



# 互联互通 电信网络

安德烈-吕克·贝洛特

恩赛特

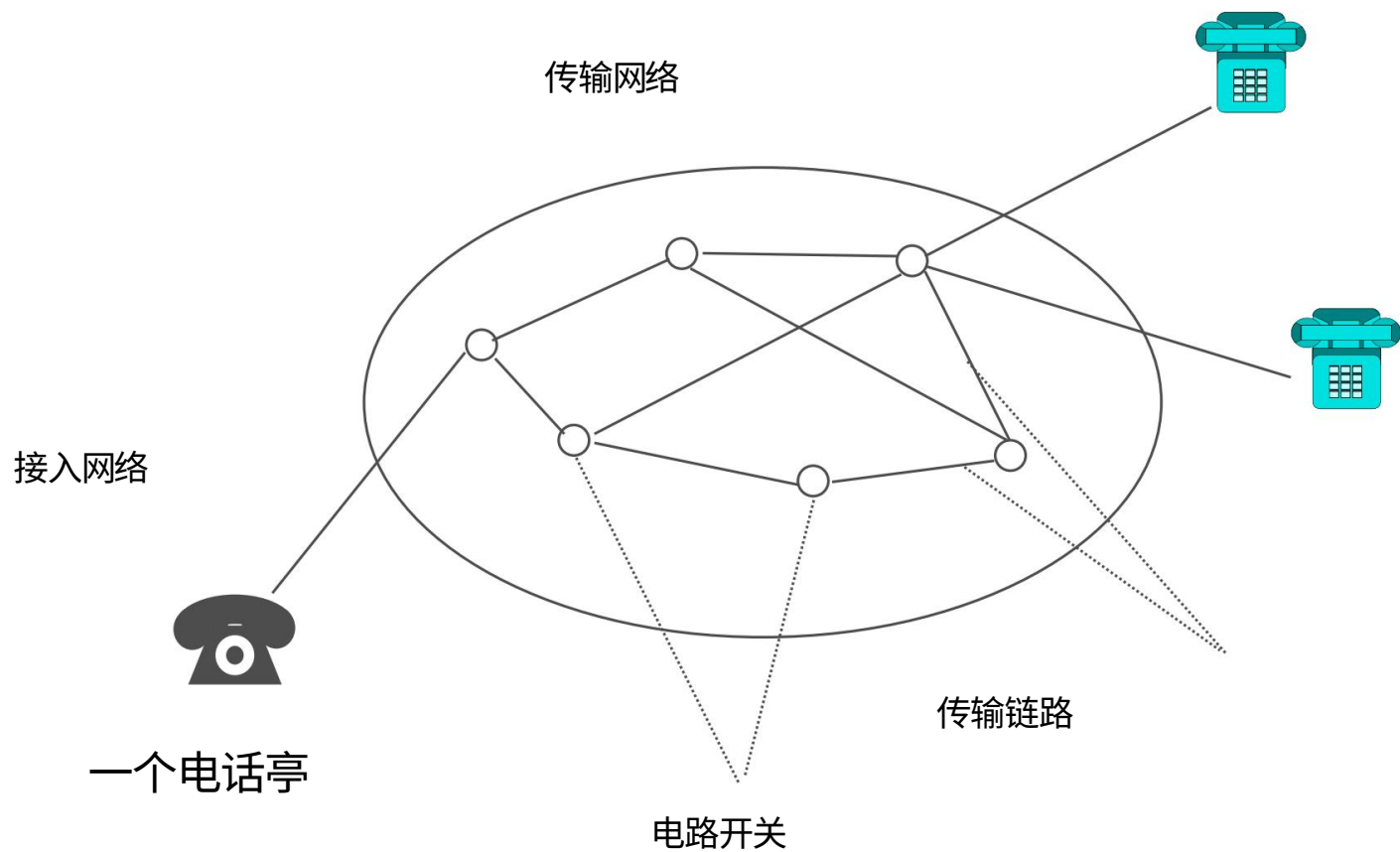
电讯及网络部

# 计划

---

- 接入网互联 传输网
- IP 语音和与 PSTN 的互连
- RTC 到 NGN “转型”战略

# 电话网络



# 互连原理

## ■ 翻译互联

- 数据平面:语音数字化
- 在控制平面:信号量网络的信令和网关数字化

## ■ 映射:

- 带有ISUP 消息的大量模拟信号（振铃、摘机等）
- 寻址:cf.第一年课程。 通过调用请求获取的地址,可以找到接收方的连接开关;

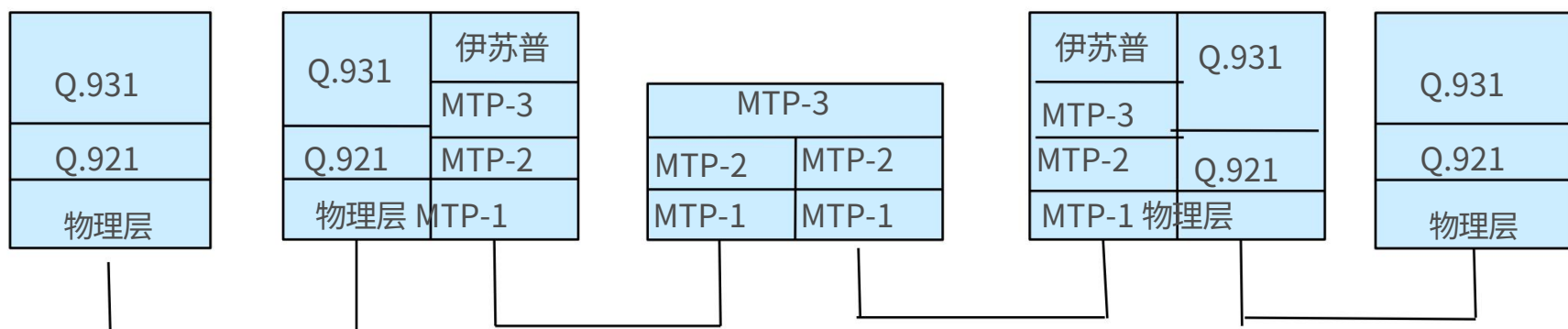
电话网络中的路由是基于寻址的

## ■ QoS:用户链路上的专用资源,与 PSTN 相同（无抖动,恒定延迟）

# 切换到 ISDN（和 GSM）

■ 接入网数字化

■ 控制计划中协议的实施



# 互连原理

## ISDN(GSM)/PSTN

### ■ 翻译互联

- 在数据平面: 在ISDN 什么都没有; 在移动语音转码 (GSM 编码/RTC 编码)
- 控制面: 信令应用网关

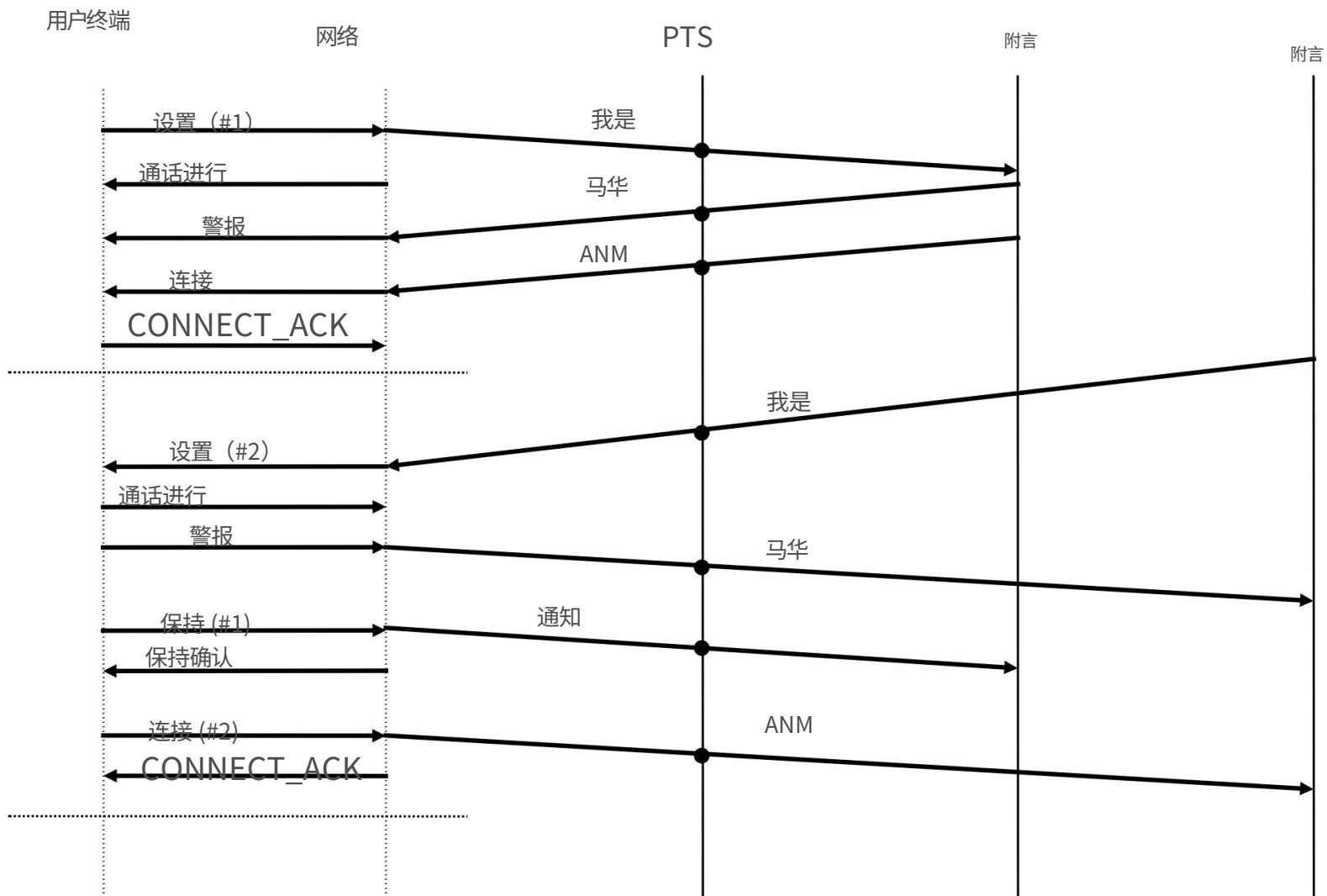
### ■ 映射:

- 简单: cf. 下一个动态
- 寻址: 相同的模拟连接。 ■ QoS: 对于数据平面:

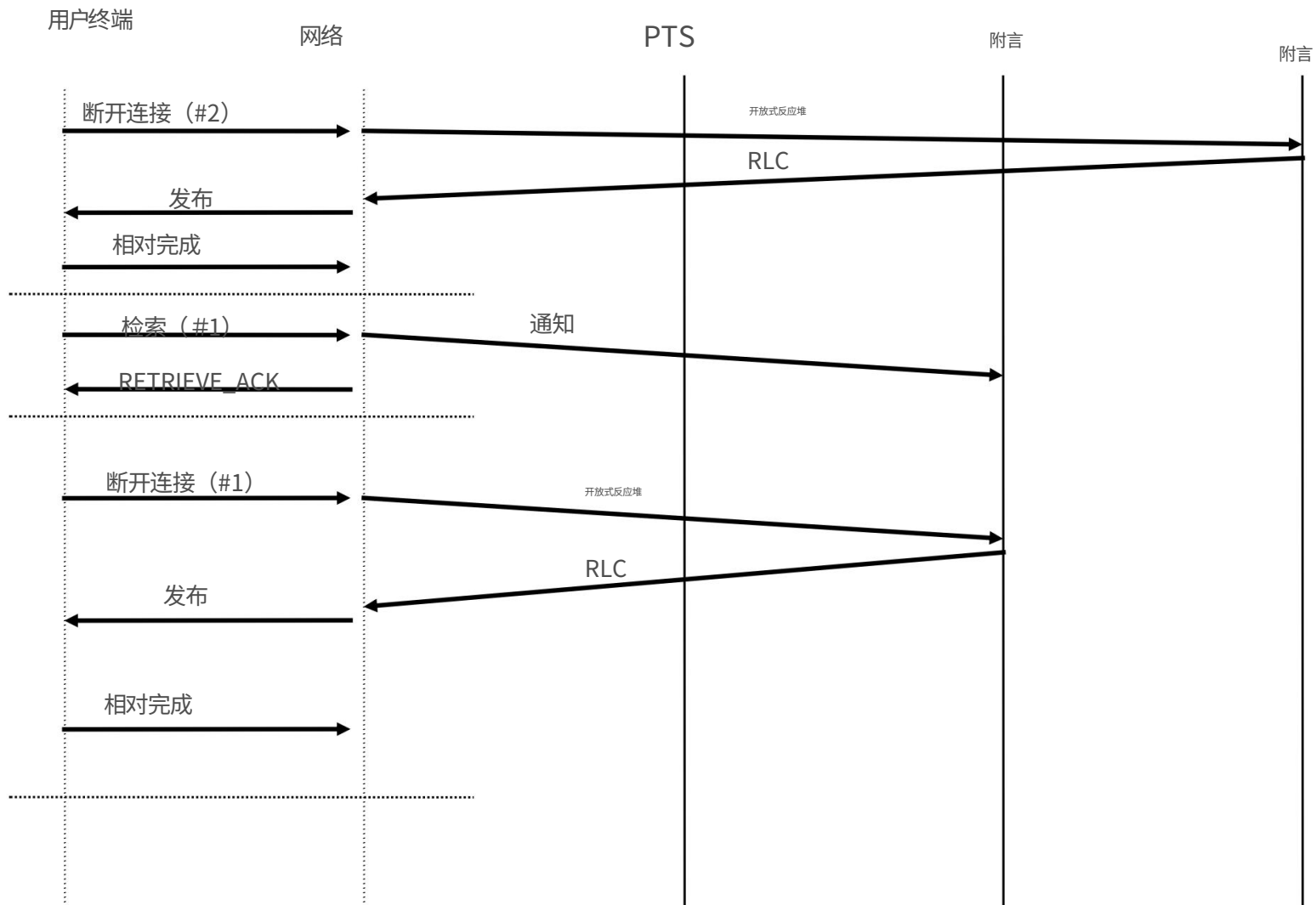
PSTN PCM 帧中的专用 B 通道和 IT (无抖动、低延迟)

- 对于 GIS: 由 ISDN 上的 LAP-D/Q.921 和 RTC 上的 MTP-2 实现可靠

# 交易所动态



# 交流动态 (2/2)







# IP语音

安德烈-吕克·贝洛特

电信和网络部

恩赛特

# 计划

■ 简介 ■ 数据平

面 :RTP/RTCP ■ 信令协议： ·  
SIP · H.323

■ 与 RTC 的互连 ■ 移除 RTC 的  
进展

# 介绍

## ■ 目标:

- 转包模式,降低成本
- 服务增强:视频电话、通讯中视频文件的发送
- 与电话网络的互操作性

## ■ 注意:分组语音已经存在于经过

- 帧中继专线 (企业网络对讲)
- 在 ATM 中 (AAL-1……成功;已经希望以分组模式迁移电话网络的核心,在 UMTS 中)

...

# 原则

## ■必要的服务和协议：

- 数据 “传输”协议用于语音用于实时视频用于存储视频 ·解决方案:RTP 直播 - RTSP 存储数据
- 信令协议连接建立寻找通信者  
(白页) 多播媒体格式协商  
(音频;音频和视频) Internet 和 RTC 之间的网关控制
- 多种解决方案:H323、SIP、MGCP

# 简介:PSTN

- PSTN 有很多优点：
  - 语音质量好·
  - 鲁棒性强（信令系统:SS7）
  - 非常安全·
  - 高效服务（智能网络、传真）
- 但是 RTC 已经达到了极限:引入新的（数据）服务太贵了：
  - 最后一公里是一个瓶颈·
  - ATM,这是“解决方案”，但来得太晚了

本机 ATM 应用程序)

# 简介:互联网

■ 互联网为有效的服务集成（面向数据包）提供了真正的基础  
■ 但是语音传输不能很好地适应自身：  
1 太多延迟  
1 太多抖动（同步服务）  
可能的解决方案:DiffServ、MPLS、IntServ

■ 结论:最初,IP 语音必须与 PSTN 共存

# 语音传输问题

- RTC 中的延迟和抖动：
  - 可忽略的抖动（电路切换）
  - 延迟~传播。弱除卫星（声回波）
- 在 VoIP 中:2 个问题:固定部分和可变部分。
  - 固定部分：
    - 声卡/操作系统；
    - 编码器:面向帧;我们知道的越多，我们压缩的越好
  - 冗余策略:损失的限制影响
  - 协议（RTP、UDP、IP）:延迟、开销

# 语音传输问题

Machine Translated by Google

## ■ 可变部分（抖动）：

· 由于网络延迟变化 · 解决方案：使用接收缓

冲区 · 原理：在接收到第一个数据包时，将  
其缓冲固定时间L，然后连续读取。 难度：L码

· 太小 => 丢失的数据包太多（到达太晚） · 太大 => 不可  
接受的延迟（语音 = 实时信号！）



# RTP/RTCP

- RTP 普遍接受的通过基于分组的网络 (Internet)传输语音的解决方案。
- RTP 通过 TCP 或 UDP 发送数据
- RTP 允许拨号重新排序并补偿由于统计复用 (<路由器)引起的抖动:

戳:同步

拨号 (不是由 UDP 完成的)

数据类型 (例如:PCM、H.263)

- RTP 允许单播或多播会话
- 每个流一个 RTP 会话 (UDP 端口/多播地址)。  
RTCP 同步的流

# RTCP - RTP 控制协议

- RTCP 端口# = RTP 端口# + 1
- RTCP 旨在：
  - 在参与者（发送方和接收方）之间分配统计信息（QoS 评估）
  - 通过比较 RTP（媒体相对时间）时间戳实现媒体之间的同步
- RTP 和 RTCP 允许对电话连接进行应用级控制
- RTP/RTCP 对网络本身没有影响
- 互联网不能保证低延迟/抖动/损失：语音问题
  - RTP 补偿中等抖动和 RTCP 允许在终端级别进行调整

# SDP:会议 描述协议

# SDP:会话描述 协议

■ RFC 2237

■ 不是真正的协议 数据由其他协议承载

■ 使用SIP、RTSP、H.332、MGCP

■ 描述多媒体会话：

- 使用的音视频编码器（有效载荷类型）
- 会话信息（名称、简短描述）
- 要使用的组播地址（在组播会议的情况下）  
部分）

# 信令协议：

# 啜

# 介绍

■ 来自 MMUSIC 工作组的 SIP (RFC 2543)

IETF 的 (多方多媒体会话控制) ■ MMUSIC: · SIP:  
会话发起协议 · SDP:会话描述协议

(交换的格式类型、地址、会话名称等) · RTSP:实  
时流协议 ■ SIP 的目标 · 本地化 · 呼叫建立 · (Re)-会话参  
数协商 · 呼叫参与者的管理 · 结束和转接电话

# SIP 事务和消息

- SIP 实体通过 “事务”进行通信：
  - 1 个事务 = 1 个请求 + 1 个或多个响应
  - 编号事务,客户端/服务器模式
- SIP 可以在 TCP 或 UDP 上工作
  - Rem: 流由 RTP/RTCP 在 UDP 上传输
- 2 种类型的消息:请求和响应
  - 标题: 呼叫ID。例如  
maconference23sept9h30@conf.com    Cseq:序列号
  - 发件人:例如 发件人:    Mydisplayname  
<sip:me@company.com>
  - 收件人:例如 收件人:    Helpdesk    <sip:helpdesk@company.com>; 通过: 例如通过:router1@provider.com;

