

# 第1讲 绪论

---

郝莉

[lhao@swjtu.edu.cn](mailto:lhao@swjtu.edu.cn)

西南交通大学信息科学与技术学院

2023秋

# 第1讲 绪论

---

- 1、关于课程学习
- 2、课程定位
- 3、课程内容结构

# 1、关于课程学习

---

为什么学？ 学什么？ 如何学？

# 1、关于课程学习

## 课程难不难？难点在哪里？

难！

抽象。建立不起实际系统、数学表达式、仿真三者关系。

跟前面课程关联性大（信号与系统、概率论）。

课程知识点太多，相互之间关联不起来。

学了之后不知道如何用。

.....

# 如何学得更好？

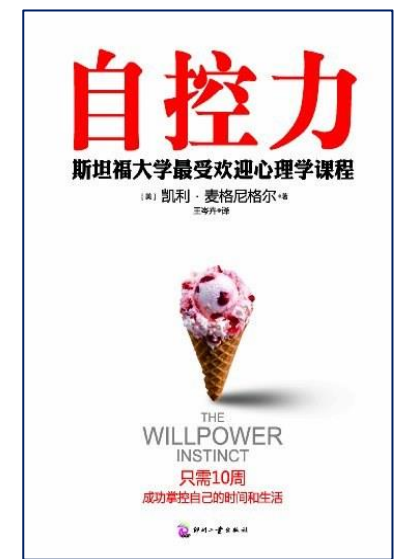
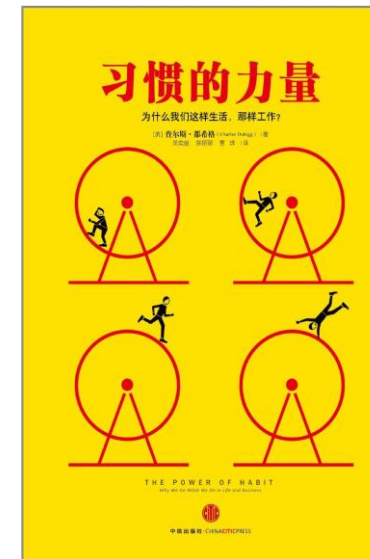
➤保证足够的学习与时间

➤整体性学习

- ✓多种途径综合学习，而非简单复制（机械记忆）
- ✓知识的学习不是孤立的，学习任何知识都需要联系（概念、定义、问题、观念、理论等），创造的联系越多，就会记得越牢，理解得越好
- ✓尽量寻找各种应用知识的途径，知识因“用”而获得新的意义

