



# 网络协议分析与实现

## (第二章 网络协议综述)





## 本讲的主要内容

- 电信网络结构及其中的协议
- Internet网络结构及其中的协议
- 下一代网络结构及其中的协议
- 下一代网络中的应用层协议

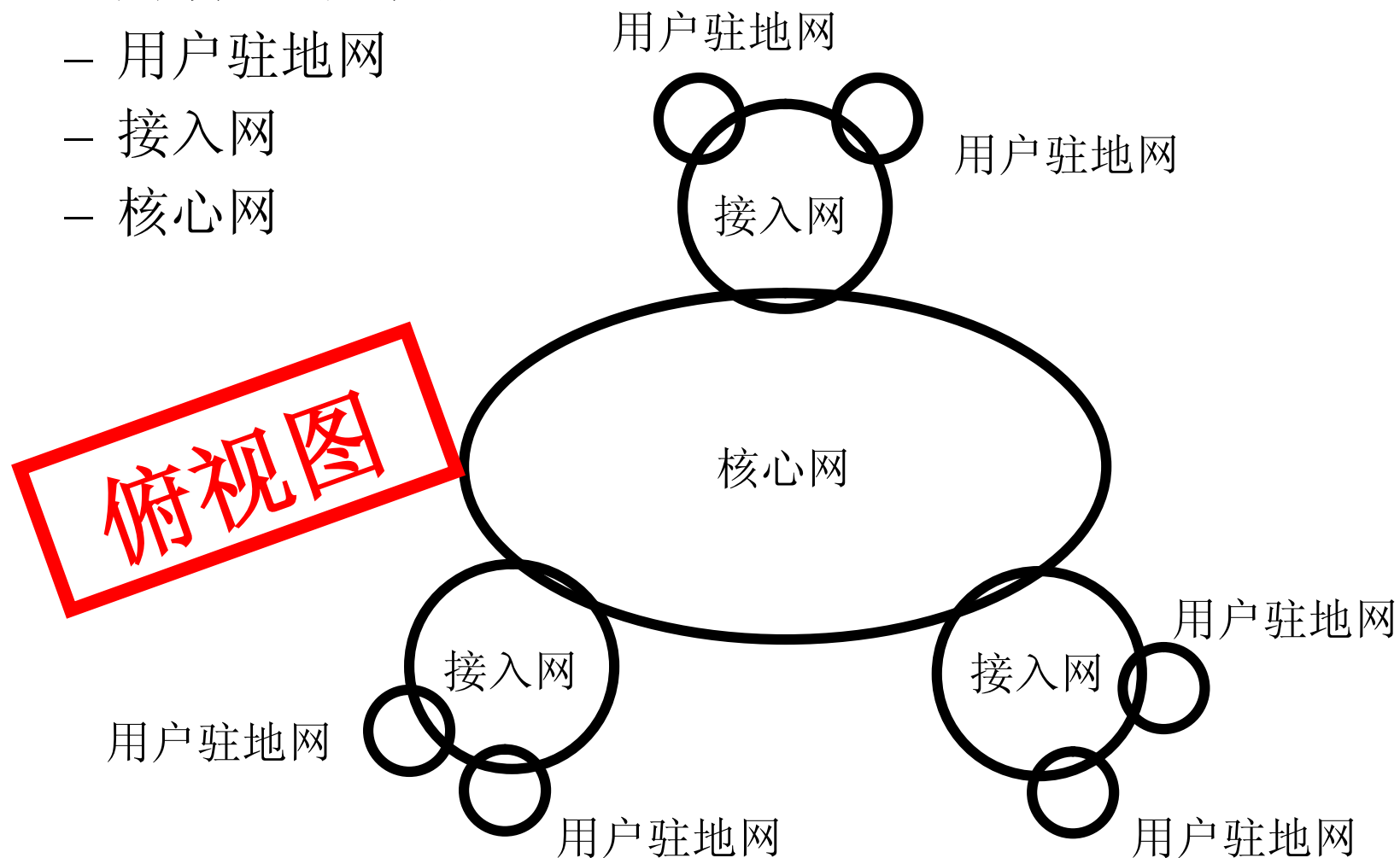




# 电信网络结构及其中的协议

- 纵向看（水平描述）

- 用户驻地网
- 接入网
- 核心网



# 电信网络结构及其中的协议



- 横向看（垂直描述）
  - 应用
  - 业务
  - 传送
  - 接入

侧视图

增值业务/服务能力  
基本业务能力，连接多个通信参与方  
传送数据  
接入用户/接入用户数据

应用网

业务网

传送网

接入网



# 电信网络结构及其中的协议

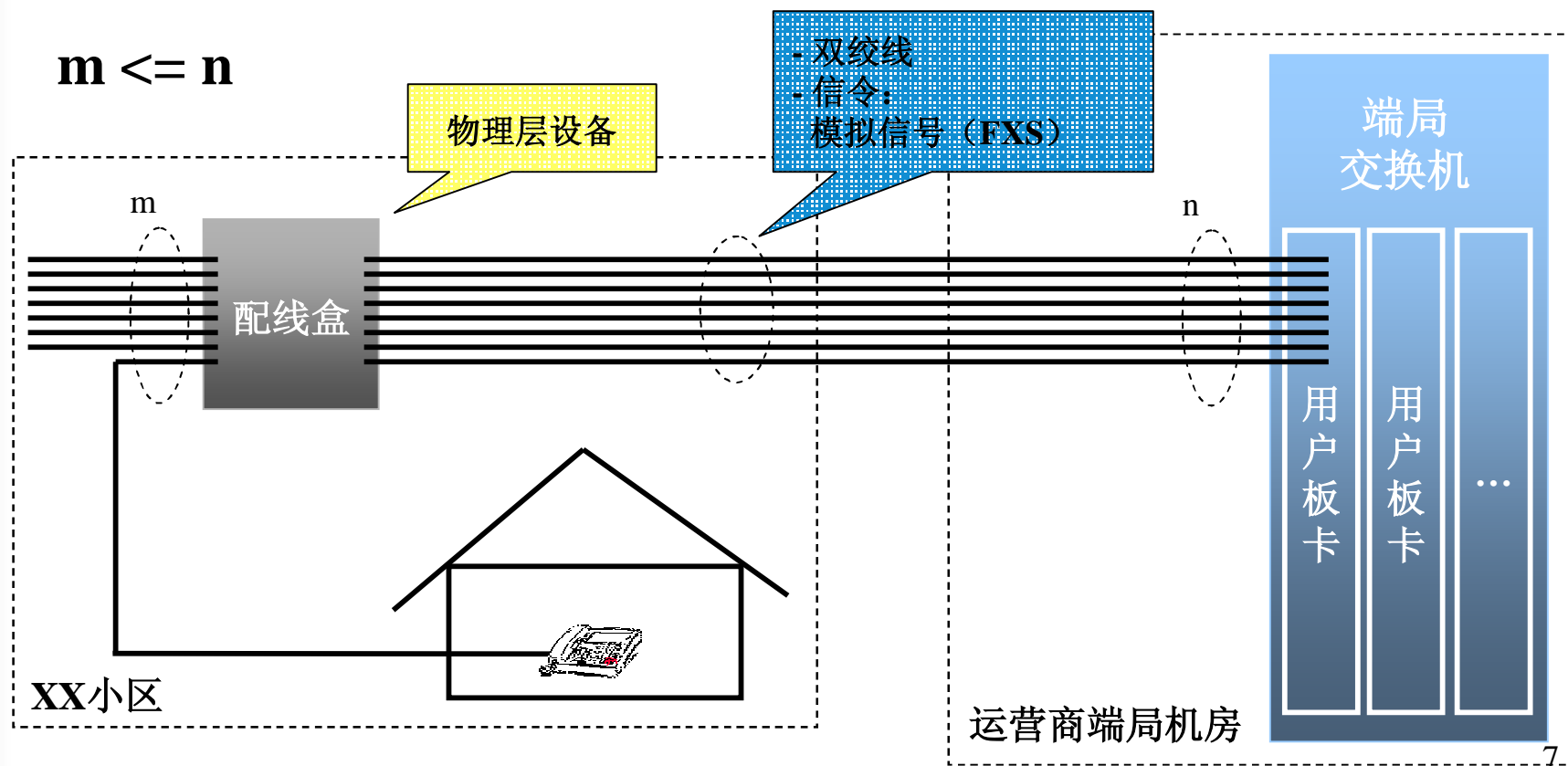
- 用户驻地网
  - 直接接入
  - 通过用户小交换机（Private Branch Exchange）接入
  - 通过远端交换模块（Remote Switch Unit）接入
- 接入网
- 核心网
  - 传输网
  - 交换网