# SIP 请求和响应

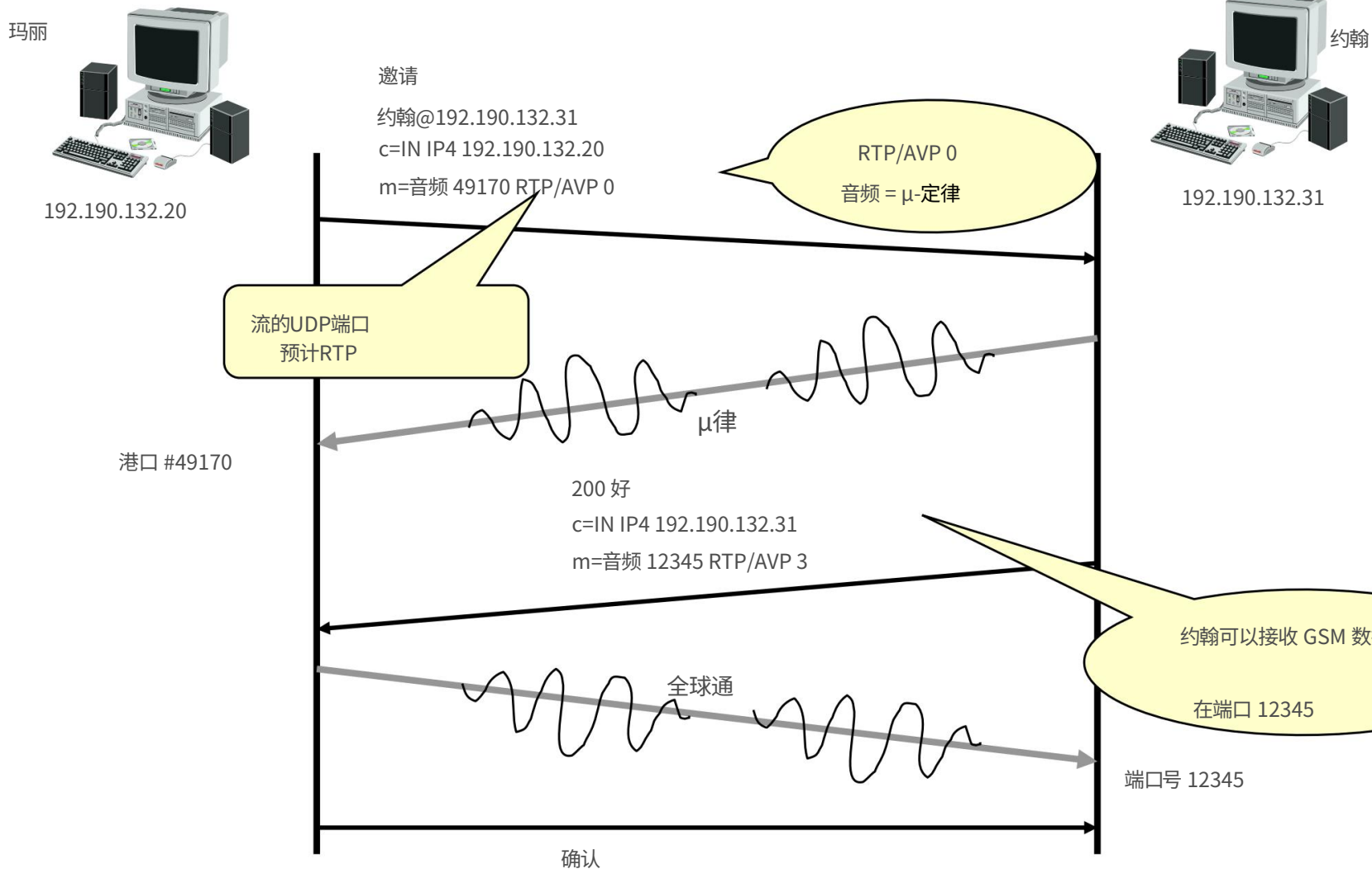
## ■ 请求 ·

INVITE:连接设置 · ACK · BYE · CANCEL:  
停止搜索用户 · REGISTER:向服务器注册 ■  
响应

· 处理中 · 成功 · 重定向 ·  
失败（来自客户端,来自  
服务器）



# 互联网用户之间的电话通



# SIP 实体

## ■ 目录：

- 跟踪通信=SIP@/IP@
- 使用“注册”查询
- 目录发现:专用组播组:sip.mcast.net:224.0.1.75 (TTL=1)
- 如果您知道您的位置,则可以单播通信
- 非永久记录 (超时)

## ■ 重定向服务器：

- 以 3xx 响应响应连接请求 ·通过提供其他地址

...

# SIP 实体和地址

■ 呼叫代理：

- 代理（必须在每次呼叫的路径中）
- 任务：

必须通过重定向消息找到用户实施重定向规则（遇忙前转……） 呼叫过滤 ■ SIP 地址 = URL

- 不是传输地址,通常是@mail
- 两步本地化：使用 DNS 从 SIP URL 查找 SIP 服务器（通过查找 “sip.udp”或 “sip.tcp”记录）

向重定向呼叫的服务器发送邀请

# 信令协议

## H.323

# H.323

- H.323:ITU-T标准。 ·
  - H.323v1 1995 年 5 月开始工作 ·第 2 版
  - 1998 年 2 月 ·第 3 版 - 可能使用 UDP ·
  - H.323:分组网络上的视频会议 (IP、

自动柜员机,IPX)

- 使用Mbone 已经存在互联网上的视频会议： · RTP/RTCP 传输的媒体 ·
  - 使用DVMRP 构建的MC 树 ·粗略的解决方案：

- DVMRP 不允许扩展 ·您无法协商编解码器 ·无法联系 PSTN 用户 ·没有 “白页”服务

- H.323旨在解决这些问题

# H.323的特点

- Gatekeeper (控制器) :控制会话:地址转换、准入控制/BP、管理区域
- 网关: H.323/RTC 网关
- 初始化:向 GK 注册
- GK 准入:获得授权 - GK 解析 @
- 呼叫信令: 初始化和建立/拒绝请求 (cnx sig)
- 协商/配置: 交换实体可以处理的数据类型
- 数据交换: 逻辑通道的配置和开放发送和接收数据流
- 重新协商:更改参与者/媒体/参数
- 结束:结束通话/会议;删除引用的用户

# H.323 组件和通道

■ 用户 – GK 控制器 (H.225.0) · UDP

■ 信令 :H.225 (Q.931)

- 呼叫控制 · 附加服

务

- TCP;从 v3 开始:可能是 UDP

■ 控制 (H.245) :

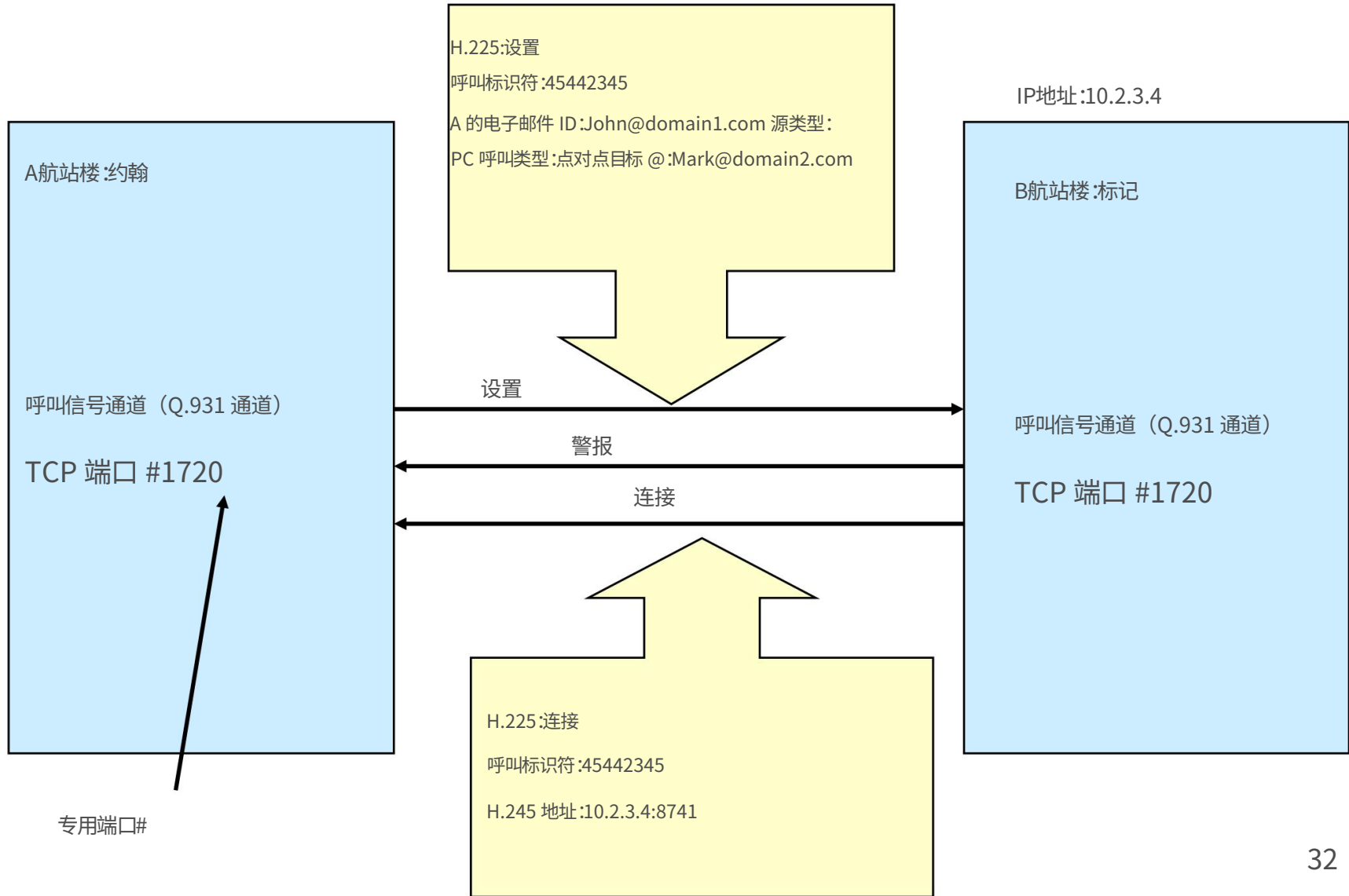
- 协商类型的数据和利益相关者的能力; · 开通 “逻辑通道”

- 在交易所期间保持开放

- 使用 TCP

■ 逻辑通道:传输音频流、视频 (UDP)

# 第一阶段:呼叫发起 (H.225)





# 第一阶段:初始化 (H.225)

## ■ @ H.323v2

E.164

H.323-ID (字符串)      url-ID 传  
输 ID (例如:10.2.3.4:1720) 电子邮  
件 ID:Mark@domain2.com

## ■ 标识符:

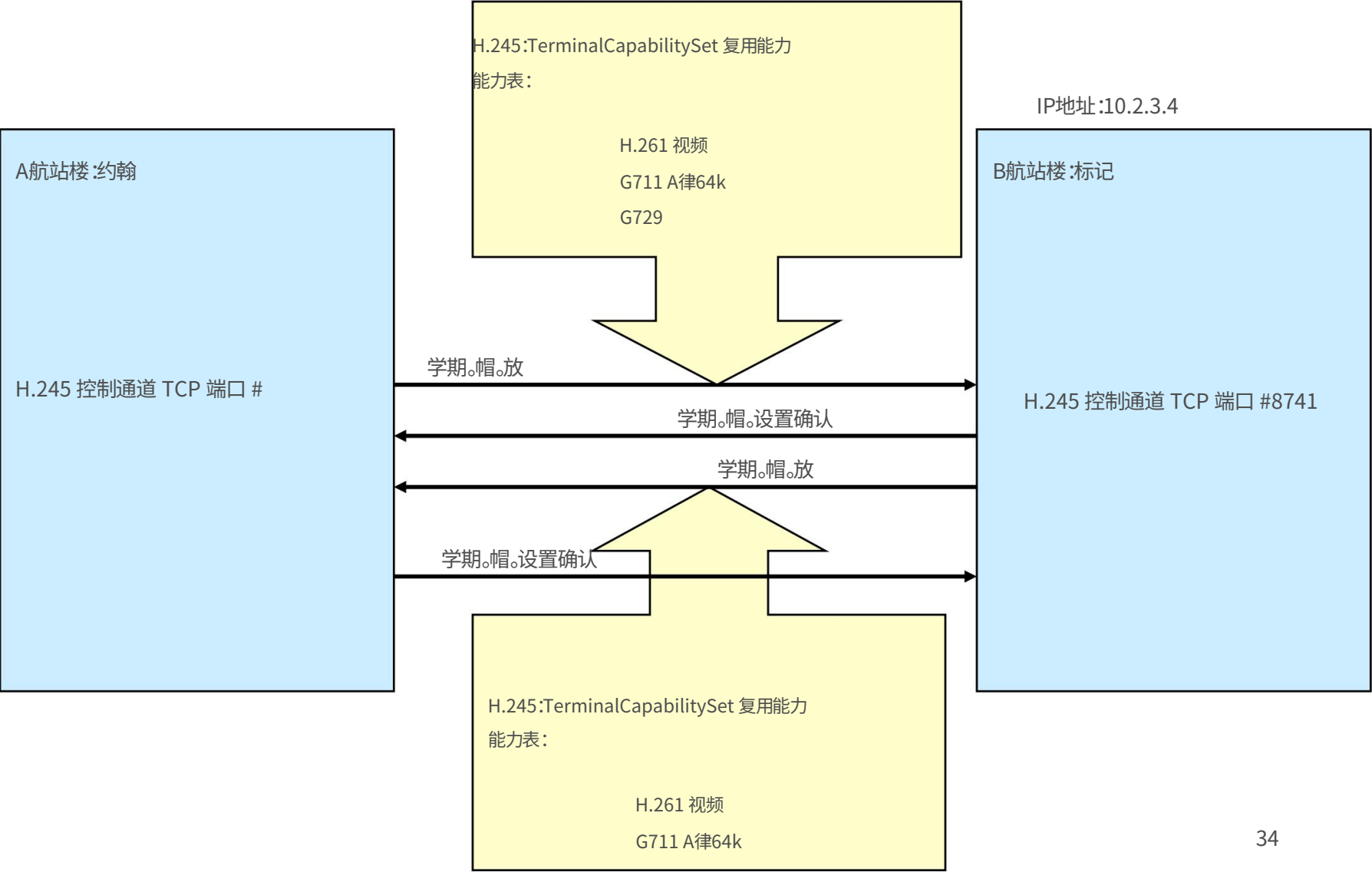
H.225.0:

·呼叫参考 (A 和 B 之间唯一)      H.323:

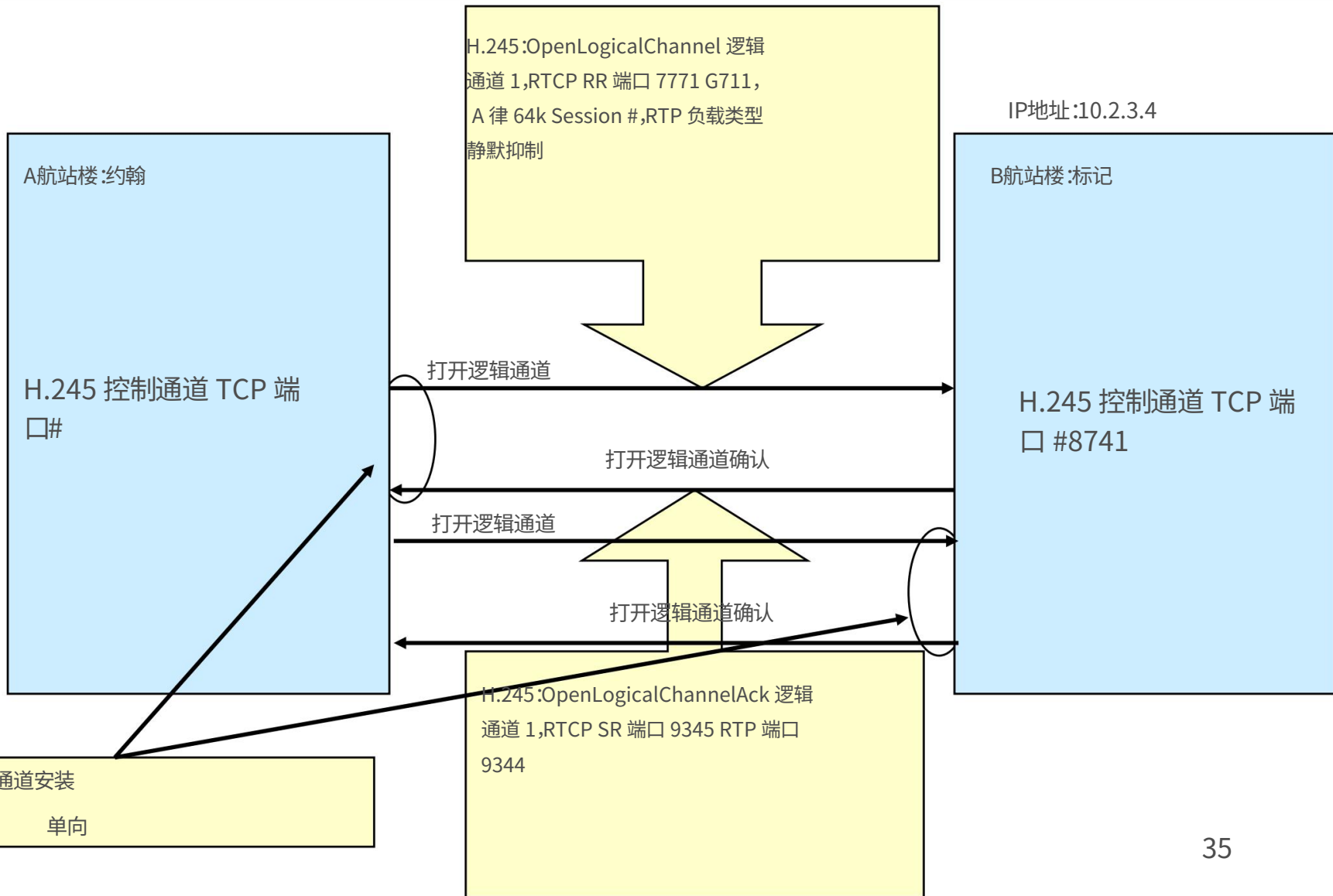
·呼叫ID ·会议 ID

(CID):所有参与者唯一

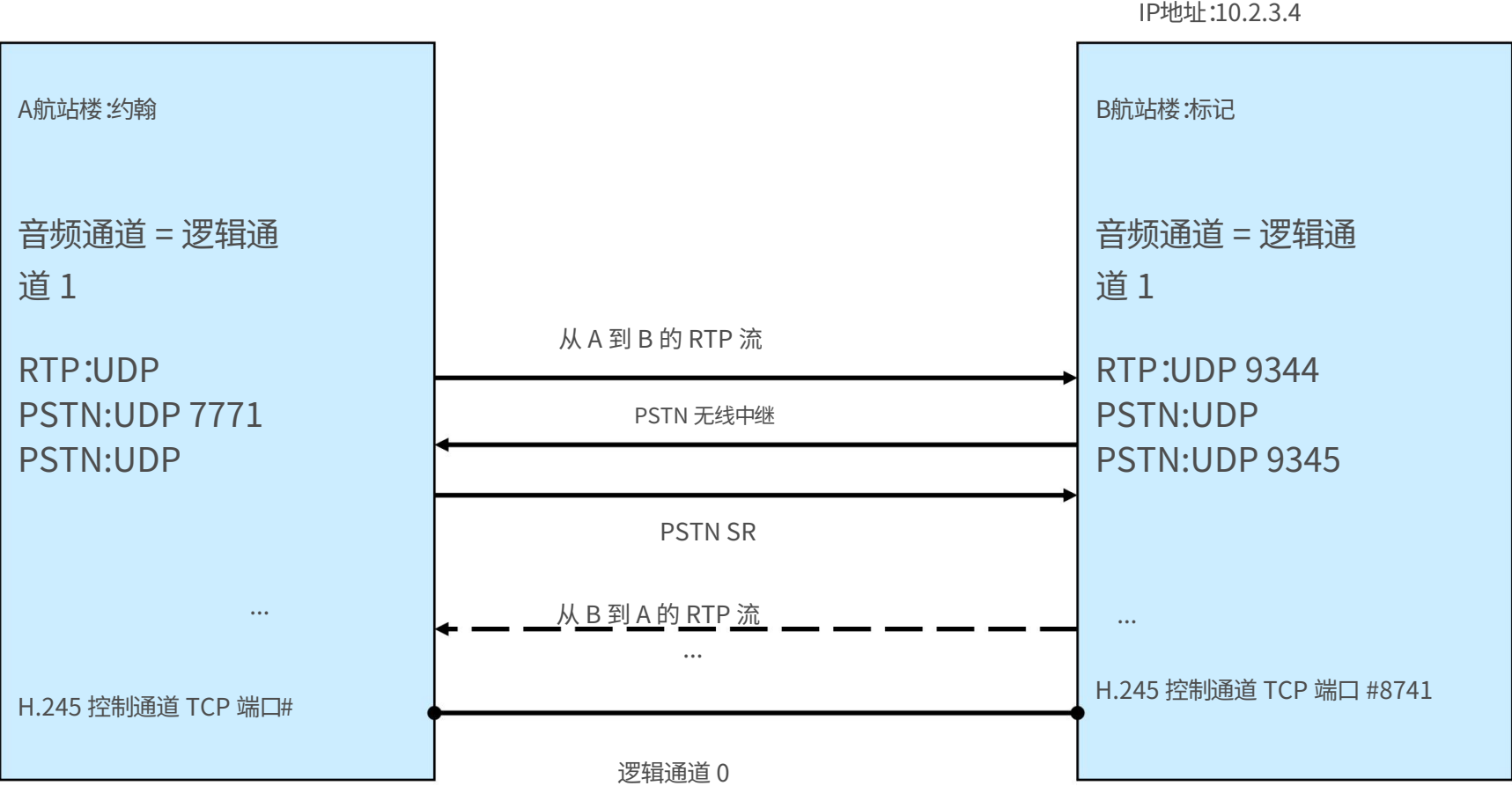
# 第二阶段:控制信道 (H.245)



# 第三阶段:建立对话



# 第四阶段:对话



# 最后阶段:结束

- 在 H.245 通道上,关闭所有通道数据
  - 由第一个挂机发起
  - CloseLogicalChannel 和 CloseLogicalChannel Ack
  
- 如果H.225 通道尚未关闭,则发送Release Complete 消息

# PSTN/互联网电话 (H.323)

## ■看门人 (GK):

- 管理一个本地区域 (控制呼入/呼出)
- 注册本地用户
- 扮演呼叫代理的角色 (如果呼叫忙则重定向.....)
- RAS 中定义的用户和 GK 之间的通信