➤成为高效率学生

- (1) 能量管理
- (2) 不要“学习”（Don't study）
- (3) 一次只做一件事
- (4) 不要凡事都靠自制力（兴趣、习惯）

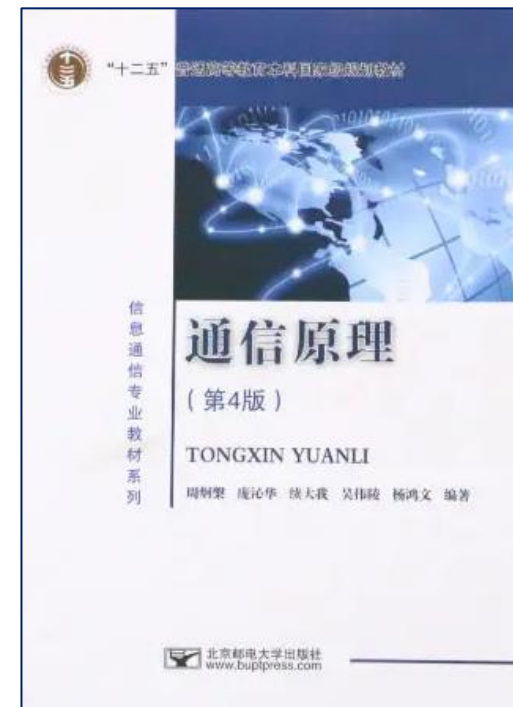


# 课程考核安排

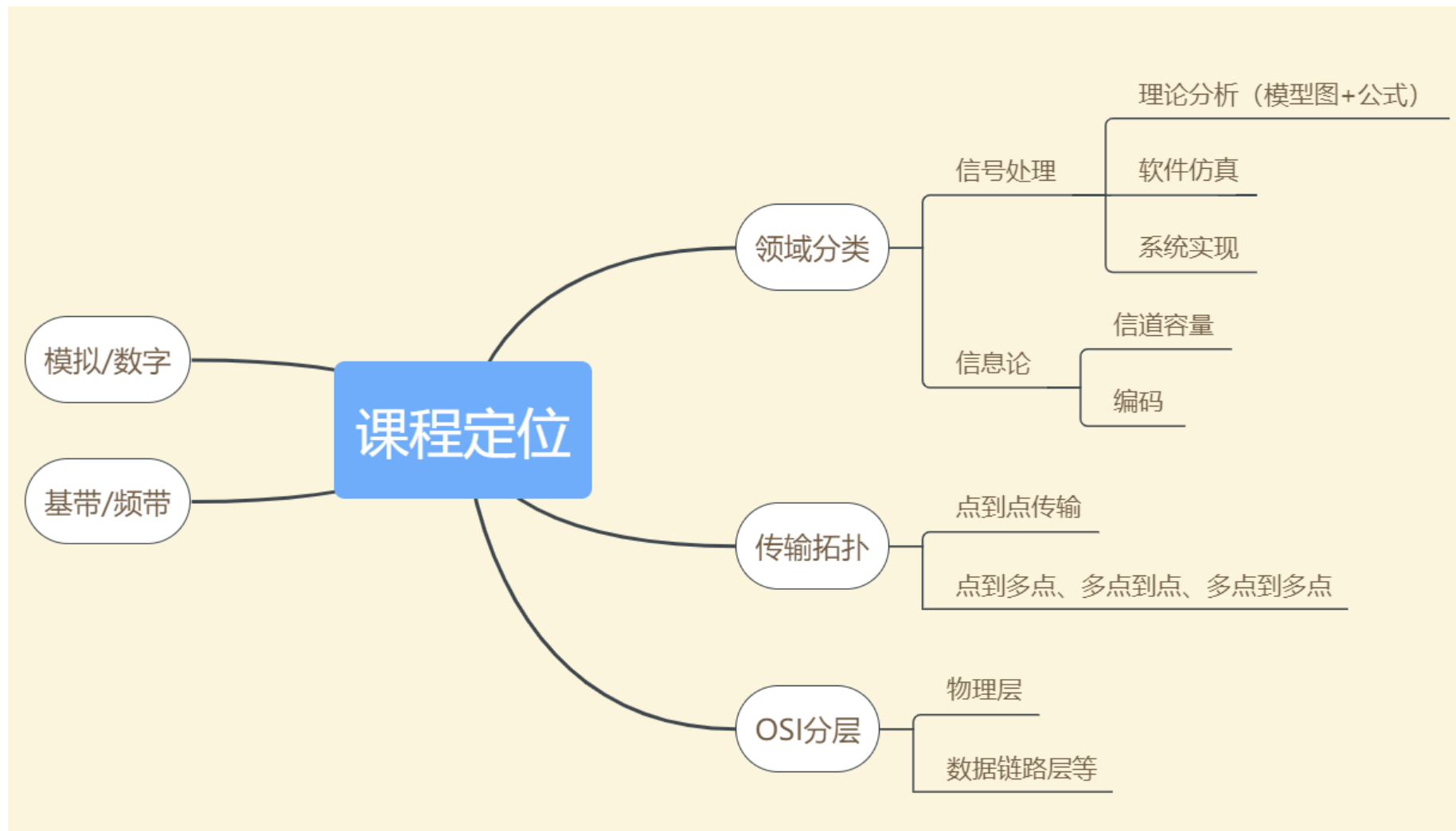
评分项目	分数	说明
期末考试	60	考试周根据学校统一安排时间。
月考及半期考试	10	1~2次月考、半期考试
课程设计	15	仿真项目+仿真报告
平时成绩	15	课堂表现、网上测试、书面作业。如果发生抄袭等现象，所有相关同学平时成绩均计零分。

# 1、关于课程学习

- 1、周炯槃等, 《通信原理 (第4版) 》, 北京邮电大学出版社
- 2、在线工具: 雨课堂、QQ群
- 3、CSDN博客  
<https://blog.csdn.net/tanghonghanhaoli/article/details/82810482>
- 4、仿真工具: Matlab Simulink