# 用户驻地网

# 电信网络结构及其中的协议

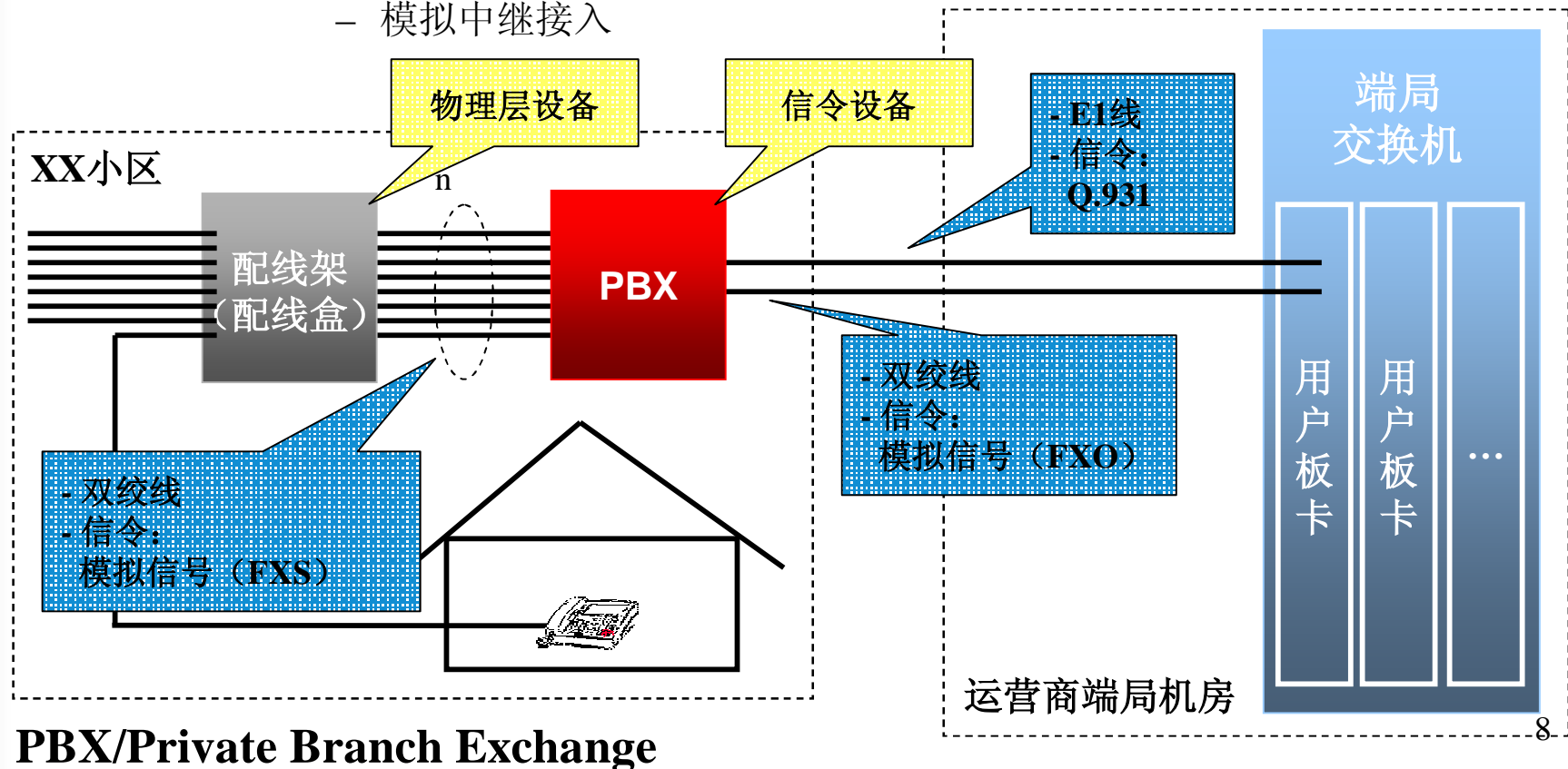
- 用户驻地网
  - 电话究竟是如何连接到电信网中的?
    - 直接接入





# 电信网络结构及其中的协议

- 用户驻地网
  - 电话究竟是如何连接到电信网中的？
    - 用户小交换机接入
      - 数字中继接入
      - 模拟中继接入

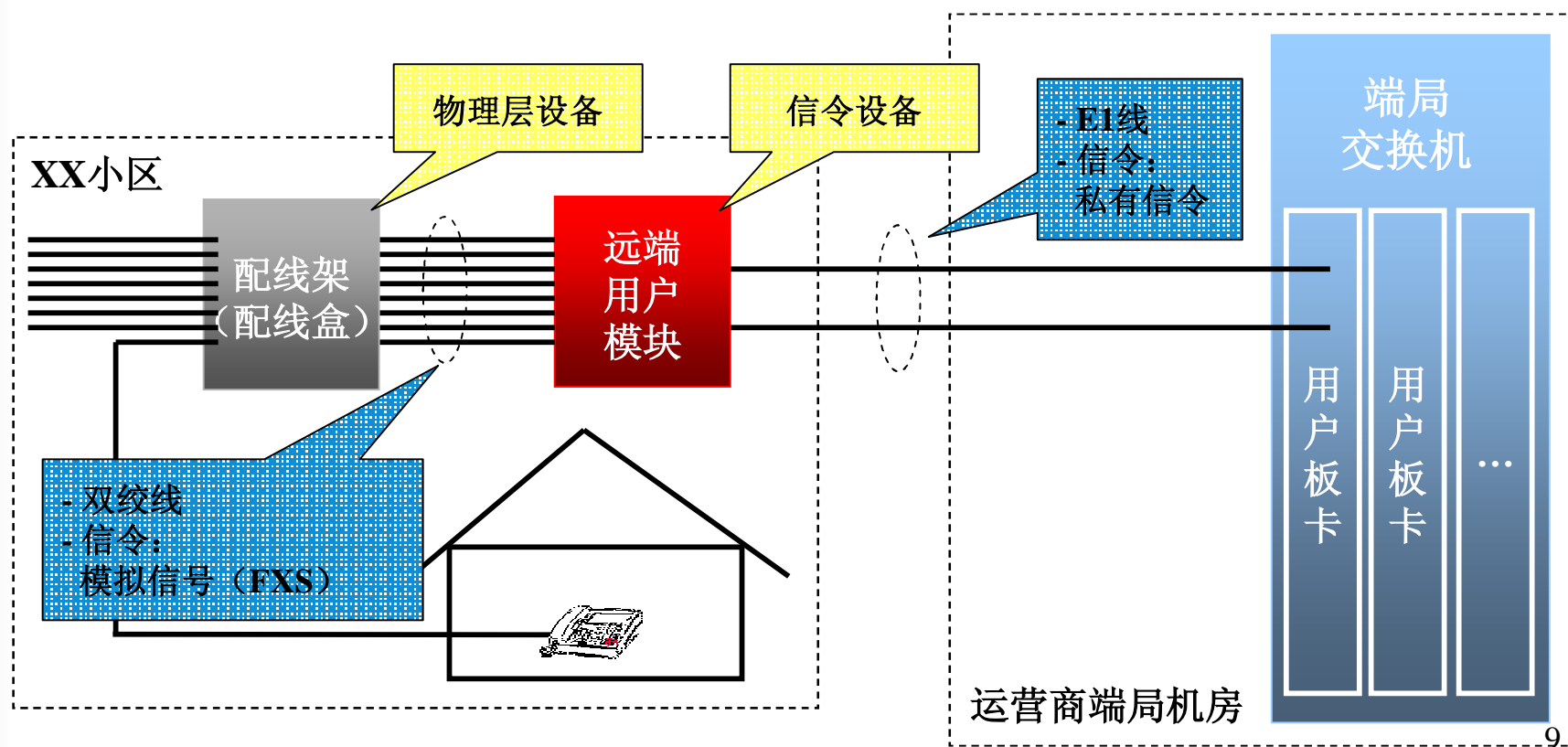


PBX/Private Branch Exchange



# 电信网络结构及其中的协议

- 用户驻地网
  - 电话究竟是如何连接到电信网中的？
    - 远端用户模块接入





# 电信网络结构及其中的协议

- 用户驻地网

- 协议

- 模拟信号

- FXS

- FXO

- 数字信令

- 私用协议

- Q.931

Q.931

Q.921

物理层协议

- **Q.920-Q.921** DSS1数据链路层功能描述。

- **Q.930-Q.932** DSS1第三层用户—网络接口呼叫控制说明，包括基本呼叫和补充业务。

## *Digital Subscriber Signaling System No.1(DSS1)*

DSS1是在**ISDN用户-网络接口**上使用的数字用户信令系统。由数据链路层和用于基本呼叫控制的第三层协议组成。它利用ISDN线路的**D通道**进行用户与端局之间的消息交互，而实现呼叫的建立，释放和各种维护功能。

# 电信网络结构及其中的协议

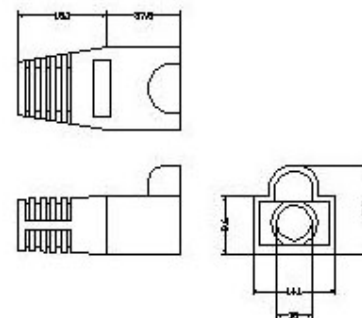
- PRI (Primary Rate Interface)
  - 一种ISDN**接口规范**
  - 采用E1数据传输规范
- E1
  - 一种物理线路上的**数据传输规范**
  - 速率: 2.048Mbit/s
  - 数据特性: 32个时隙
  - 物理特性:  $120\ \Omega / 75\ \Omega$