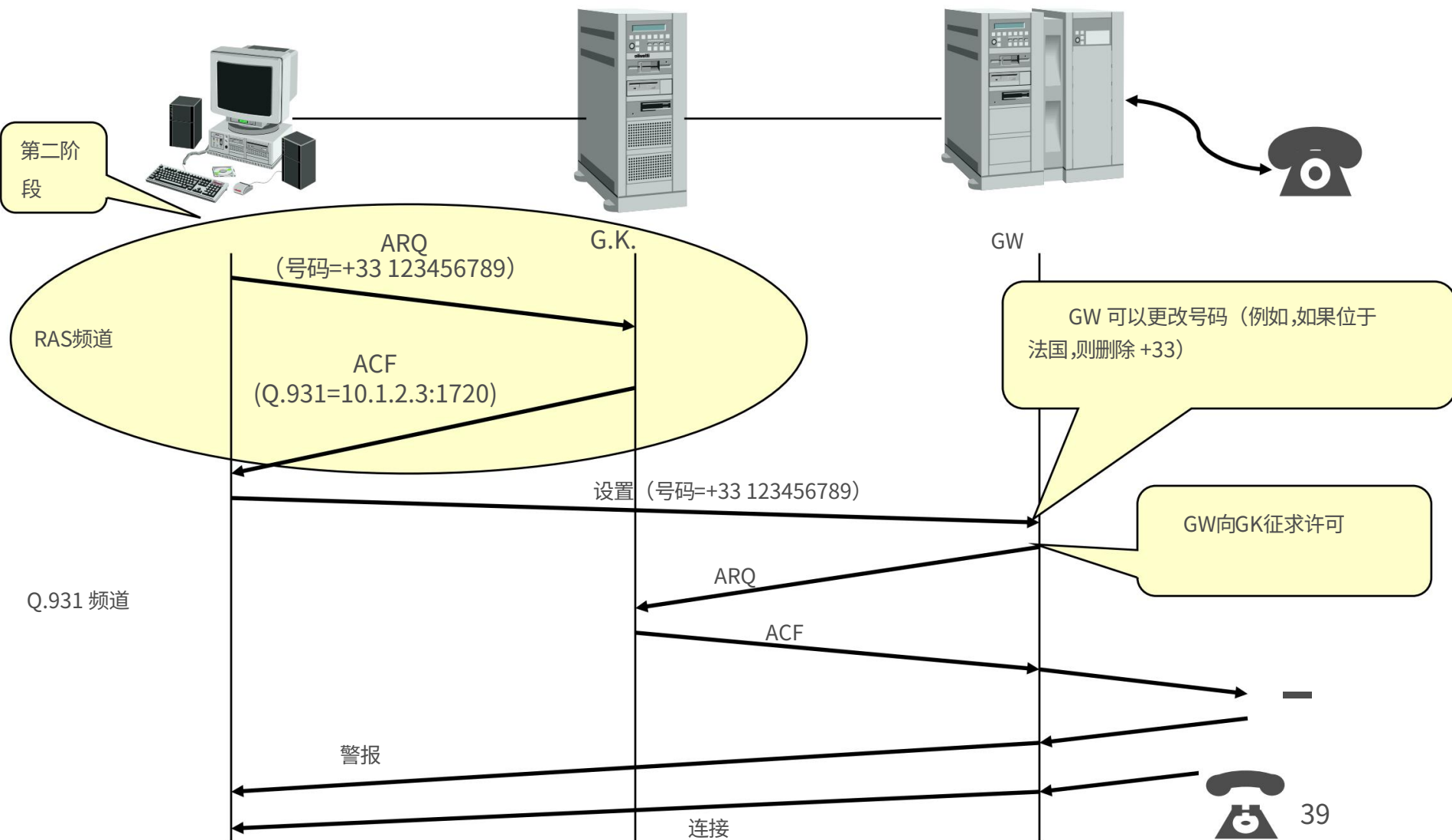
(注册、管理和状态)包含在 H.225.0 P RAS 通道中

## ■网关 (GW) :

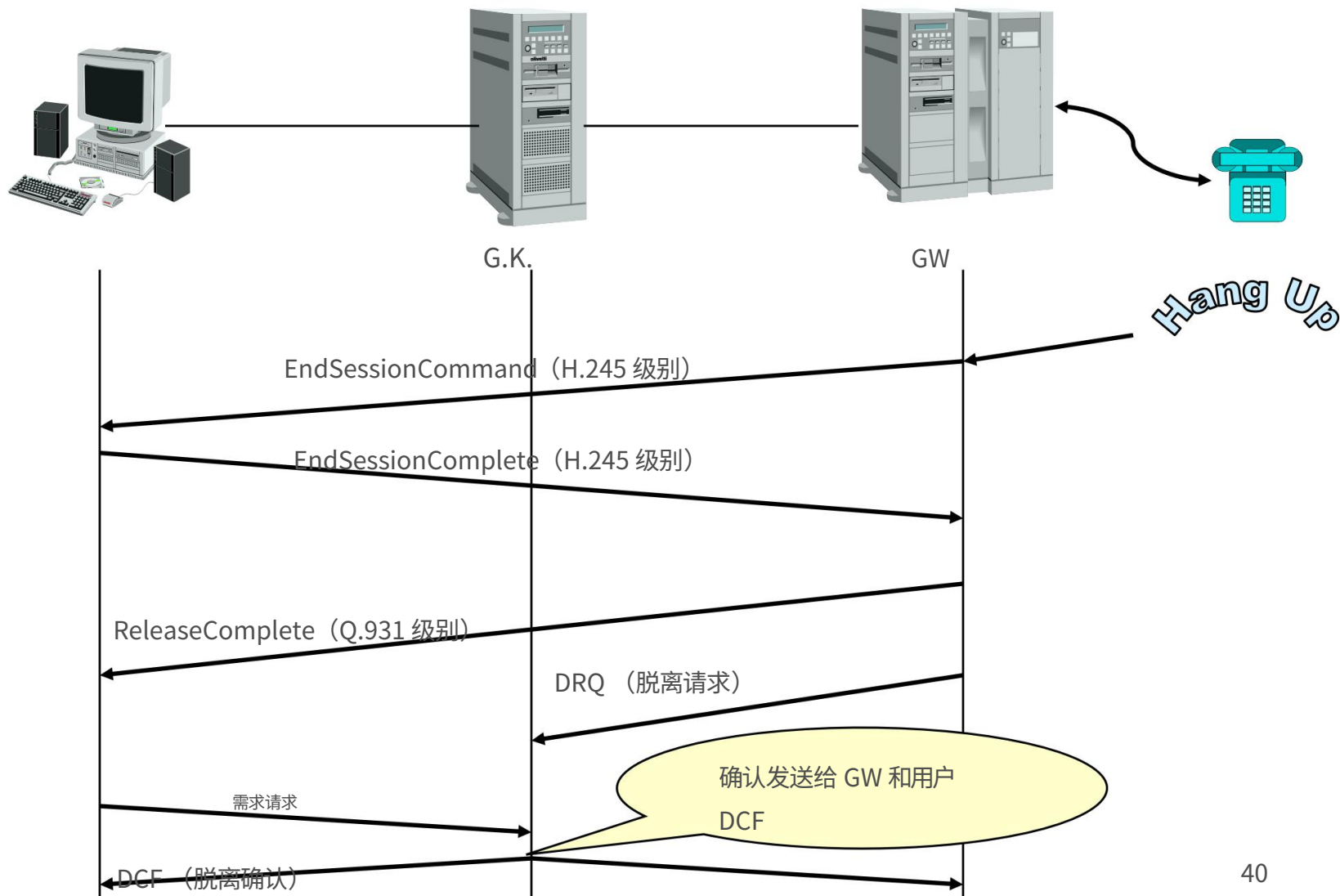
- 由 GK 管理
- 互联网和 PSTN/接入网之间的接口
- ISDN 接入:
  - GW 直接发送 Q.931 消息 (SETUP、ALERTING)
- 模拟链路:

- DTMF 拨号
- 检测到振铃时发送 “ALERTING” 消息
- PSTN 连接:数据和控制
- 通信计划中的网关

# 呼叫信令



# 通话结束





# 寻址

■ 问题:如何从PSTN 电话接通IP 电话?

- 调用一个请求 IP 地址或电子邮件的交互式网关 => 扩展问题

■ 需要自动程序。许多解决方案:

- 每个国家 1 个特殊前缀

- 1 个特殊代码 (如 800 号码)      · 1 个

IP 电话的国家代码

■ 这是选择的第一个解决方案

■ Pb:您只能在收件人所在国家/地区上网!

■ 注意号码携带!

# RTC的“转型”： 安装行人天桥

# 介绍

■以前的解决方案允许 IP 世界和 RTC 之间的通信

■大型运营商网关效率低下

- 多种连接 (H.225、H.245、RTP)
- 长处理 (ASN.1 中的消息)

