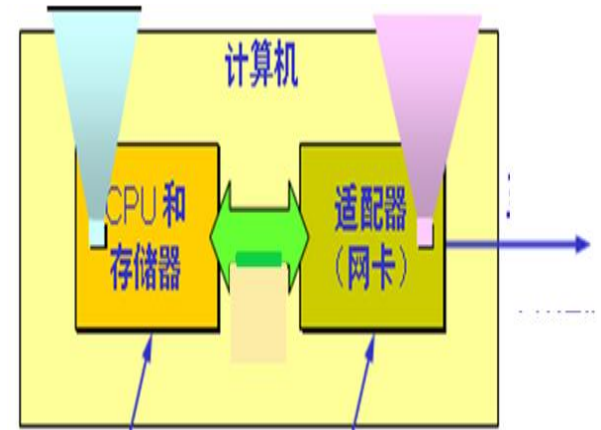


第2章 物理层:比特发送与接收

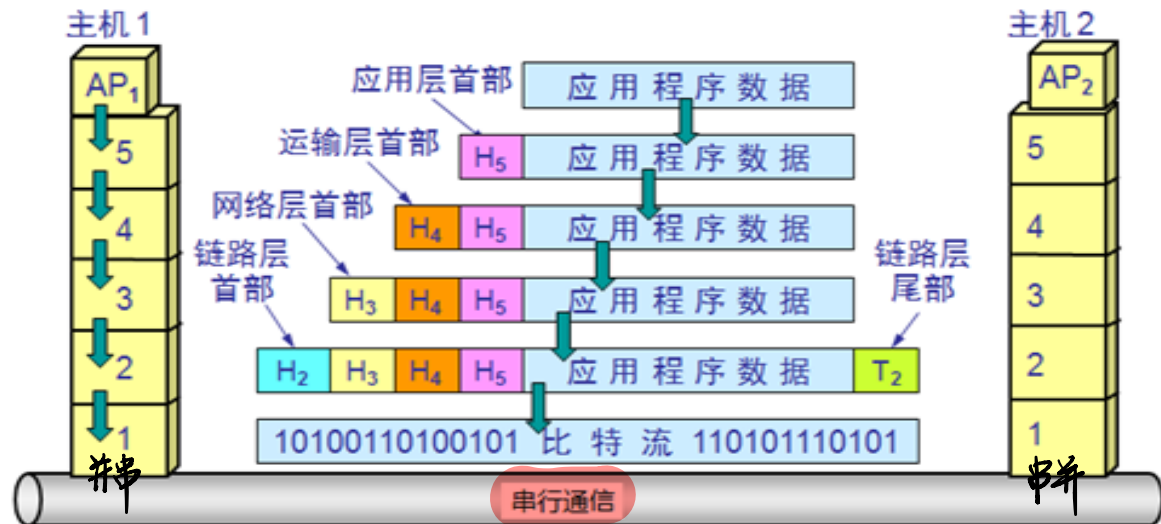
- 一、信道复用技术
- 二、物理层传输速率
- 三、物理层下面的传输媒体
- 四、接入技术