**75  $\Omega$  /单向 (一条E1: 一条收; 一条发)**  
在国内较多使用, 目前欧美已经较少使用



**120  $\Omega$  /双向 (一条E1)**



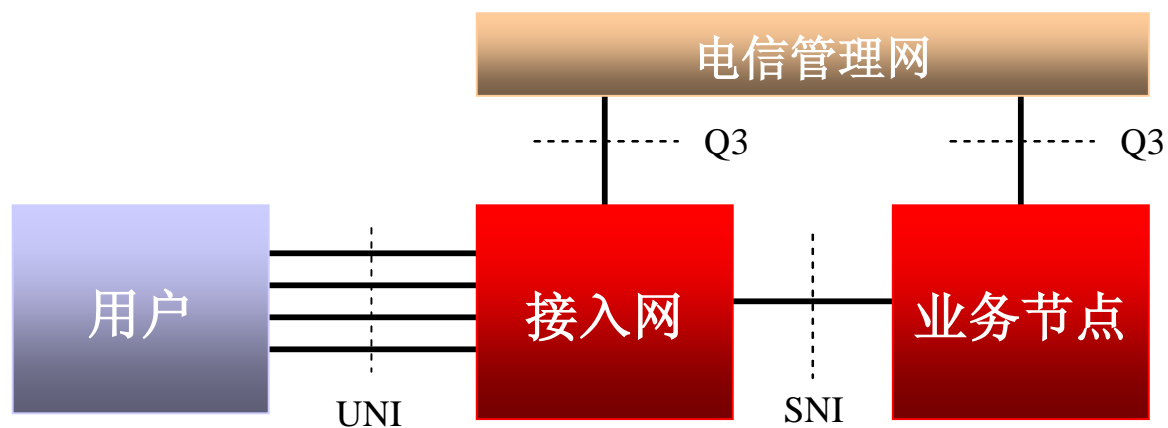


# 接入网



# 电信网络结构及其中的协议

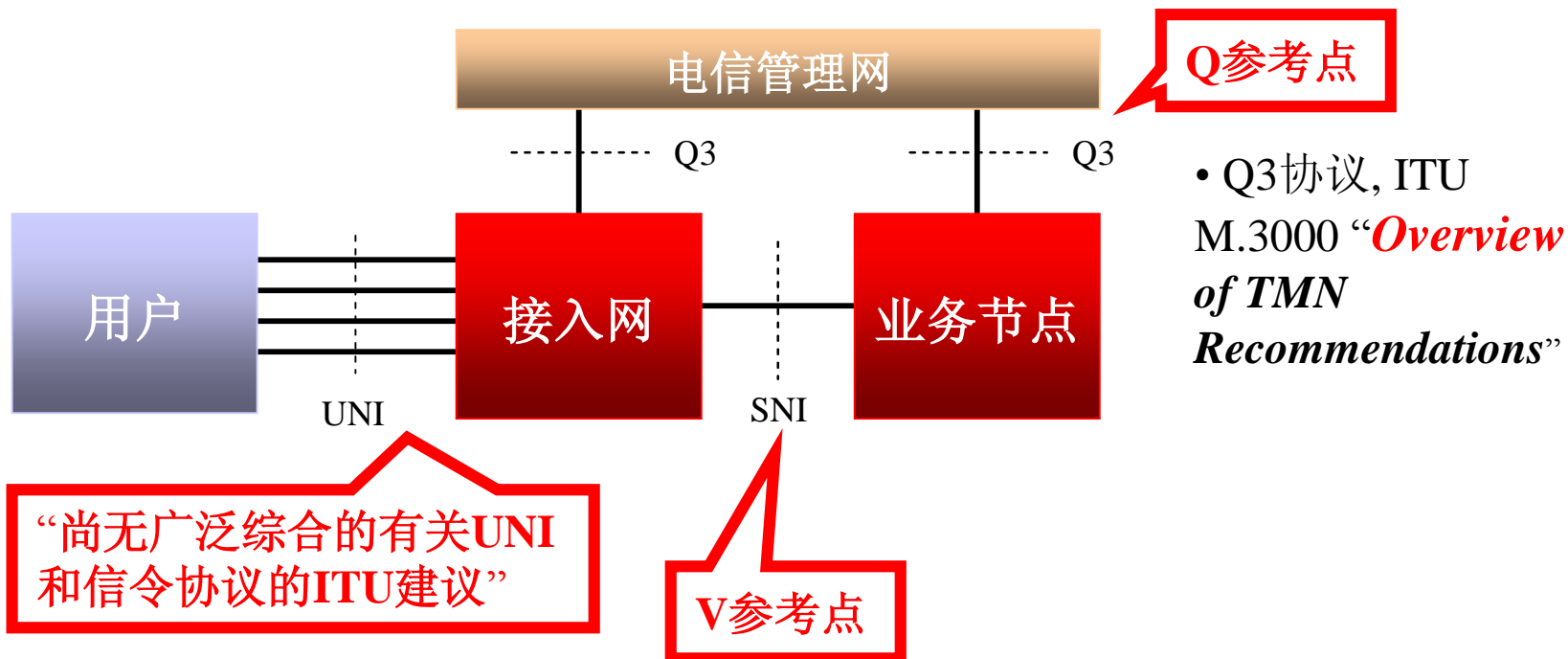
- 接入网
  - 将用户接入到核心网
    - 相对于核心网的概念





# 电信网络结构及其中的协议

## • 接入网中使用的协议



**Q参考点**

• Q3协议, ITU M.3000 “*Overview of TMN Recommendations*”

“尚无广泛综合的有关UNI和信令协议的ITU建议”

