 3264 的要求；
 - 记录客户端使用 TEARDOWN 消息终止记录会话。
- 6.3 使用 RTSP 保持记录会话活跃性时，应满足以下要求：
- 记录会话建立前，记录客户端使用 OPTIONS 消息获取与记录服务器间 TCP 链路状态，发送间隔不大于 60 s；
 - 记录会话建立后，记录客户端使用 GET_PARAMETER 消息作为心跳包获取与记录服务器间链路状态，发送间隔不大于 60 s；记录服务器 60 s 内未收到 GET_PARAMETER 消息时，应在相应通道作告警提示。
- 6.4 使用 RTSP 传递记录过程控制消息应满足以下要求：
- 记录客户端使用 RECORD 消息启动录音数据传输；
 - 记录客户端使用 PAUSE 消息暂停/中断录音数据传输。
- 6.5 使用 RTSP 传递记录回放控制消息应满足以下要求：
- 记录客户端应使用 DESCRIBE 和 SETUP 建立回放会话；
 - 记录客户端应使用 PLAY 消息启动回放。

7 RTP 数据

- 7.1 RTP 数据应基于嵌入式（交错式）二进制数据传输或由独立 TCP 传输，且符合 IETF RFC 3550 的要求。
- 7.2 RTP 数据基于嵌入式（交错式）二进制格式传输时，应满足以下要求：
- 记录服务在回复记录客户端的消息中使用“interleaved”参数项定义其 CID；
 - 传输数据组帧应符合表 1 要求。

表1 嵌入式（交错式）二进制帧结构

| 字节0 | 字节1 | 字节2 | 字节3 | 字节4 | 字节5 |
|----------------|-----|-----|-----|--------------|-----|
| ASCII ' #' | 填充位 | CID | | 长度（使用网络字节顺序） | |
| 带报头的 RTP 包 ... | | | | | |

- 7.3 RTP 数据使用独立 TCP 进行传输时，应满足以下要求：
- RTP 数据的目的地址的确定应符合表 2 要求；

表2 RTP 目的地址确定方式

| dest_addr 字段 | RTP 目的地址 |
|--------------|------------------|
| 包含有该字段 | 以字段中的值为目的地址 |
| 不包含该字段 | 与 RTSP 消息来源相同的地址 |

- 记录客户端应将“Transport”置为 RTP/AVP/TCP 且应包含“unicast”参数；
- RTP 端口的设置应符合表 3 要求；

表3 RTP 端口设置方式

| 记录客户端使用模式 | 记录服务器应确定的端口数 |
|-------------------|------------------------------|
| 使用有 RTCP 控制的 RTP | 在“dest_addr”参数中明确两个端口或地址/端口对 |
| 使用没有 RTCP 控制的 RTP | 在“dest_addr”参数中明确一个端口或地址/端口对 |

- d) 初始化 TCP 连接时，记录客户端与记录服务器应设置表 4 中要求的参数；

表4 TCP 初始化连接参数

| 参数 | 记录客户端 | 记录服务器 |
|--------------|--------|---------|
| setup | active | passive |
| dest_addr 端口 | 9 | 9 |

- e) 记录服务器回复消息中“src_addr”参数应标示其接收 RTP 的接口，当记录客户端使用有 RTCP 控制的 RTP、“src_addr”还应标示 RTCP 端口；
 f) 记录服务器回复的“dest_addr”应为记录客户端请求中的值，若记录客户端未提供该值、可使用 RTSP/TCP 中的源地址（不改变端口）；
 g) 组帧时应满足表 5 和 IETF RFC 4571 的要求。0 也是合法长度值，标示空包。

表5 使用独立 TCP 传输 RTP 组帧要求

| 字节0 | 字节1 | 字节2 | ... | 字节n |
|--------------------------------------|-----|--------------|-----|-----|
| 长度（无符号整数、网络字节顺序，与 RTP或RTCP包中8位字节值相同） | | RTP或RTCP包... | | |

7.4 音频编码方式应支持 ITU-T G. 711 A 律。

7.5 记录服务器应支持记录客户使用与 RTSP 消息不同的 TCP 链接发送 RTP 数据。

8 CRD 数据

8.1 CRD 数据包括属性数据和操作数据，用于传递记录客户端通信过程中的各个进程和事件，同时还应记录未成功建立的呼叫、会话完全建立前记录客户端的数据、会话中断后添加的呼叫信息、服务器下线期间的呼叫记录数据。

8.2 CRD 数据应支持在任意时间发送。

8.3 CRD 数据应使用 SET_PARAMETER 消息传送，使用表 6 中的 XML 结构。

表6 CRD 数据 XML 结构

| | |
|--|----------|
| <call-record-data connref ="会话连接号"> | CRD 数据开始 |
| <properties> | |
| <property name=" " >value</property> | 呼叫记录属性数据 |
| </properties> | |
| <operations> | |
| <operation name=" " time="[utcdatetime]">value</operation> | 呼叫记录操作数据 |
| </operations> | |
| </call-record-data> | CRD 数据结束 |