■目标： ·最  
终消除 RTC

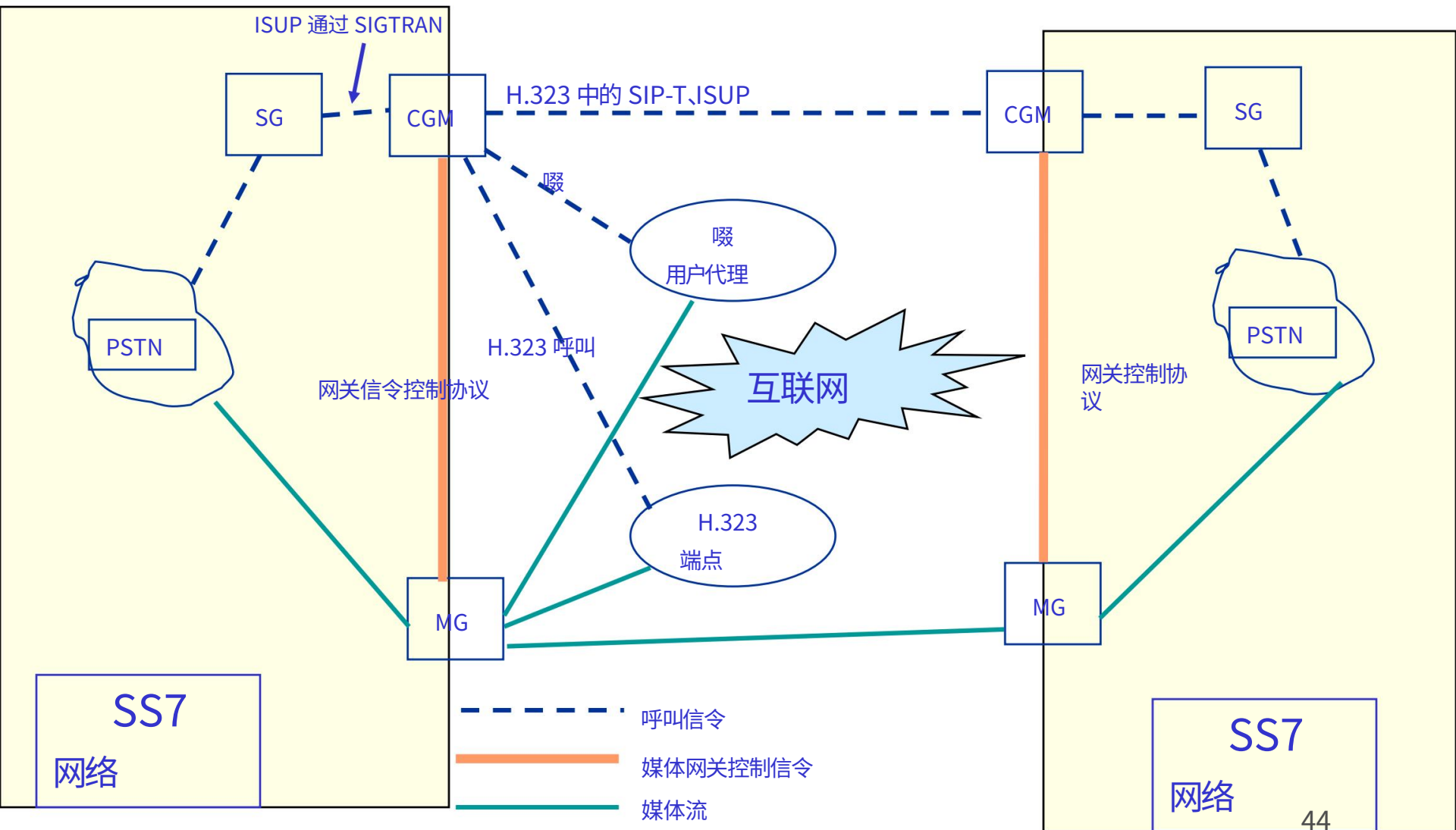
- 需要迁移解决方案和策略

■需要支持 ISDN/模拟连接至少几年

■需要网关

- 数据平面、控制平面

# 安装行人天桥



SG:信令网关,MG:媒体网关,MGC:媒体网关控制器

# MGCP/Megaco 网关管理协议

# 媒体网关控制协议 (MGCP)

- RFC 2705

- MGCP 用于通过称为媒体网关控制器或呼叫代理的外部呼叫控制元件控制电话网关（核心或住宅）。 ■ MGCP over UDP:缩放、延迟

---

- MGCP 使用 SDP 来描述连接：

v=0

c=IN IP4 128.16.59.1

m=音频 3456 RTP/AVP 0 96

a=rtpmap:96 G726/4

# 网络设备

2 种网关： ■住宅网关

(RGW) : ·格式转换:模拟到  
数字语音 ·模拟电话信令 (用户侧)

■中继网关 (TGW):

- Internet-PSTN互联:格式转换  
CT/RTP - RTP/TDM
- 支持MGCP (由呼叫代理控制)

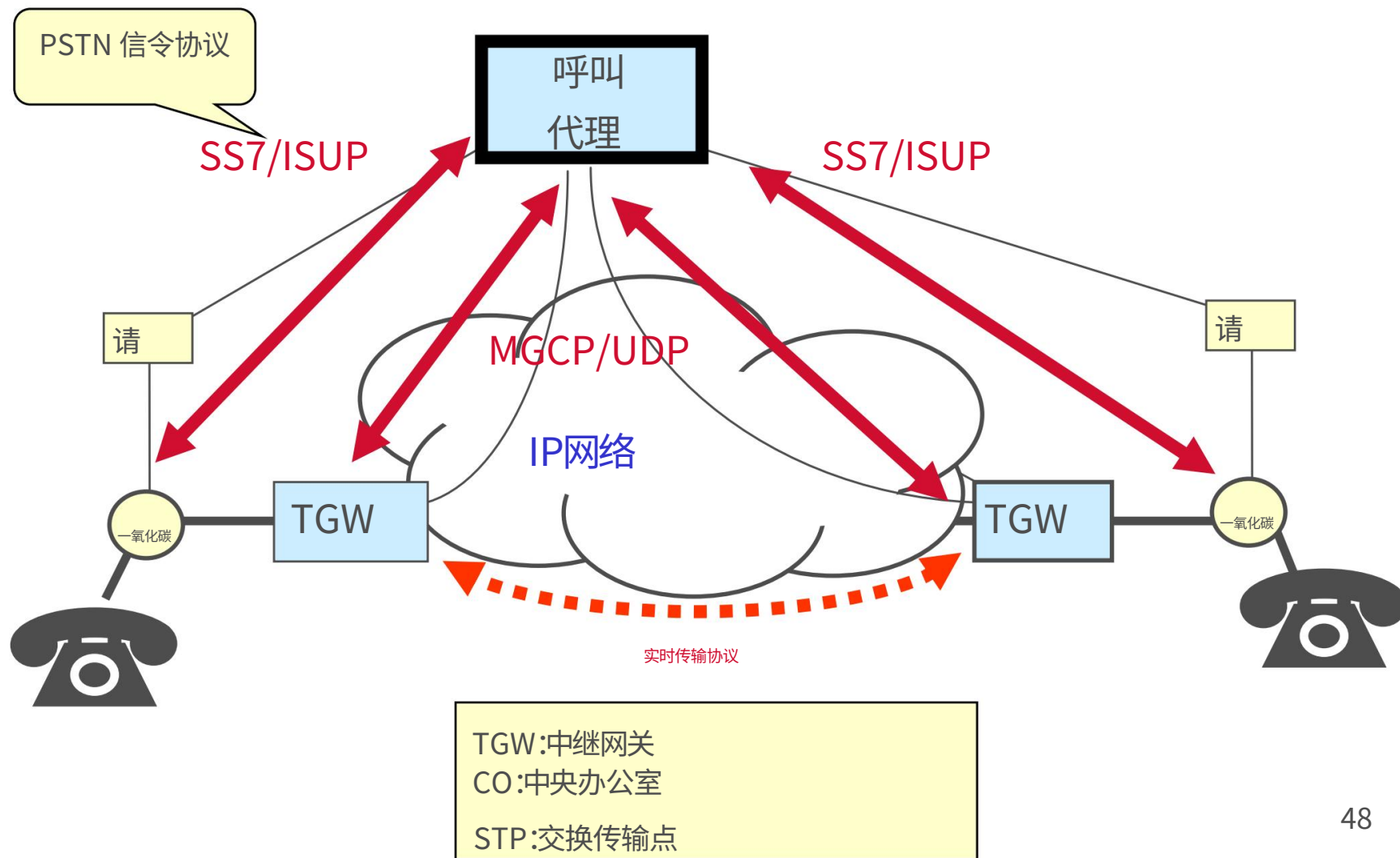
■呼叫代理 (CA) 或媒体网关控制器:

- RGW和TGW控制 ·照

顾SS7信令 (TGW简单:照顾  
TDM/RTP转换) · 1个

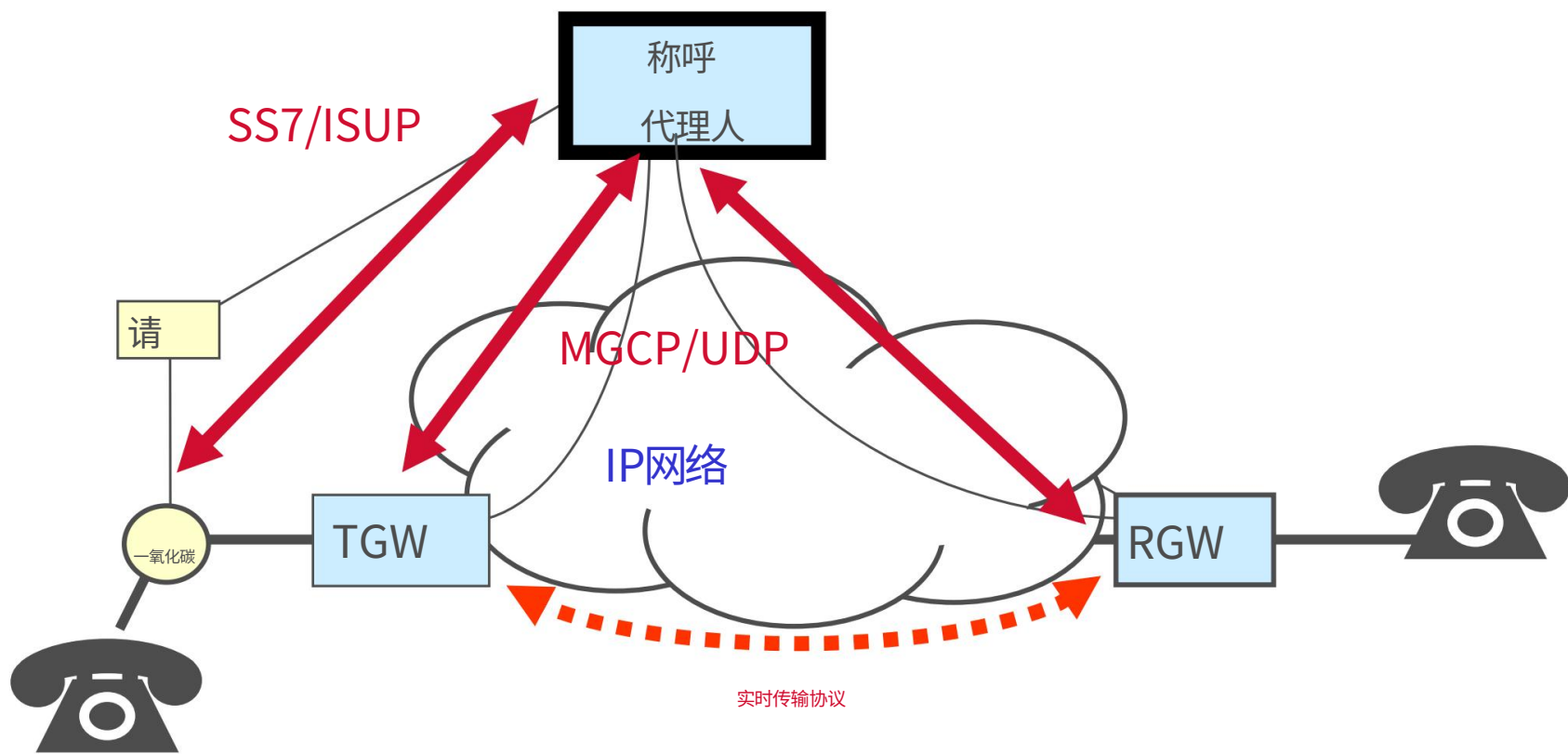
CA控制多个GW

# MGCP 设置 (1/3)



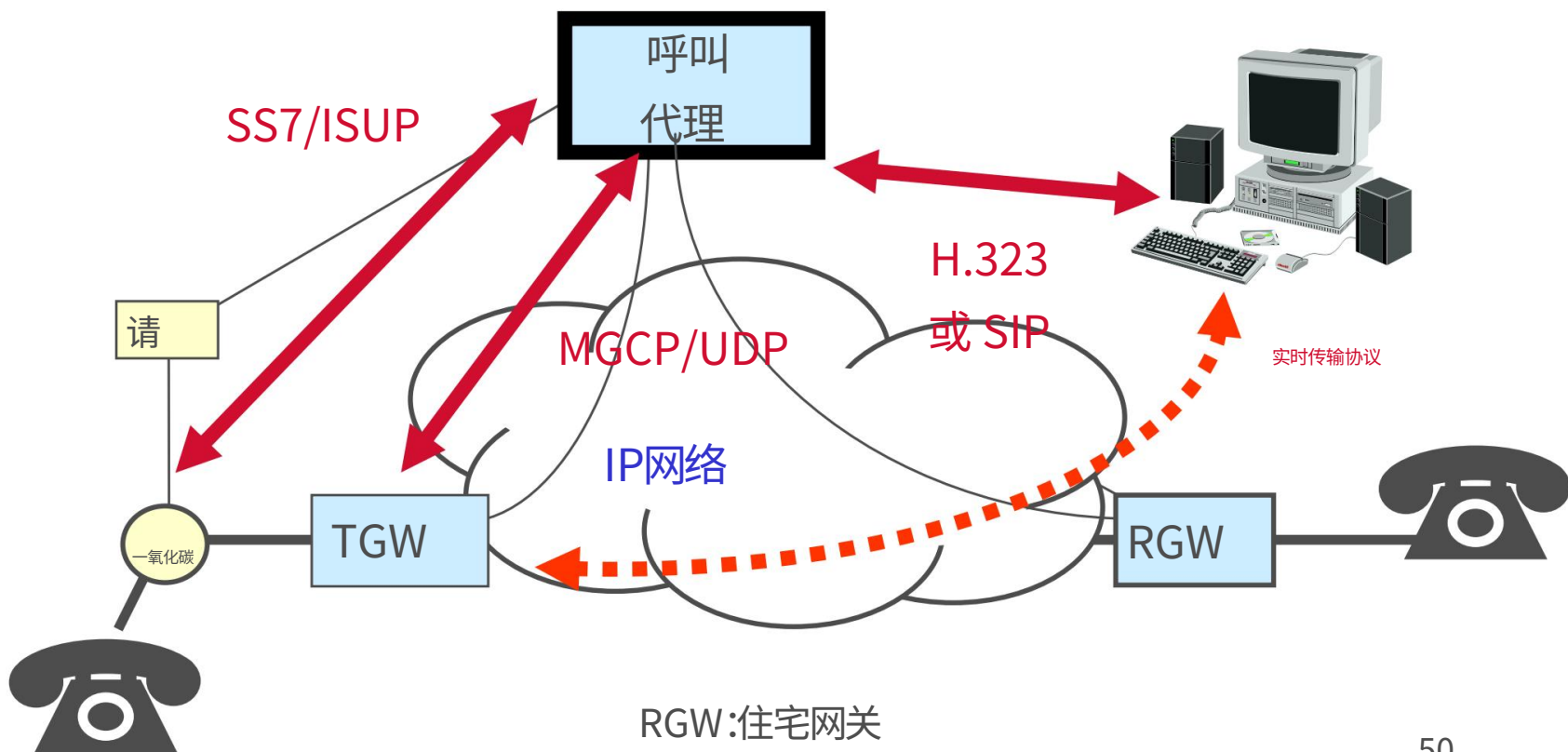


# MGCP 设置 (2/3)

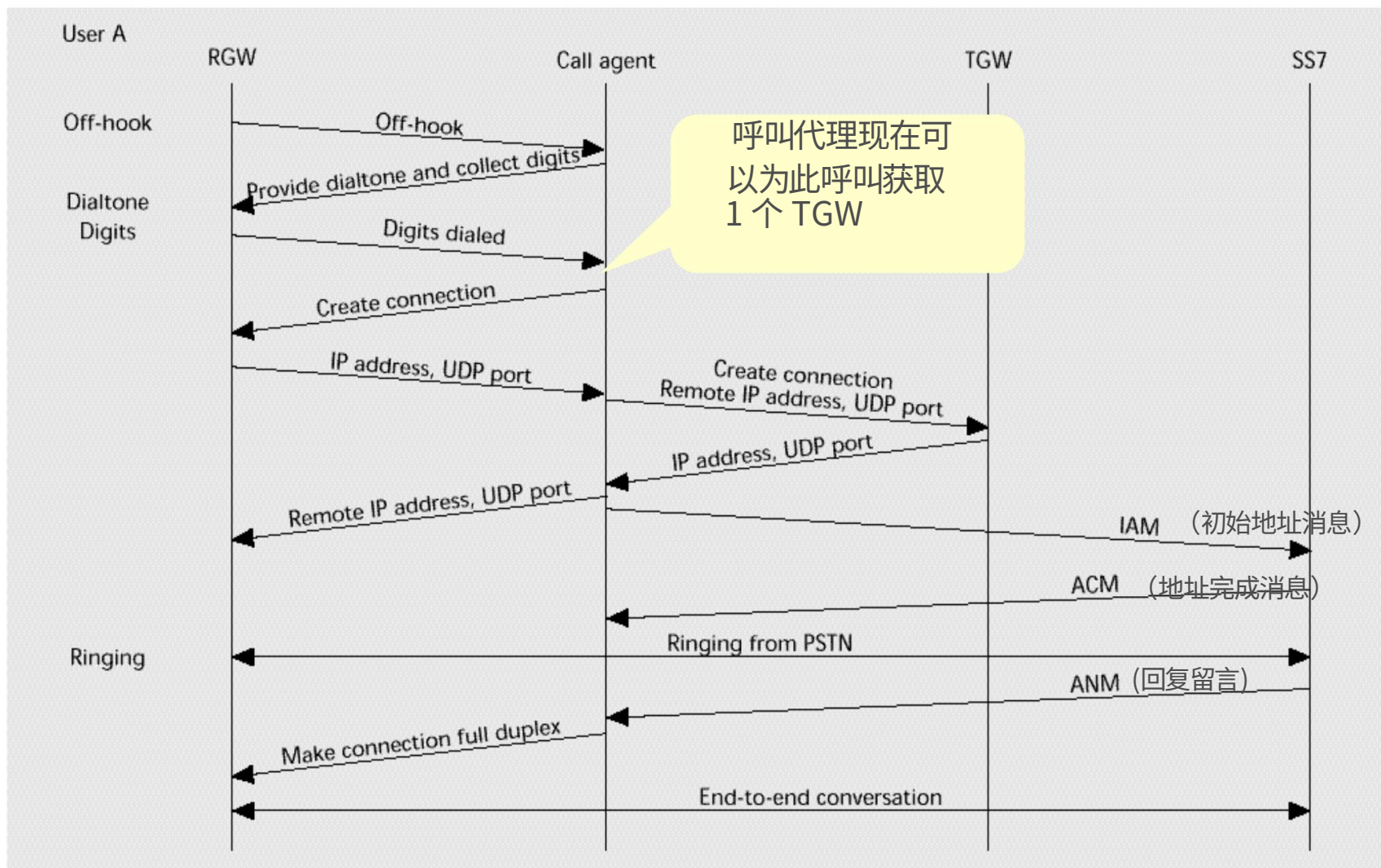


# MGCP 设置 (3/3)

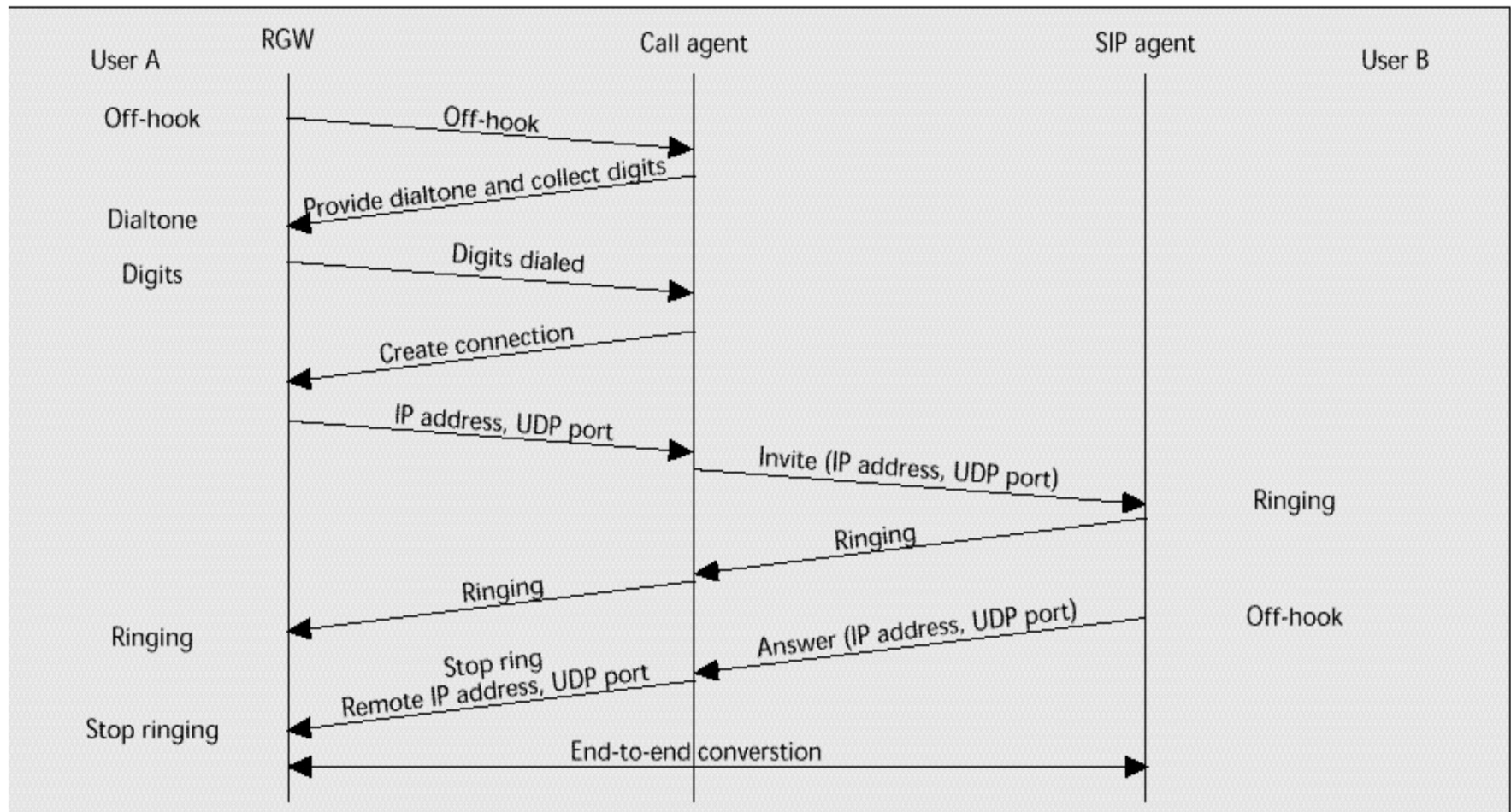
CA 实现了许多协议 (SS7、H.323 或 SIP), 使用 MGCP 来控制 GW