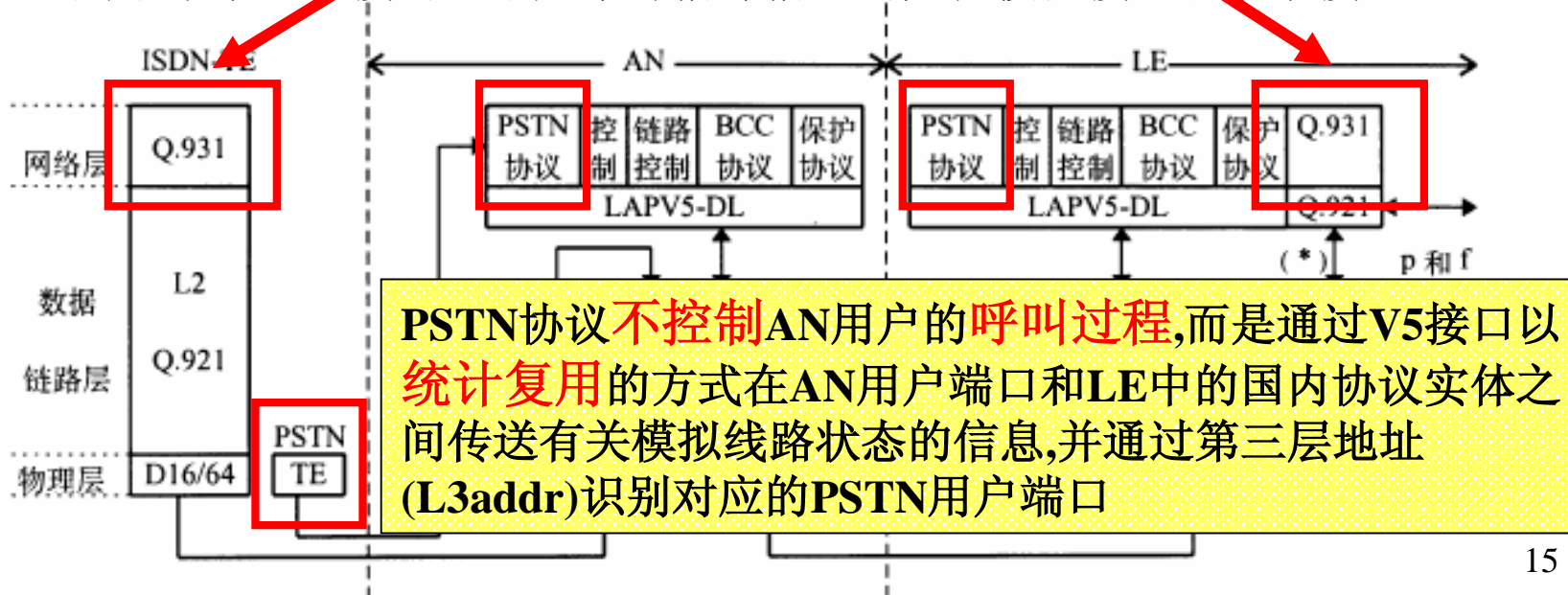
**V参考点**

- V5.1协议, ITU G.964 “*V Interface at the digital local exchange (LE) V5.1-interface (based on 2048kbit/s) for the support of access network (AN)*”
- V5.2,协议, ITU G.965 “*V Interface at the digital local exchange (LE) V5.2-interface (based on 2048kbit/s) for the support of access network (AN)*”



# 电信网络结构及其中的协议

- 接入网中使用的协议(V5.2)
  - 普通模拟电话接入、
    - 用户线信令可是双音多频(DTMF)或线路状态信令(脉冲信令), 并对用户的补充(附加)业务无任何影响
      - 支持单个用户接入
      - 支持专用自动用户交换机(PABX)的接入
  - ISDN基本接入 (BRI)、
  - ISDN基群速率接入 (PRI)
  - 用于半永久连接的、不加带外信令信息的其他模拟接入或数字接入