物理层功能由网卡实现。

编码器(双相码)、并/串转换器、收发器。

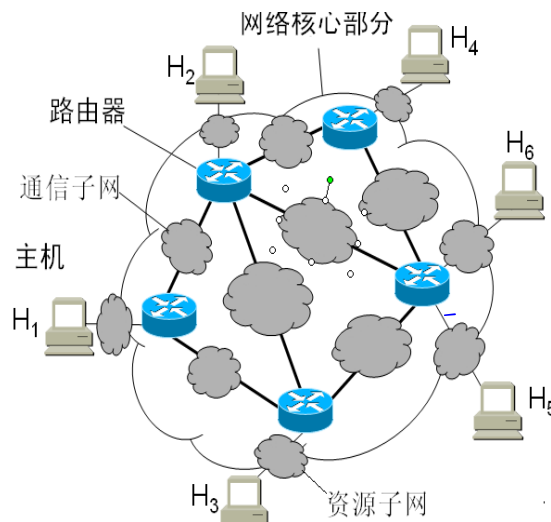
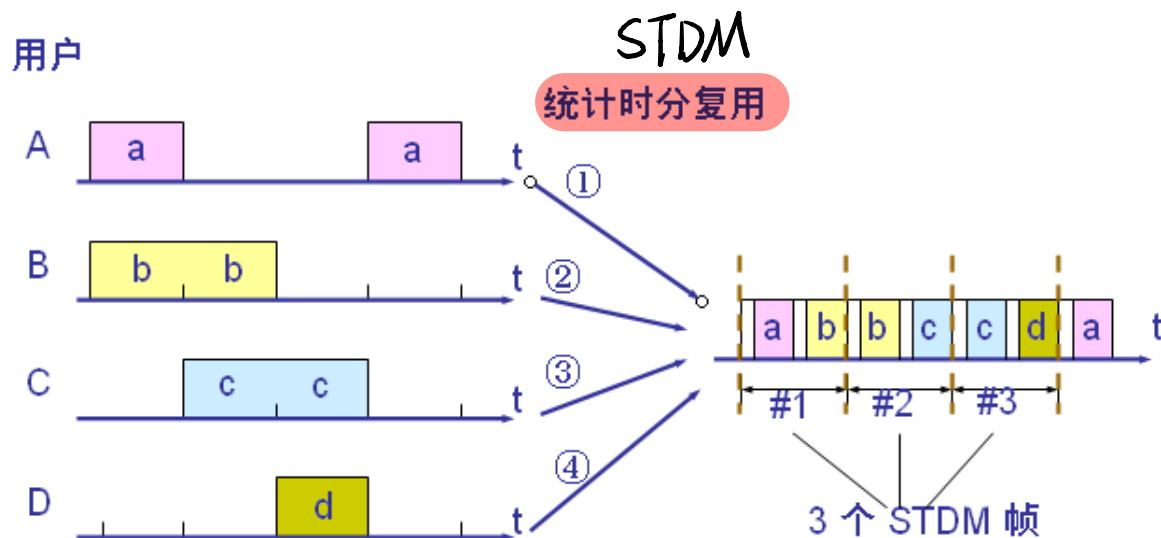
机械特性
电气特性
功能特性
过程特性
信号标准
接口规范