8.4 CRD 中应保存 VoIP 通信记录时间戳并及时保存至记录服务器，同时满足以下要求：

- a) CRD 消息中时间戳应使用记录客户端的时间，时间戳省时记录服务器应使用消息到达时间；
 b) 记录服务器应接收记录客户端发送的时间戳更新数据，并在接收到新数据时覆盖旧数据；
 c) CRD XML 消息体中的时间戳应采用 YYYY-MM-DD_HH:MM:SS.XXX+0000 格式，并符合表 7 的要求；

表7 CRD 消息时间戳数据格式

| 格式 | 含义 | 取值 |
|------|----|------|
| YYYY | 年份 | 四位整数 |
| MM | 月份 | 两位整数 |
| DD | 日期 | 两位整数 |

表7 CRD消息时间戳数据格式（续）

| 格式 | 含义 | 取值 |
|-----|----|------|
| HH | 时 | 两位整数 |
| MM | 分 | 两位整数 |
| SS | 秒 | 两位整数 |
| XXX | 毫秒 | 三位整数 |

d) 时间戳结尾应为+0000，表示使用 UTC。

9 无线通信记录数据

9.1 无线通信记录数据包括无线通信语音数据和无线通信 CRD 数据。

9.2 无线通信语音数据是记录客户端地空通信发射和接收的语音数据，其中语音通信交换系统席位或应急无线通信终端应提供整合的无线通信语音数据。

9.3 无线通信 CRD 数据中的属性数据应符合表 8 要求。

表8 无线通信记录属性数据

| 属性 | 格式 | 取值 | 数据源 | 是否强制 |
|------------------|--------|------------------------------------|------------------|------|
| BSS Method | 整数 | 0~7 | 电台设备 | 强制 |
| CallingNr | URI 号码 | 号码 | 终端设备，电台设备 | 可选 |
| CalledNr | URI 号码 | 号码 | 终端设备，电台设备 | 可选 |
| ClientId | 字符串 | 终端的唯一识别符 | 终端设备，电台设备 | 强制 |
| ClientType | 字符串 | CWP：席位；RS：电台服务器；IPR：IP 电台；RGW：电台网关 | CWP：终端设备、其余为电台设备 | 可选 |
| ConnectTime | UTC 时间 | 符合 CRD XML 要求 | 终端设备，电台设备 | 强制 |
| Direction | 整数 | 0：未知；1：呼入；2：呼出 | 终端设备，电台设备 | 可选 |
| DisconnectCause | 整数 | 参考 ITU-T Rec. Q. 850 | 终端设备，电台设备 | 强制 |
| DisconnectReason | 字符串 | 呼叫中断的原因 | 终端设备，电台设备 | 可选 |
| DisconnectSource | 整数 | 0：未知；1：终端；2：其他 | 终端设备，电台设备 | 可选 |
| DisconnectTime | UTC 时间 | 呼叫中断时间 | 终端设备，电台设备 | 强制 |
| Priority | 整数 | 1：紧急；2：要紧；3：普通；4、非要紧 | 终端设备，电台设备 | 可选 |
| SetupTime | UTC 时间 | 建立链接的时间 | 终端设备，电台设备 | 强制 |

9.4 无线通信 CRD 数据中的操作数据应符合表 9 要求。

表9 无线通信操作数据

| 操作 | 取值 | 含义 | 数据源 | 是否强制 |
|-------------------|-----|---|------------|------|
| FrequencyID | 字符串 | 118.005（示例） | 终端设备，电台端设备 | 强制 |
| BSS Quality Index | 整数 | 0~15 | 电台设备 | 强制 |
| R2S | 整数 | 123 | 终端设备，电台设备 | 可选 |
| R2S-TLV | 字符串 | TLV 格式 | 终端设备，电台设备 | 可选 |
| RadioAccessMode | 整数 | 0：未选中；1：接收；2：发射；3：收发 | 终端设备，电台设备 | 强制 |
| PTT | 整数 | 0：PTT 未起控；1：普通 PTT 起；2：控耦合 PTT 起控；3：优先 PTT 起控；4：紧急 PTT 起控 | 终端设备 | 强制 |
| SQU | 整数 | 0：SQU 未起控；1：SQU 起控 | 电台设备 | 强制 |
| 混音发射 | 整数 | 0：没有混音发射；1：有混音发射 | 电台设备 | 可选 |