# 电信网络结构及其中的协议

- 接入网协议参考模型

对用户信令是透明的，不作处理，是一个与业务和应用无关的传送网



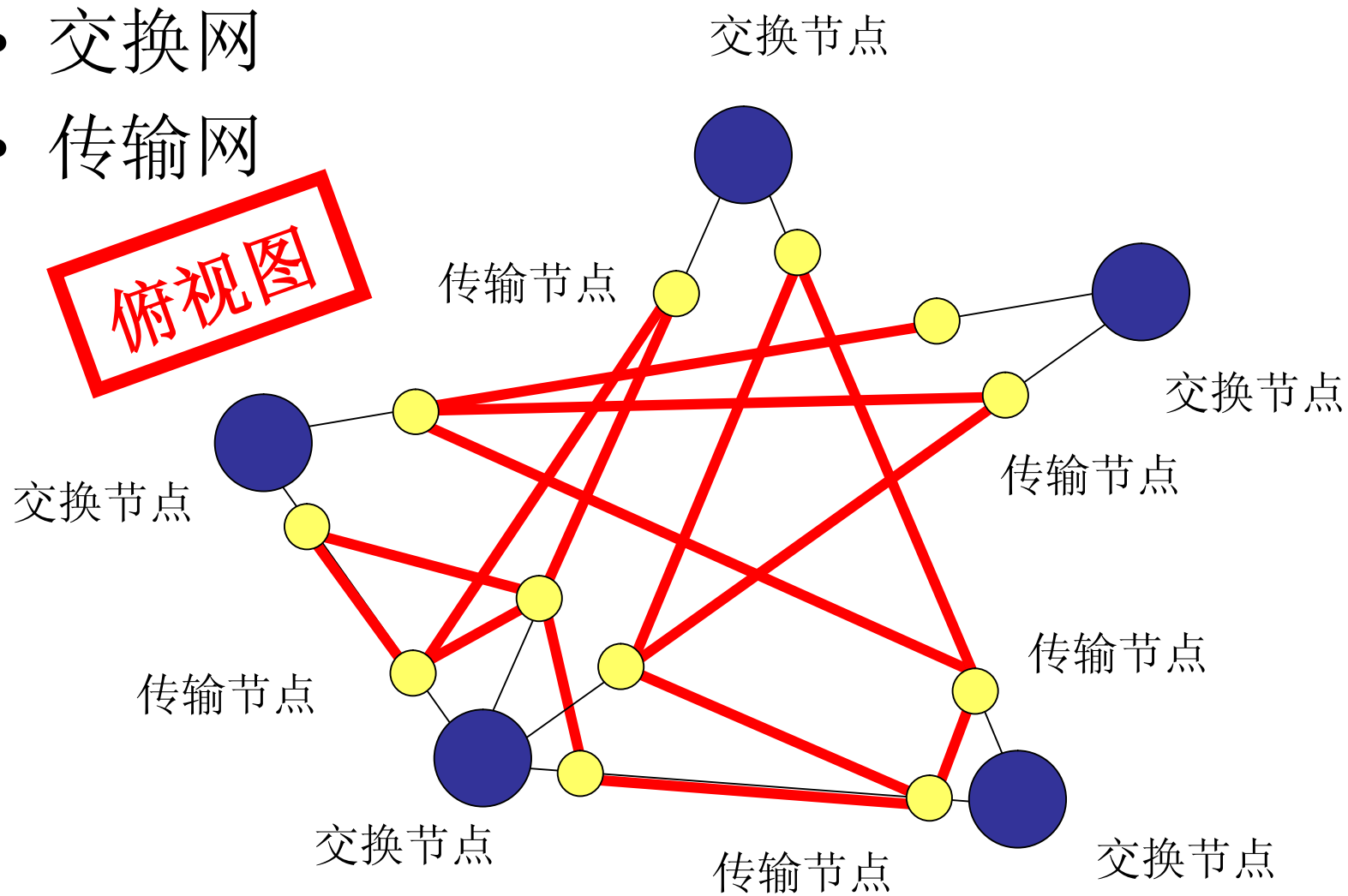


# 核心网



# 核心网

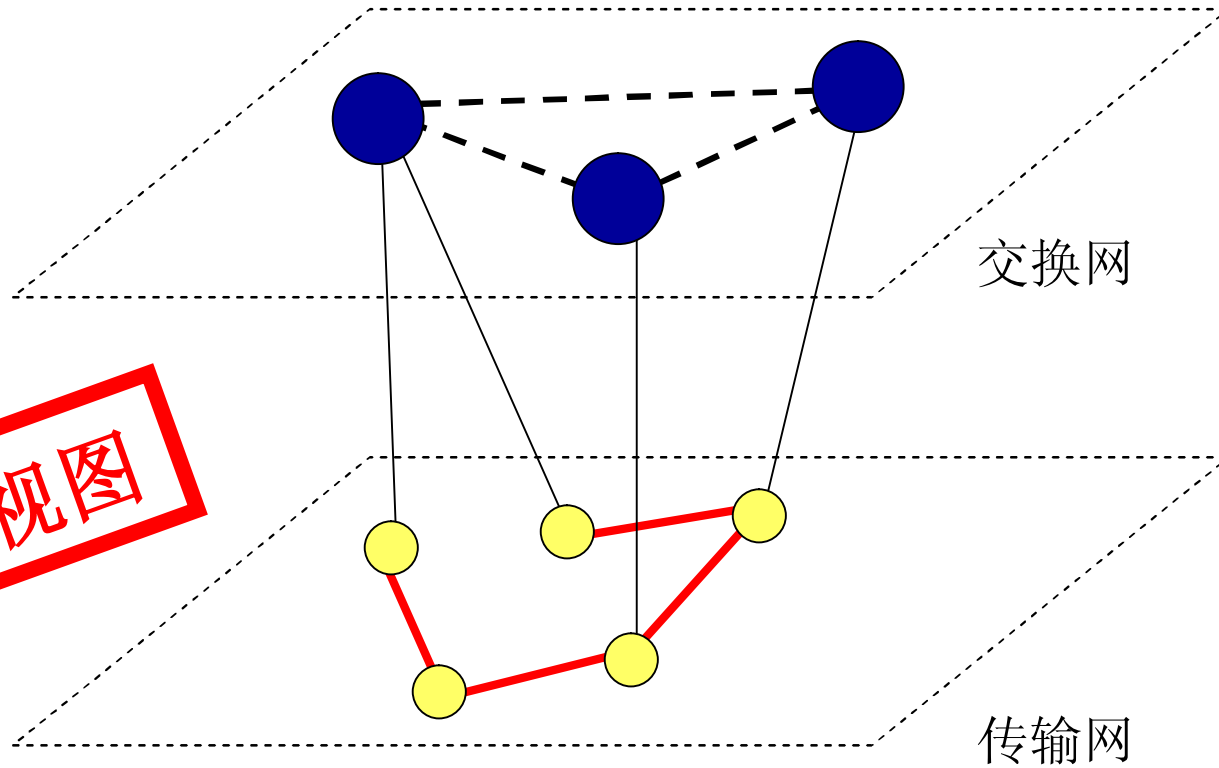
- 交换网
- 传输网