第2章 物理层

一、信道复用技术

频分/波分复用FDM/WDM
时分复用TDM
码分复用CDM



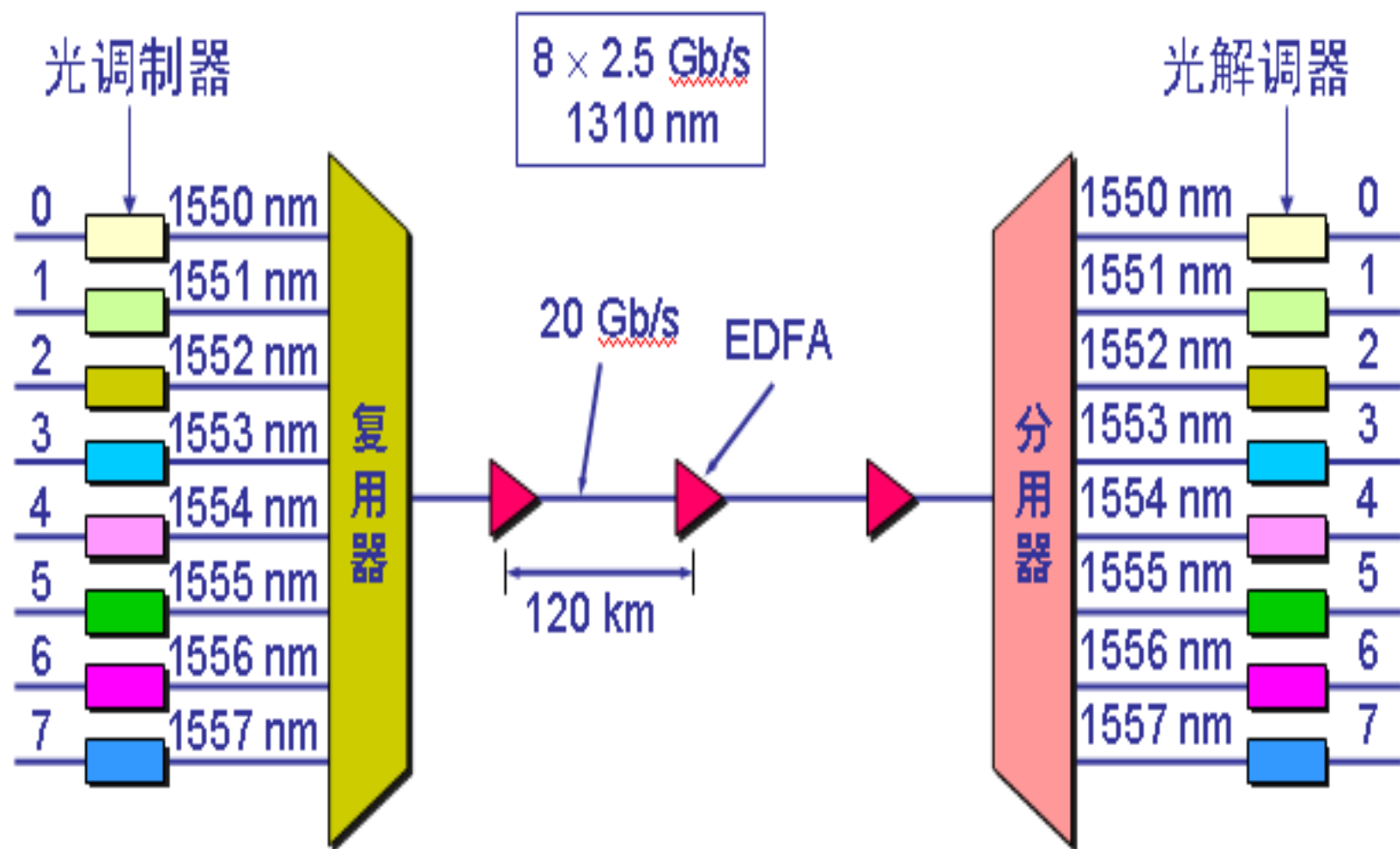
对于计算机网络的突发数据，采用静态TDM信道利用率较低。

分组交换网以存储转发方式传输分组，实际上是一种统计时分复用（STDM）。统计时分复用动态分配时隙，对于突发性数据提高了时隙利用率；

STDM具有非周期（异步）特性，分组首部中须封装用户地址信息。

波分复用-WDM

- 波分复用就是光的频分复用。



码分多址-CDMA

- 每个用户指派一个唯一的 m bit 码片序列。

每个站分配的码片序列必须互相正交。

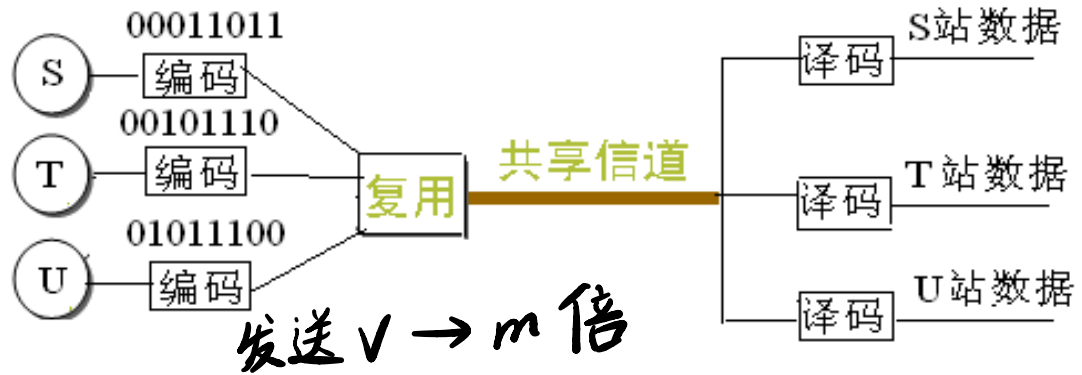
$$\mathbf{S} \bullet \mathbf{T} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m S_i T_i = 0 \quad \text{互内积}$$