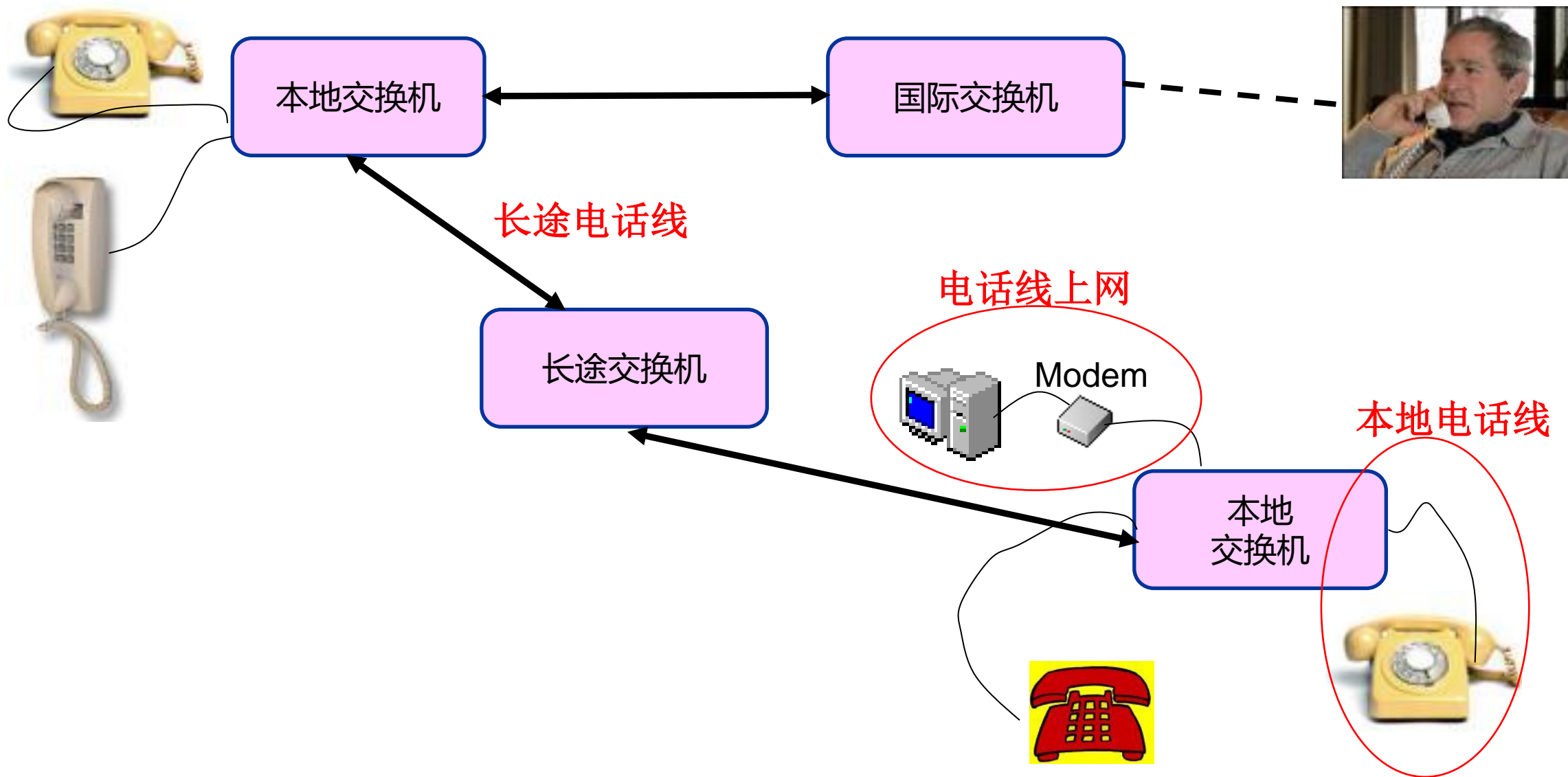


## 2、课程定位

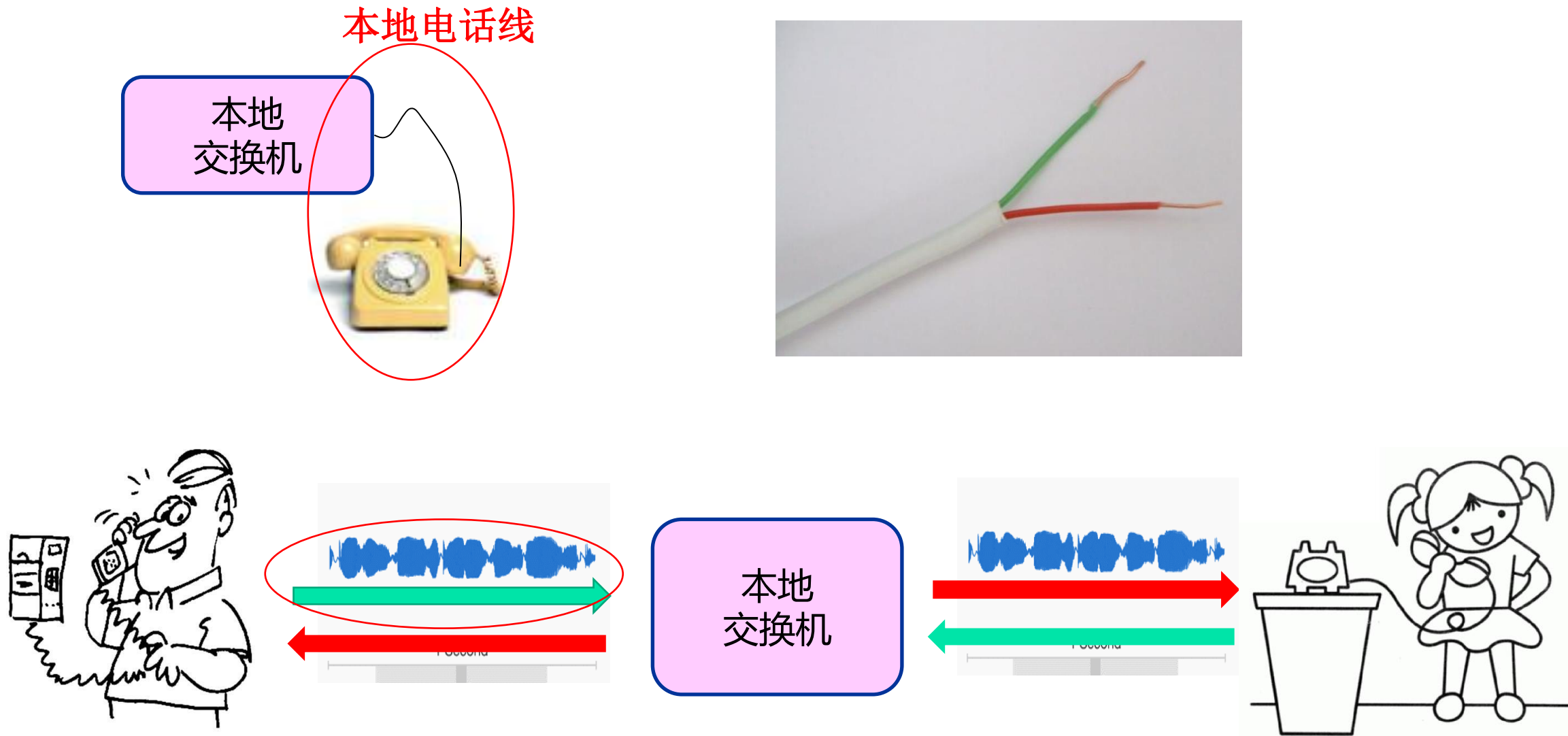




# 通信系统示例1：公用电话网(PSTN)