# 核心网

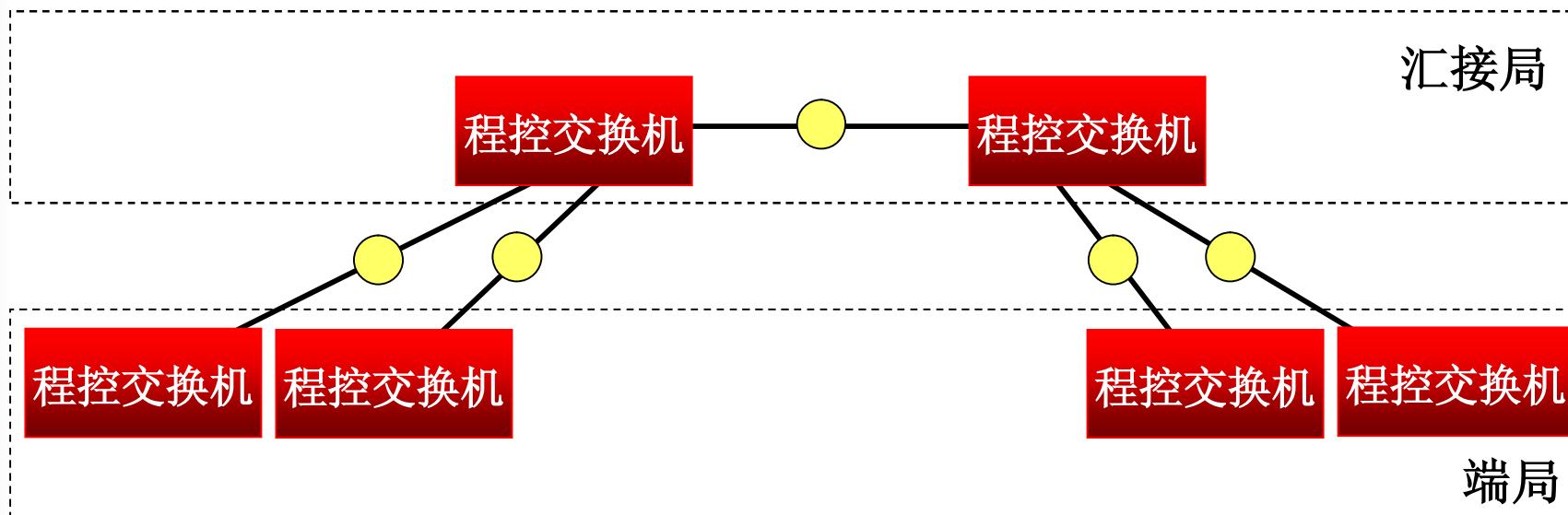
- 交换网
- 传输网



# 核心网



- 交换网
  - 局间信令
    - 是交换局之间在中继设备上传送的信令。
    - 用于控制局间呼叫的建立和拆除，以及管理和维护交换局之间的话路和信令链路
    - 国内电话网上使用的局间信令主要有
      - 中国1号信令
      - No.7信令