# MGCP/PSTN 通信



# MGCP/SIP 通信



# 网络（访问）迁移

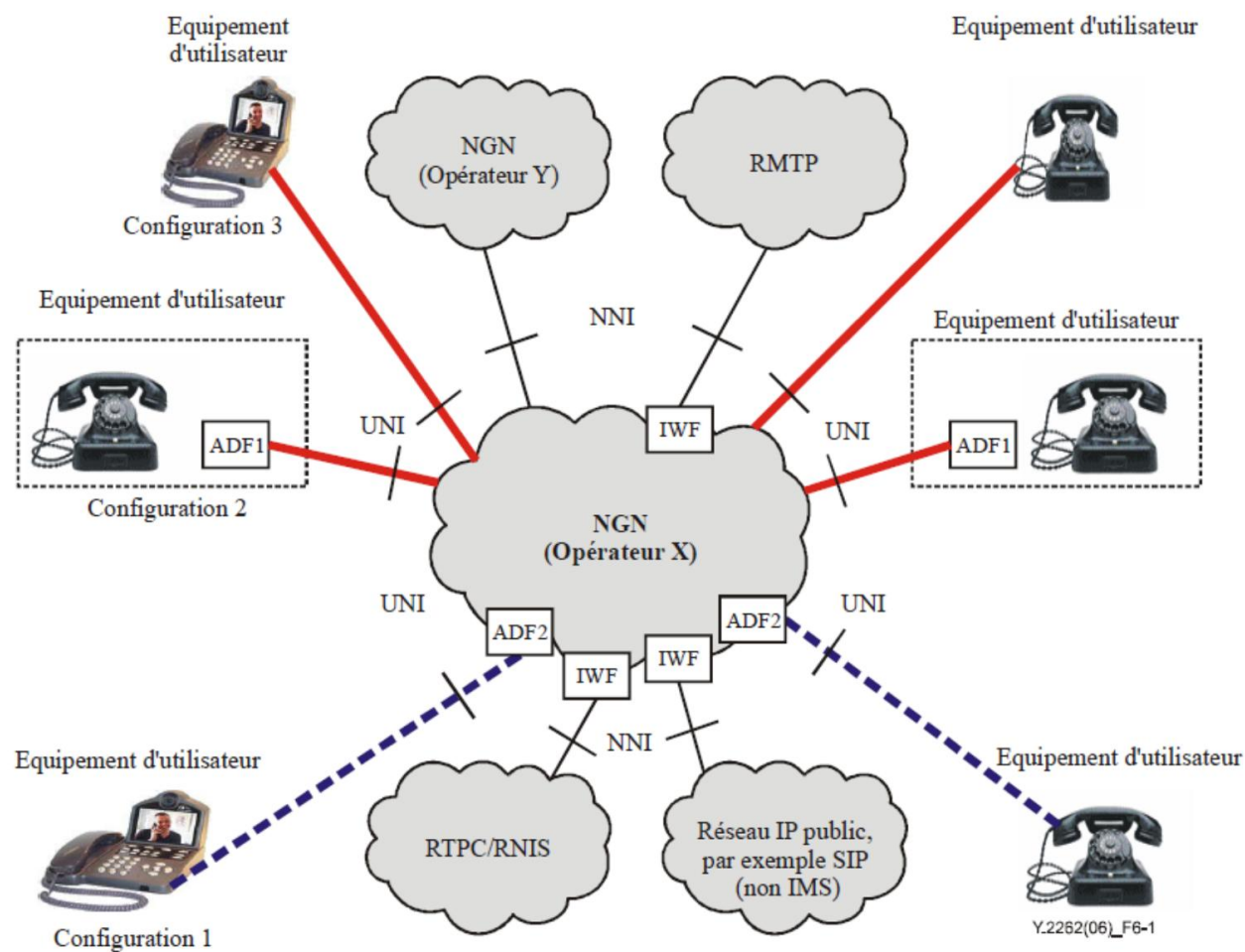
- 住宅用户的 VoIP 类型连接（ADSL、光纤等），大部分工作已经完成 我们正在讨论电话服务的模拟（可能是用户场所的适配器，负责语音数字化和 SIP 信号）
- 公司连接：从 PABX 切换到 IPBX（与模拟终端相同）
- 模拟/ISDN 连接：待完成
- 最终更换整个核心网
- 两大解决方案：
  - PES:POTS 仿真系统 仅通过网关（ITU-T 建议 Y.2271）
  - IMS:服务连接（需要网关）  
（ETSI TS 183 043 建议）=> 第三年



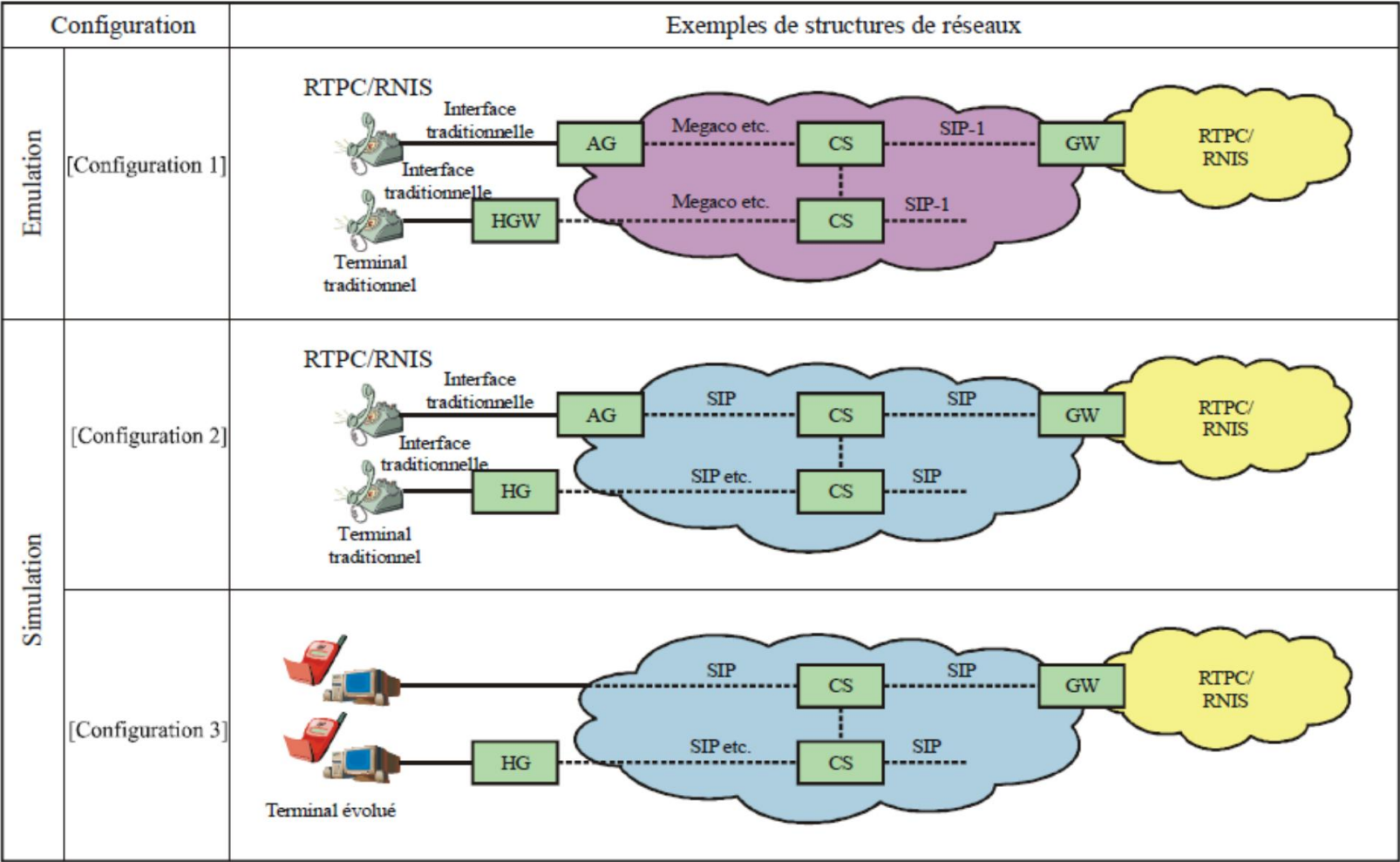
# 不同的迁移解决方案 (Y.2262)

■ ADF = 适应功能

■ IWF = 互通功能



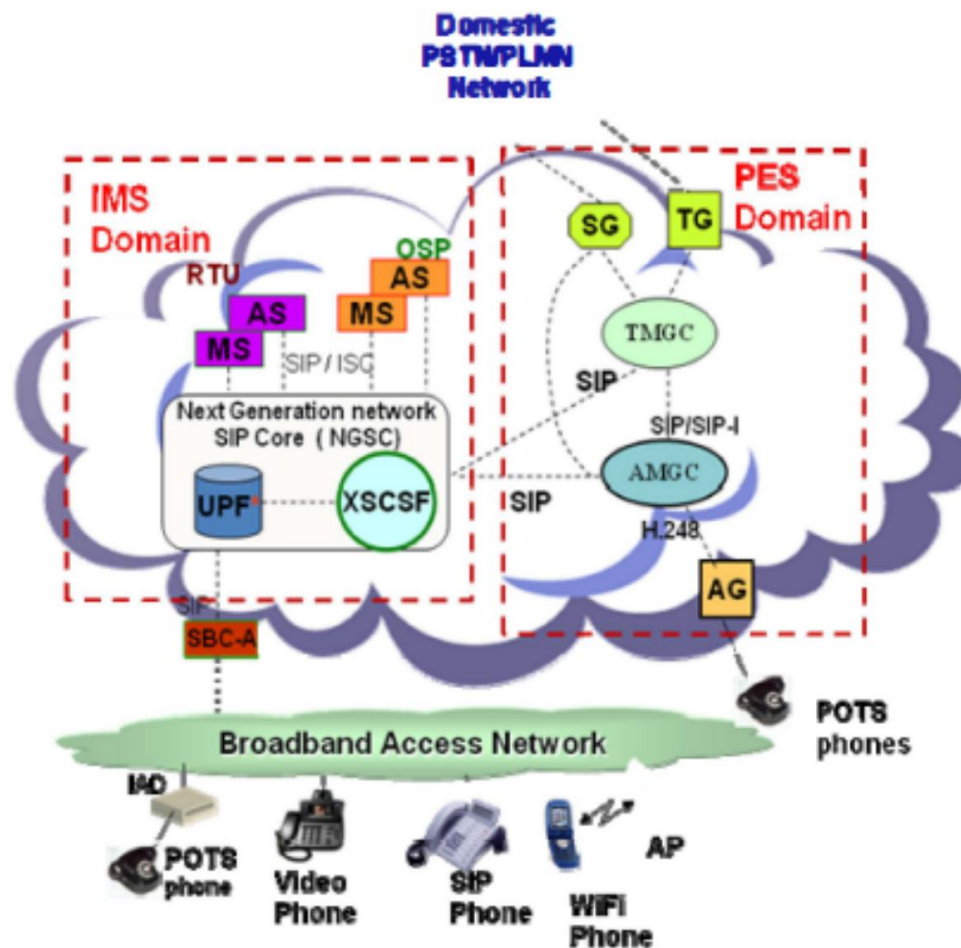
# 主要协议



Y.2262(06)\_FII-1

■ AG = 接入网关 ■ HG = 家庭网关

# 有和没有 IMS 的通用架构



AMGC = 接入媒体网关控制器  
 TMGC = 中继媒体网关控制器  
 SG = 信令网关  
 TG = 中继网关

Figure 2. NGN\_CN architecture.