$$\mathbf{S} \bullet \mathbf{S} = 1 \quad \text{自内积 (绝对满足, 可不用验证)}$$

如
硬 { S站的码片序列是 00011011 -1-1-1+1+1-1+1+1
 T站的码片序列是 00101110 -1-1+1-1+1+1+1-1
 U站的 码片序列是 01011100 -1+1-1+1+1+1-1-1

码片序列应表示为双极性。

码分多址 扩频



- 编码：若某站发送1,则发送其码片；发送0，则发送码片的反码。
- 译码：将接收信号与自身用户码做内积后进行判决：
+1：判为1； -1：判为0； 0：判为没有数据。

分析：S站发“1”，T站发“0”，U站未发数据。CDMA系统的复用与解复用过程。

Sx: -1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 +1

Tx: +1 +1 -1 +1 -1 -1 -1 +1

Ux: 0 0 0 0 0 0 0 0

M: 0 0 -2 +2 0 -2 0 +2

S: -1-1-1+1+1-1+1+1

T: -1-1+1-1+1+1+1-1

U: -1+1-1+1+1+1-1-1

CDMA 的工作原理

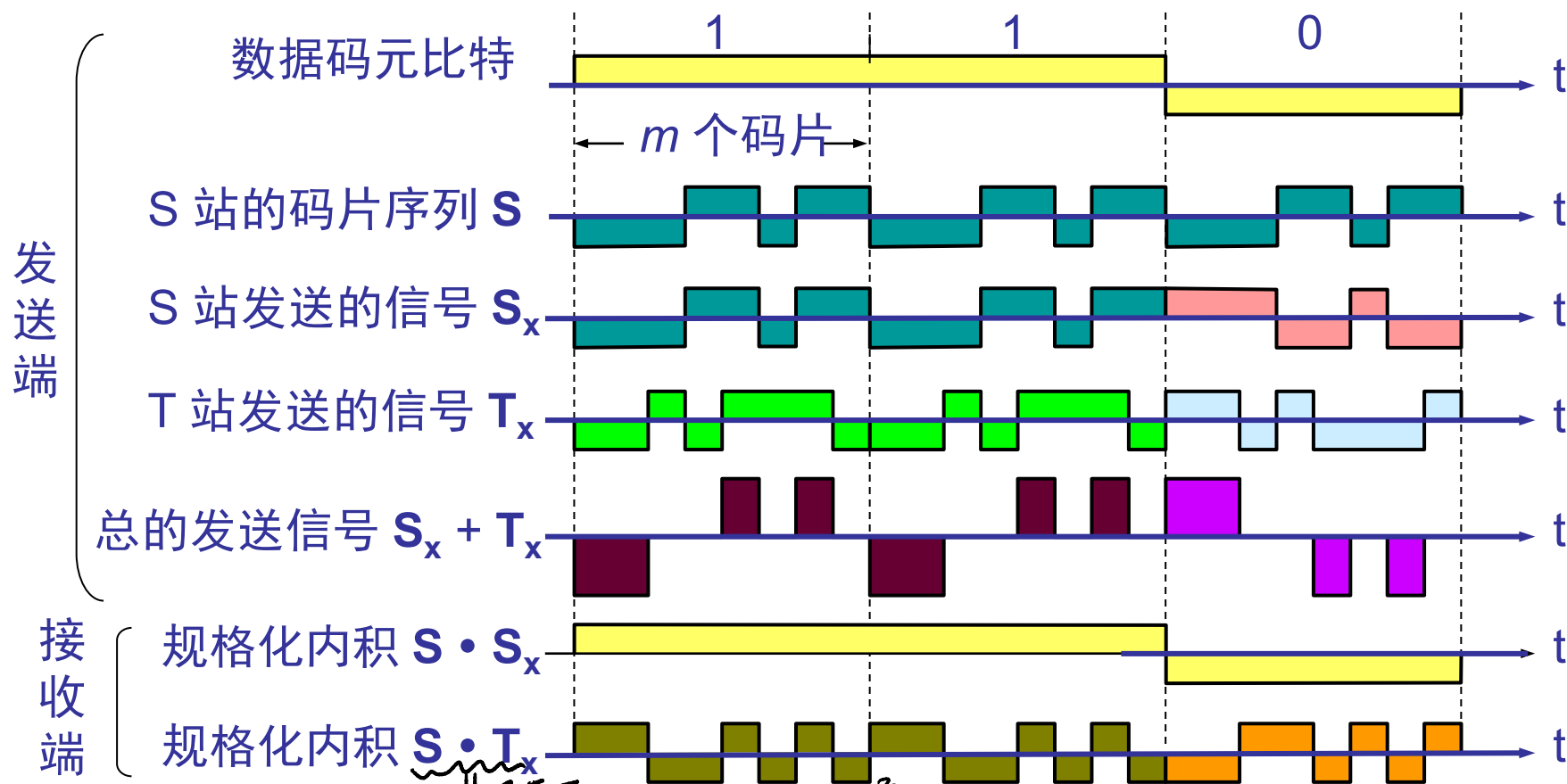
S 站的 码片序列是 00011011

T站的码片序列为 00101110

扩频特性

抗噪和安全性能好

同步要求高

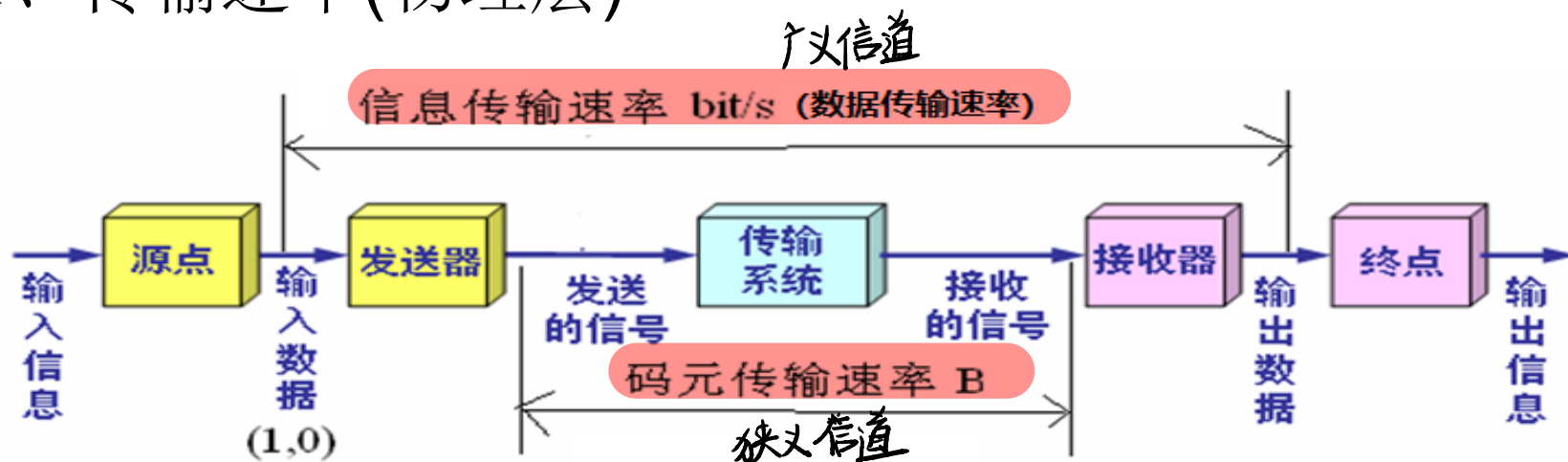


抗噪声性能: $C = \frac{W}{\log_2(1 + S/N)}$

屏蔽T

扩频

二、传输速率(物理层)