表9 无线通信操作数据（续）

| 操作 | 取值 | 含义 | 数据源 | 是否强制 |
|---------|----|--|------|------|
| VOTIING | 整数 | 0: 未开启（默认值）；1: 比选开启且本信道选中；2: 比选开启且本信道未选中 | 终端设备 | 强制 |

10 有线通信记录数据

- 10.1 有线通信记录数据包括有线通信语音数据和有线通信 CRD 数据。
 10.2 有线通信语音数据是记录客户端所有地地通信整合的话音数据。
 10.3 有线通信 CRD 中的属性数据应符合表 10 要求。

表10 有线通信属性数据

| 属性数据 | 属性名 | 取值 | 含义 | 是否强制 |
|------|------------------|------------|---------------------------------|------|
| 连接方向 | Direction | 整数 | 0: 未知；1: 呼入；2: 呼出 | 强制 |
| 优先级 | Priority | 整数 | 1: 紧急；2: 要紧；3: 普通；4: 非要紧 | 强制 |
| 主叫号码 | CallingNr | URI 格式号码数值 | 呼入号码 | 强制 |
| 被叫号码 | CalledNr | URI 格式号码数值 | 被呼叫号码 | 强制 |
| 振铃号码 | AlertingNr | URI 格式号码数值 | 振铃的号码 | 可选 |
| 连接号码 | ConnectedNr | URI 格式号码数值 | 建立连接的号码 | 可选 |
| 连接时间 | ConnectTime | UTC 时间 | 建立呼叫连接 | 强制 |
| 呼叫时间 | SetupTime | UTC 时间 | 呼叫发起时间，INVITE 时间 | 强制 |
| 振铃时间 | AlertTime | UTC 时间 | 振铃时间，180 Ringing 时间 | 可选 |
| 链接时间 | ConnetTime | UTC 时间 | 呼叫建立时间，200 OK 或 ACK | 可选 |
| 断链时间 | DisconnectTime | UTC 时间 | 呼叫中断时间，BYE 或 4xx/5xx/6xx 呼叫拒绝时间 | 可选 |
| 释放时间 | ReleaseTime | UTC 时间 | 线路资源释放时间 | 可选 |
| 断链起因 | DisconnectCause | 整数 | 参考 ITU-T Rec. Q. 850 | 可选 |
| 断链方 | DisconnectSource | 整数 | 0: 未知；1: 终端；2: 其他 | 可选 |
| 断链原因 | DisconnectReason | 字符串 | 呼叫中断的原因 | 可选 |
| 数据分类 | CallType | 整数 | 1: 语音 | 可选 |
| 电话标记 | CallRef | 字符串 | 主叫和被叫方的识别 CRD | 可选 |
| 终端标志 | ClientId | 字符串 | 终端的唯一识别符 | 强制 |
| 终端类型 | ClientType | 字符串 CWP | CWP: 席位；TS: 电话服务器；TGW: 电话网关 | 可选 |
| 建链时间 | SetupTime | UTC 时间 | 建立链接的时间 | 强制 |