# 核心网



- 交换网
  - 局间信令
    - 中国1号信令
      - 直流线路信令：采用两线上的直流电位变化来表示各种接续状态。
      - 带内单频信令：通过不同的脉冲信号的组合来表示各种接续状态。
      - 数字线路信令
        - » 局与局之间中继采用PCM传输。
        - » 每条中继线有32路数字传输信道，30路通话信道，第1信道传送同步信令，第16信道传送针对30个通道的线路信令。
        - » 每个信道传输速率为64kbps
      - 是国际R2信令系统的一个子集
      - 按信令功能，分为线路信令和记发器信令
        - » 线路信令主要用来监视中继线的占用、释放和闭塞状态
        - » 记发器信号主要完成主、被叫号码的发送和请求，主叫用户类别、被叫用户状态及呼叫业务类别的传送
- 随路信令

# 核心网



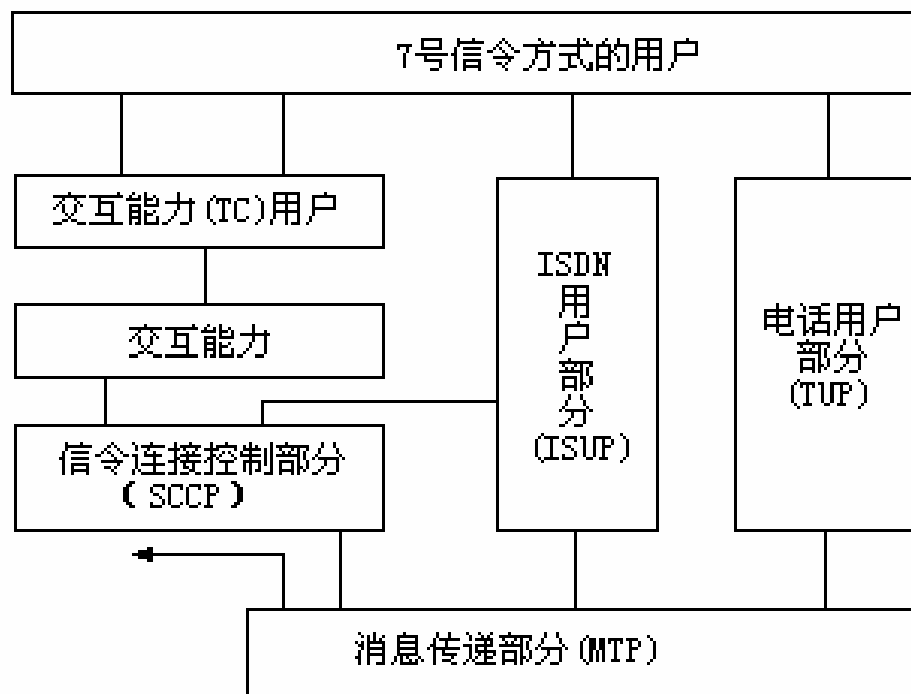
- 随路信令
  - 信令链路一直伴随语音通道在**同一个信道上**。人为定义每条信道的一部分频带供信令使用，来控制该信道上其它频带的呼叫建立、释放以及状态维护。
- 共路信令
  - 语音通道和信令通道分离，在**单独的数据链路**上以信令消息单元的形式集中传送若干的信令信息。

**No.7信令是共路信令**

# 核心网



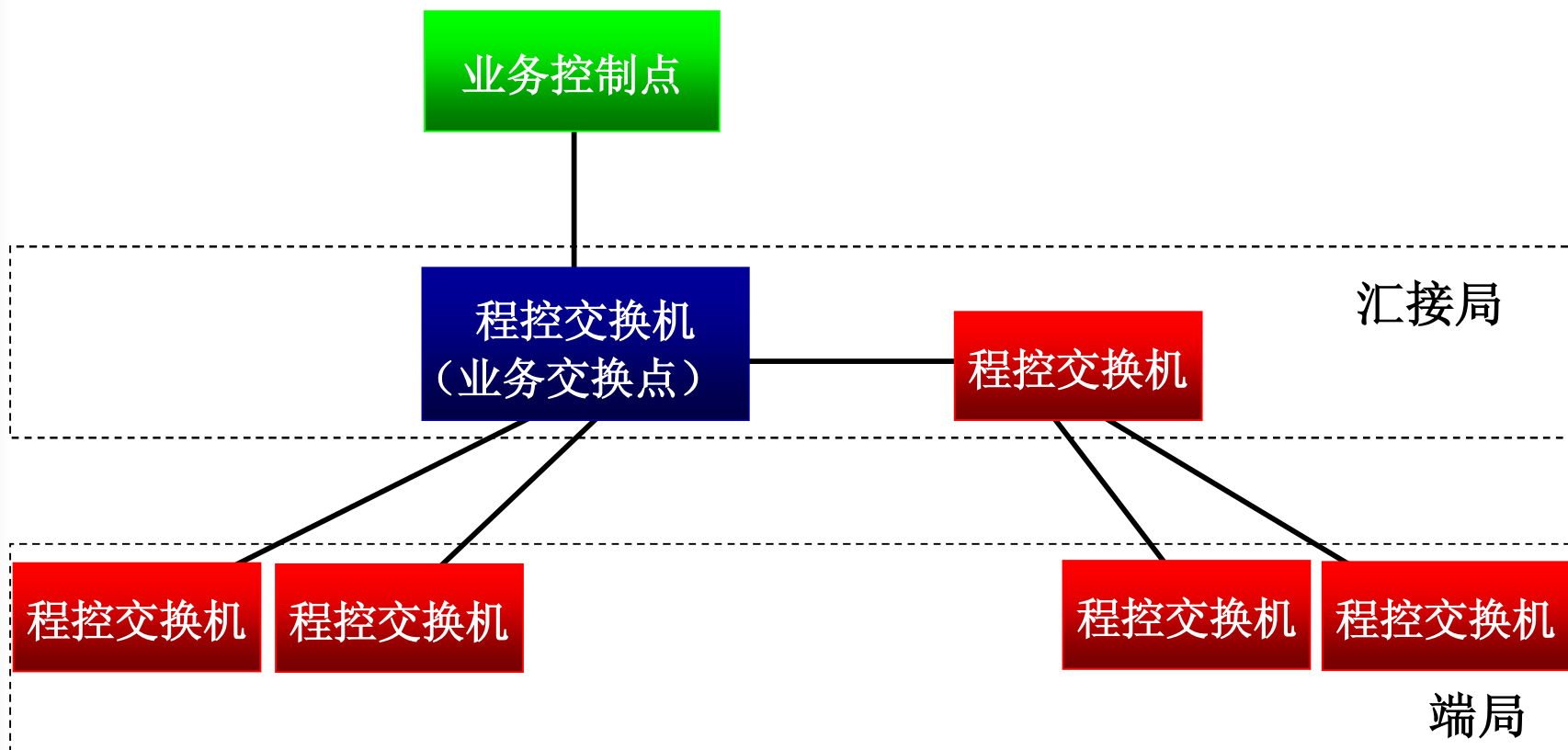
- No.7信令
  - ISUP (ISDN User Part)
  - TUP (Telephony User Part)