1、奈奎斯特定理：（无码间干扰条件）

设传输系统的带宽为 W ，则：

理想低通信道的最大传码率为 $2W$ ；

理想带通信道的最大传码率为 W 。

2、香农定理：信息的极限传输速率是

$C = W \log_2(1 + S/N)$ 。（低于极限速率则信息可实现无差错传输）

$$R_b = R_B \cdot \log M \quad (1, 0 \text{ 等概})$$

在无噪声系统中，令码元进制数 M 无穷大，则 R_b 趋于无穷大。

三、物理层下面的传输媒体

(一) 导向传输媒体

- 双绞线

 - 屏蔽双绞线

 - 无屏蔽双绞线

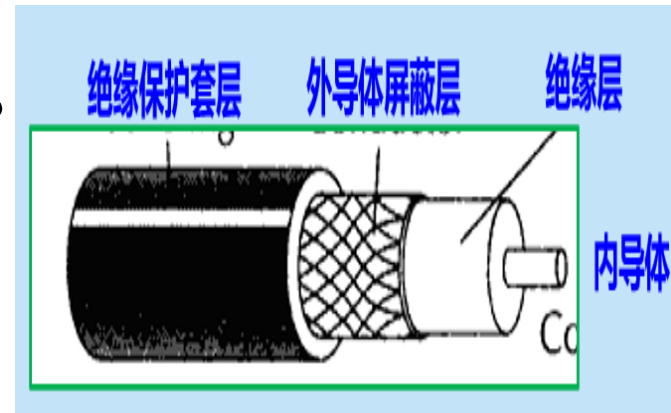
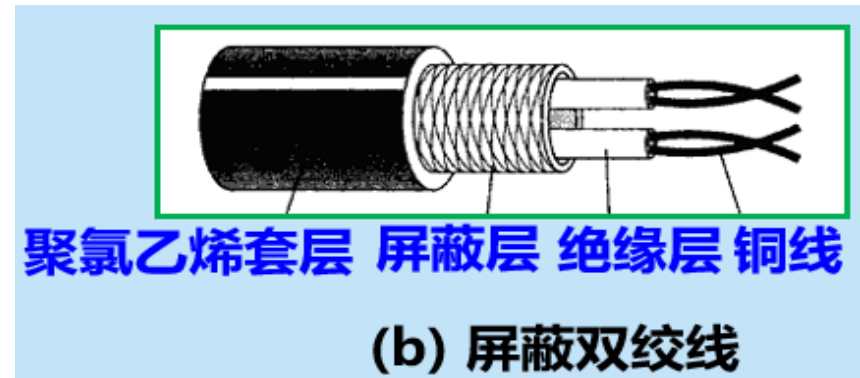
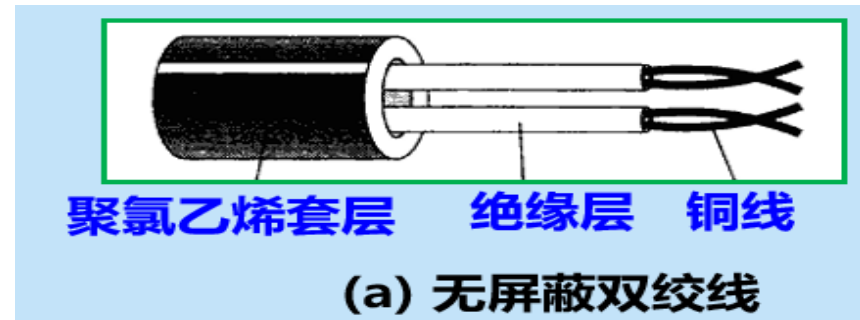
- 同轴电缆