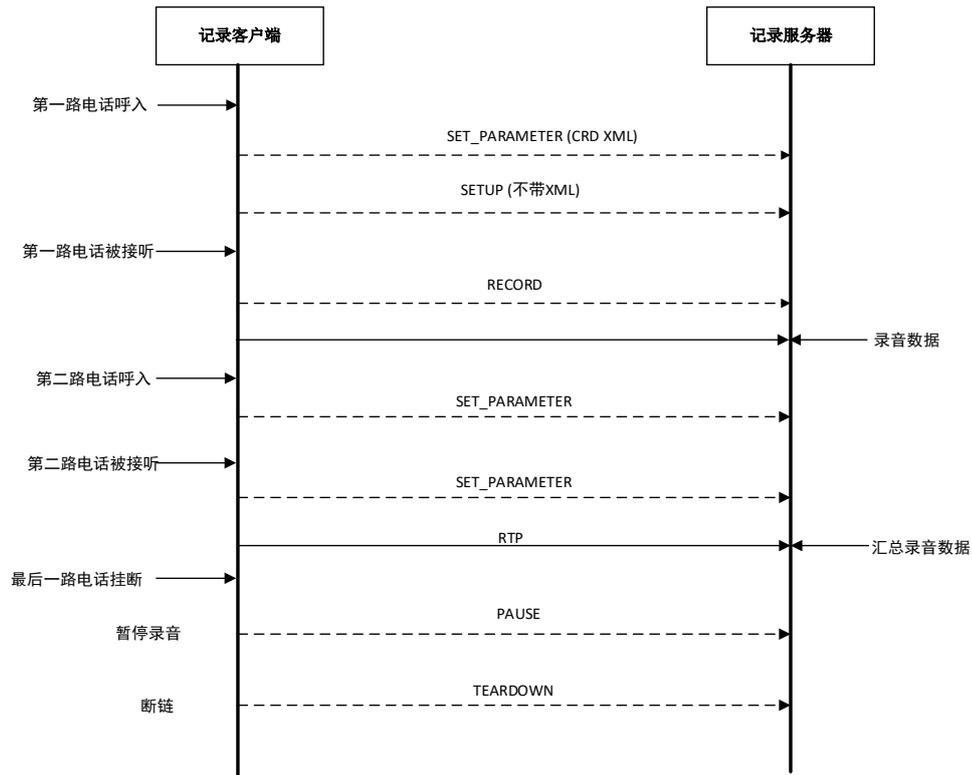
- 10.4 有线通信 CRD 中的操作数据应符合表 11 要求。

表11 有线通信操作数据

| 操作数据 | 操作名 | 取值 | 含义 | 是否强制 |
|-------|---------------|-----------|----------------------------------|------|
| 重定向号码 | RedirectedNr | URI 格式号码值 | 呼叫重定向后的新号码 | 强制 |
| 转移号码 | TransferredNr | 字符串 | 转移到的目标识别符 | 强制 |
| 会议识别 | ConfRef | 字符串 | 会议识别符 | 可选 |
| 保持 | HOLD | 整数 | 0: 呼叫未保持；1: 呼叫被主叫方保持；2: 呼叫被被叫方保持 | 可选 |

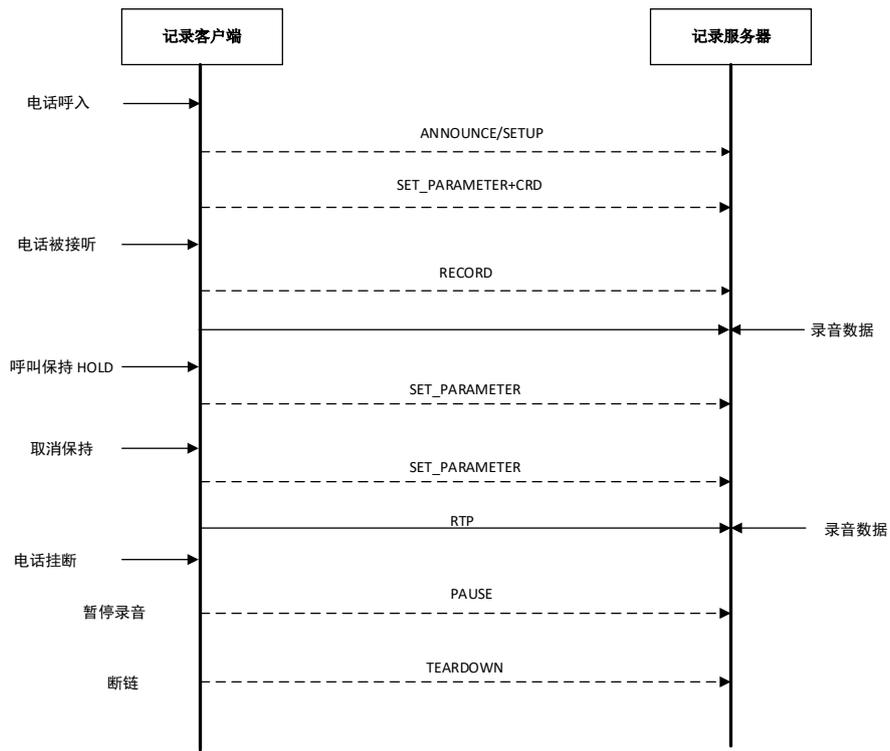
附录 A
(规范性)
部分有线通信过程记录流程

A. 1 记录客户端在呼叫插入语电话会议过程中记录会话应满足图 A. 1 的要求。



图A. 1 呼叫插入与会议记录流程

A. 2 记录客户端在呼叫保持过程中记录会话应满足图 A. 2 的要求。



图A. 2 呼叫保持记录流程