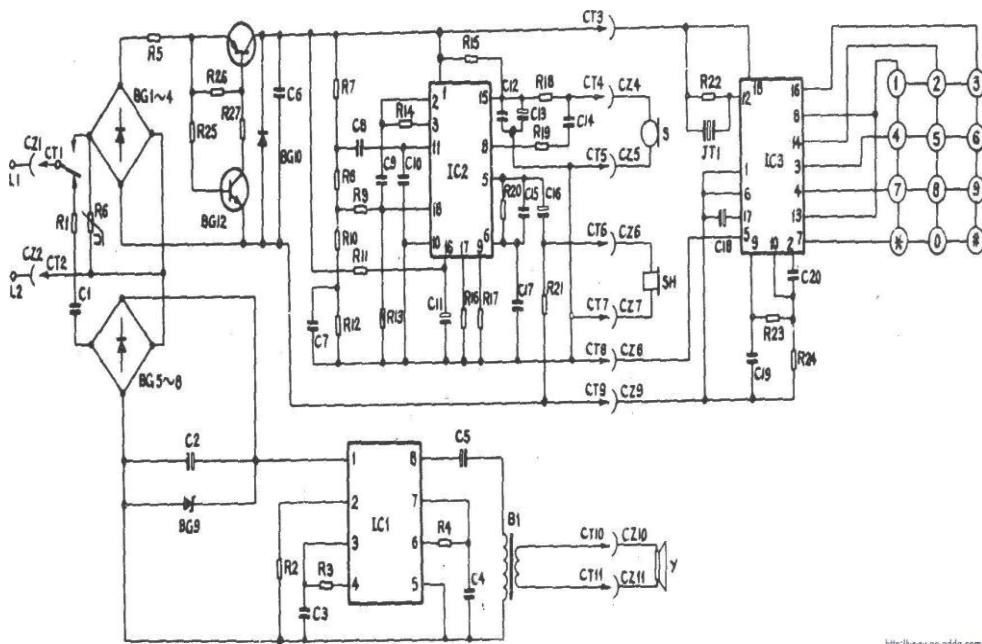
# 本地电话传输



# 本地电话传输-电路实现角度



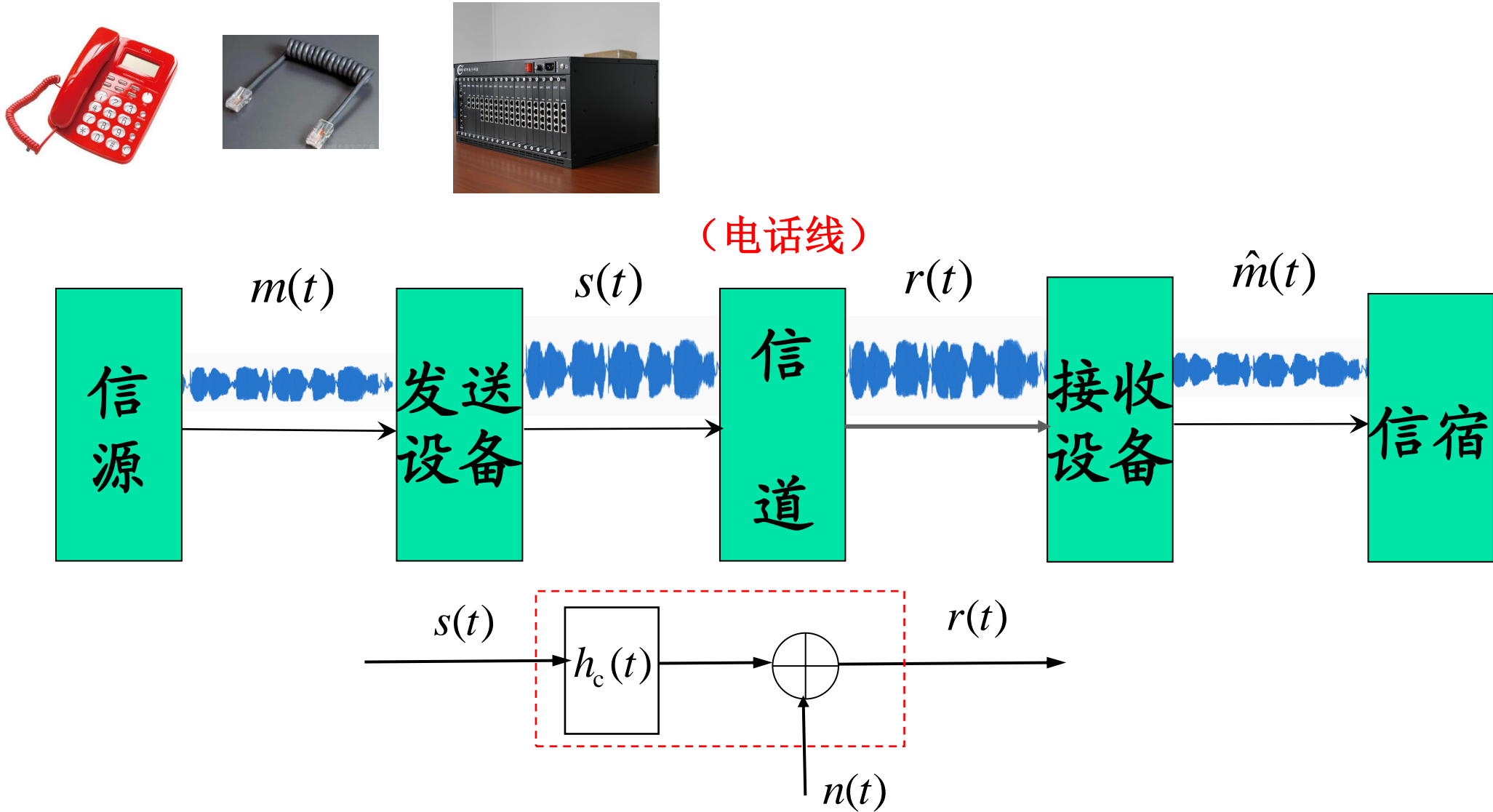