 - $50\ \Omega$ 同轴电缆

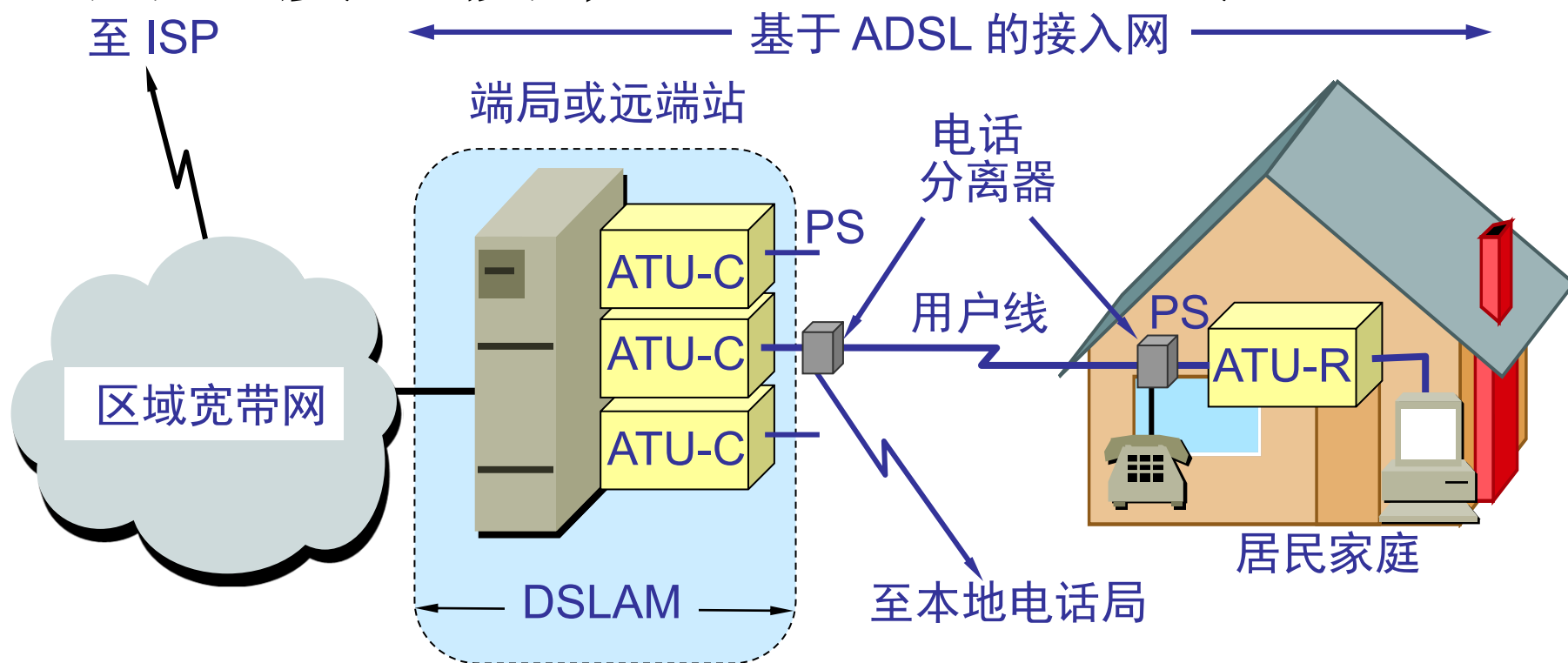
 - $75\ \Omega$ 同轴电缆

- 光缆（光纤）：单模、多模。

(二) 非导向传输媒体：无线传输。 微波、卫星。



四、接入技术（1）ADSL 接入网



数字用户线接入复用器 DSLAM (DSL Access Multiplexer)
接入端接单元 ATU (Access Termination Unit)
ATU-C (C 代表端局 Central Office)
ATU-R (R 代表远端 Remote)
电话分离器 PS (POTS Splitter) 采用多载波并行传输技术

(2) 光纤同轴混合网接入---HFC

(3) FTTX技术（光纤到用户）