# 核心网

- 智能网
  - Service Switching Point
  - Service Control Point





# 核心网

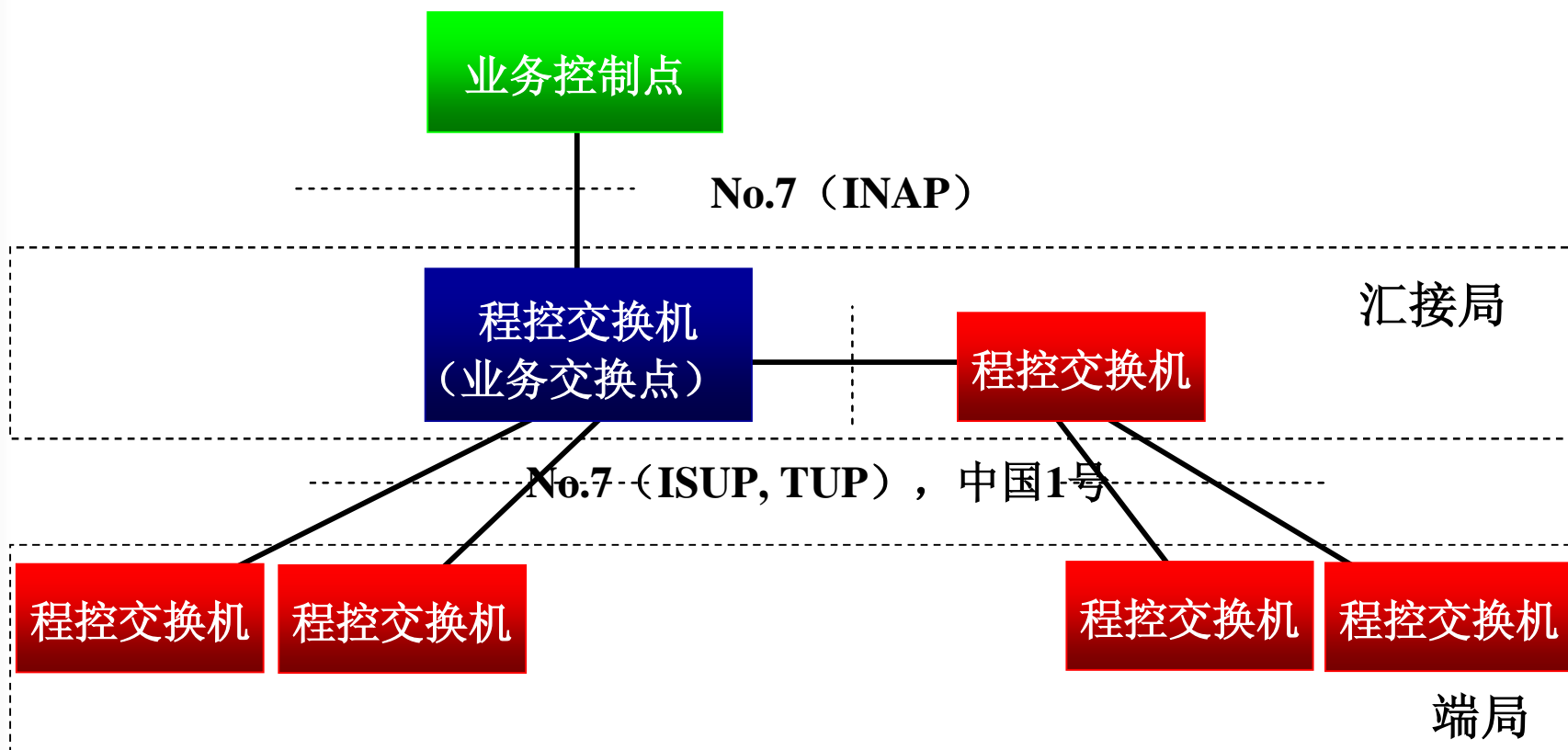
- 智能网
  - 呼叫控制功能
    - 接受用户呼叫，执行呼叫建立和呼叫保持等基本**接续**功能；
  - 业务交换功能
    - 接收、识别出智能业务呼叫并向**业务控制点报告**，进而**接受控制**点发来的控制命令
  - 业务控制功能
    - 接收SSP送来的查询信息并查询数据库，进行各种译码；
    - 根据上报的呼叫事件**启动不同的业务逻辑**，根据业务逻辑向相应的SSP发出呼叫控制指令



# 核心网



- 交换网中的**信令**



# 核心网



- 交换网中的**信令**

SS7协议栈