电话机电路图



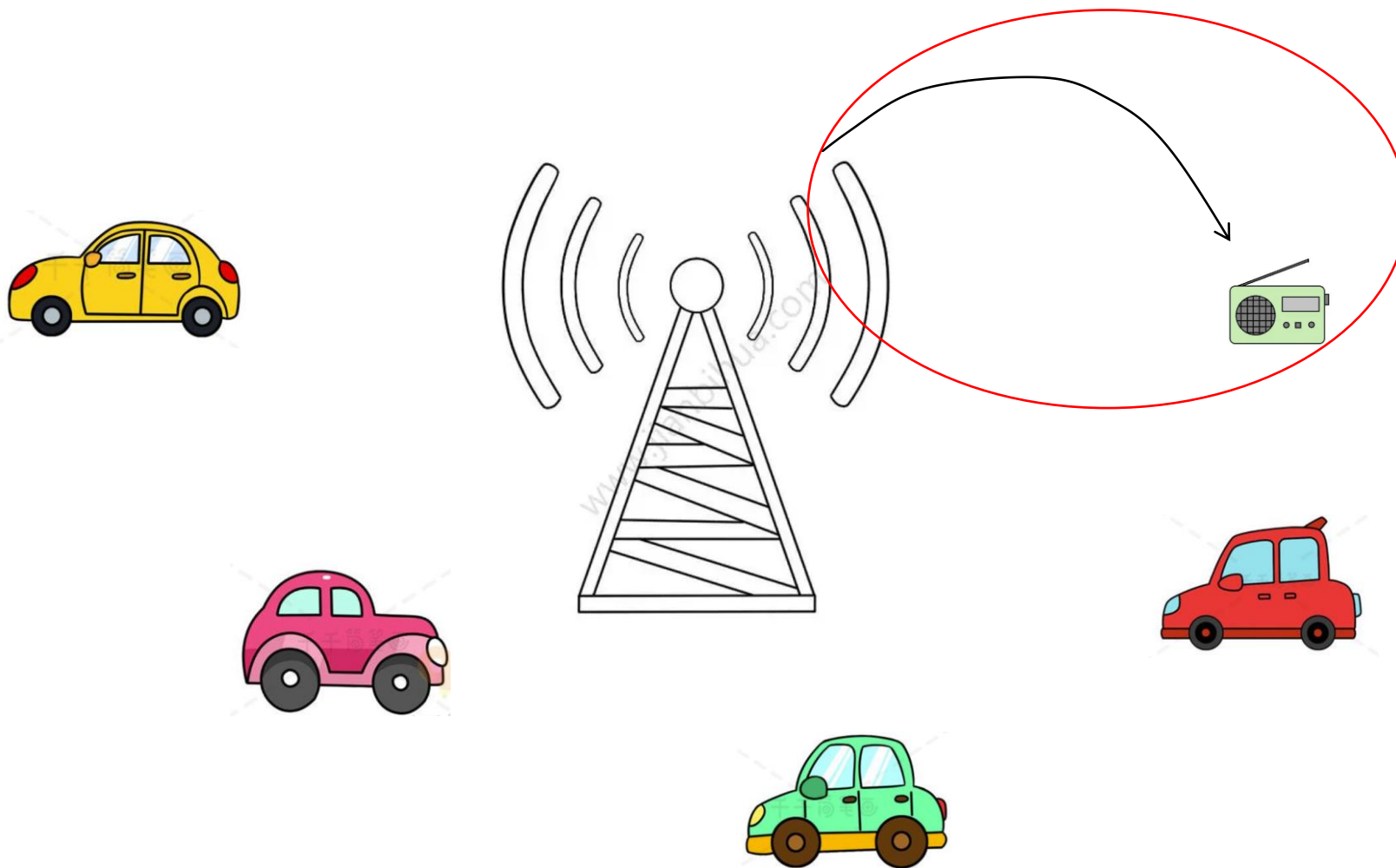
程控交换机



# 本地电话传输-通信原理角度



## 通信系统示例2: 无线电广播



# 通信系统示例2: 无线电广播



## 两种模式

### • AM

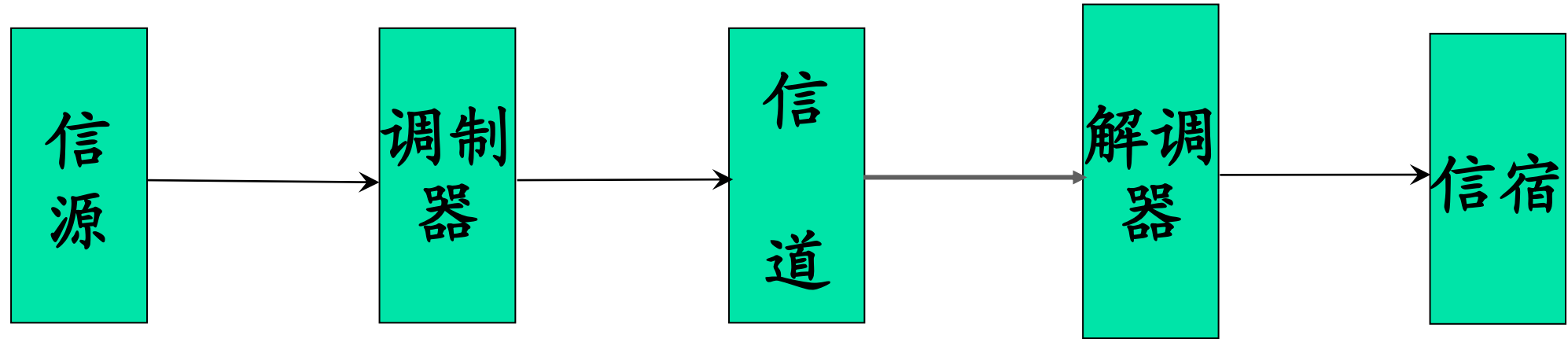
- Amplitude modulation (幅度调制)
- 频率范围: 535-1605kHz
- 带宽: 9kHz/频道

### • FM

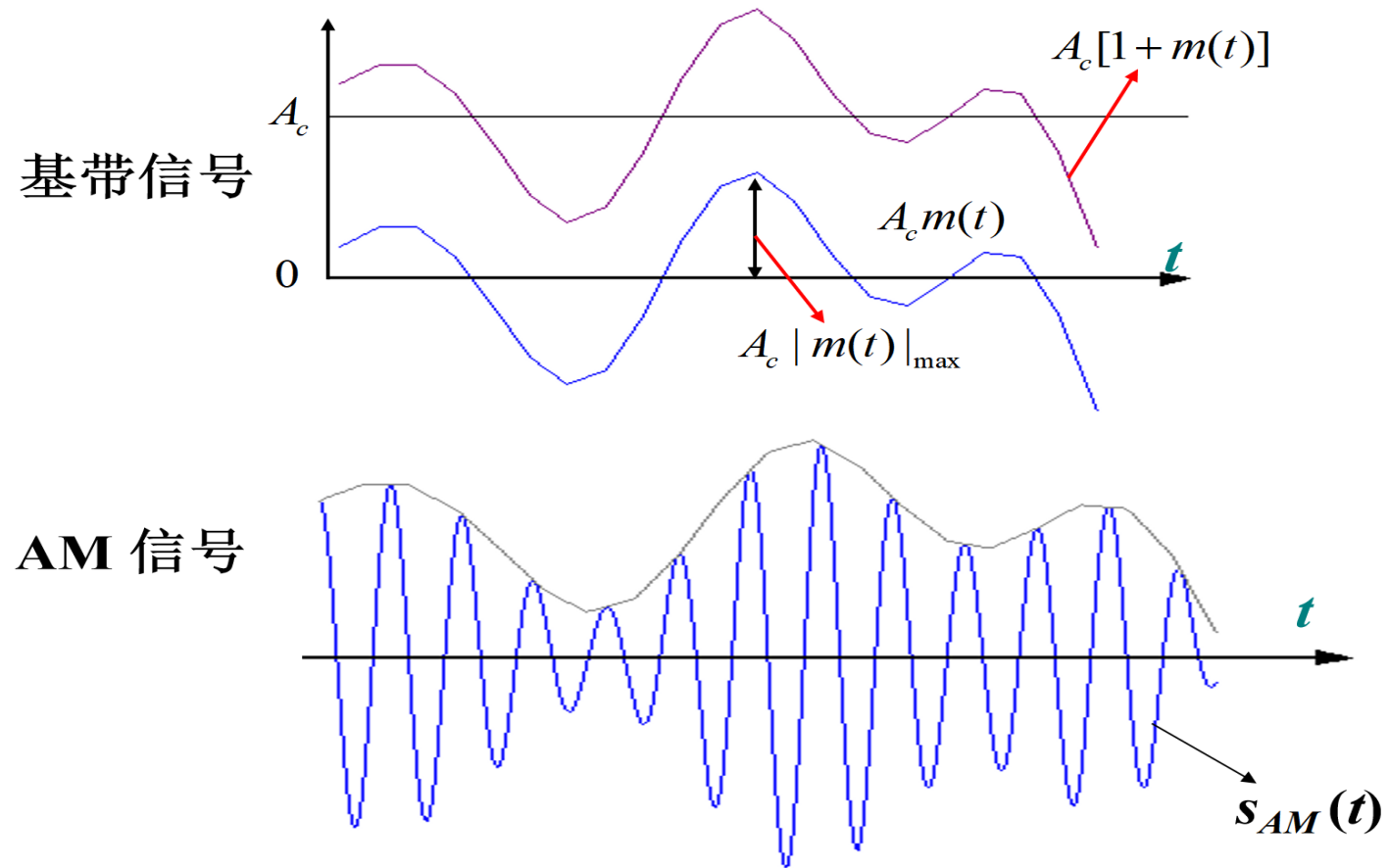
- Frequency modulation (频率调制)
- 88-108MHz
- 带宽: 180kHz/频道 (单声道) , 256kHz/频道(立体声)



# 模拟通信系统一般模型

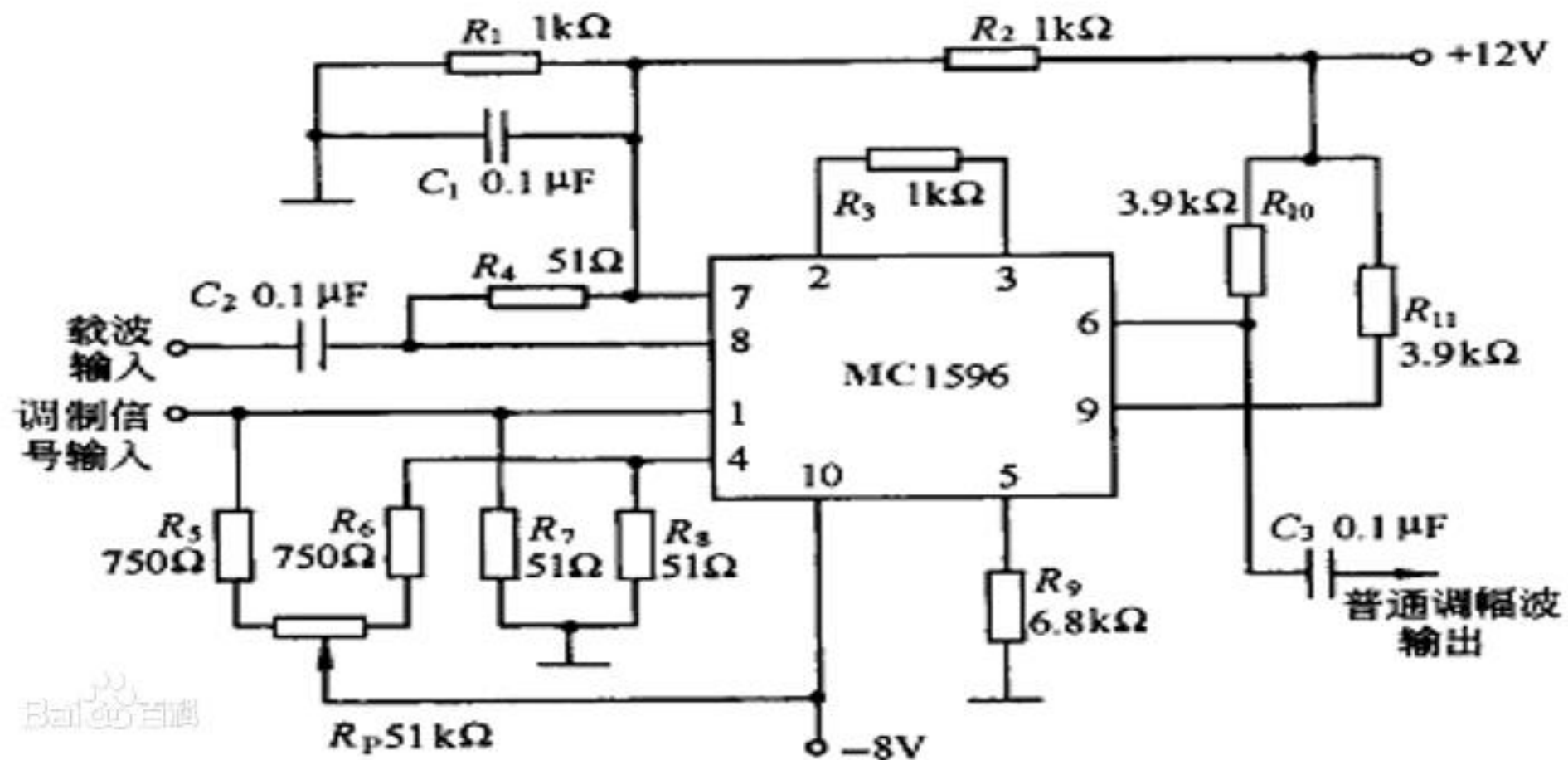


# AM调制原理

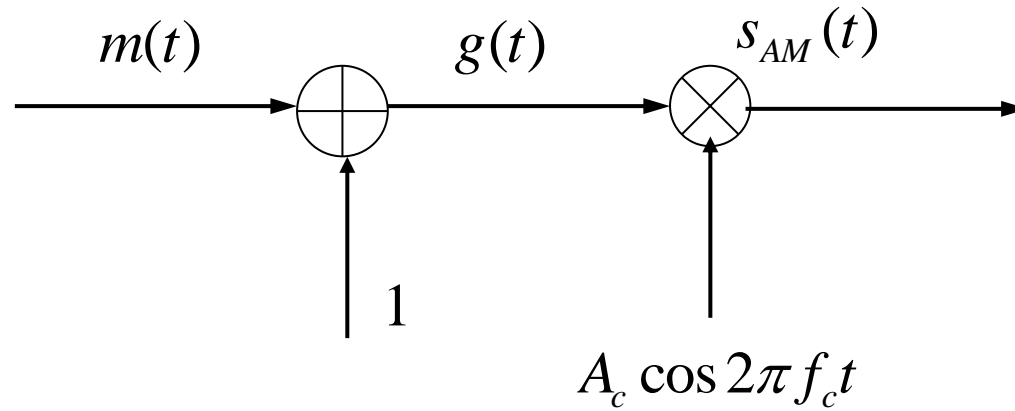




## 用乘法器实现AM调制（《通信电路》）



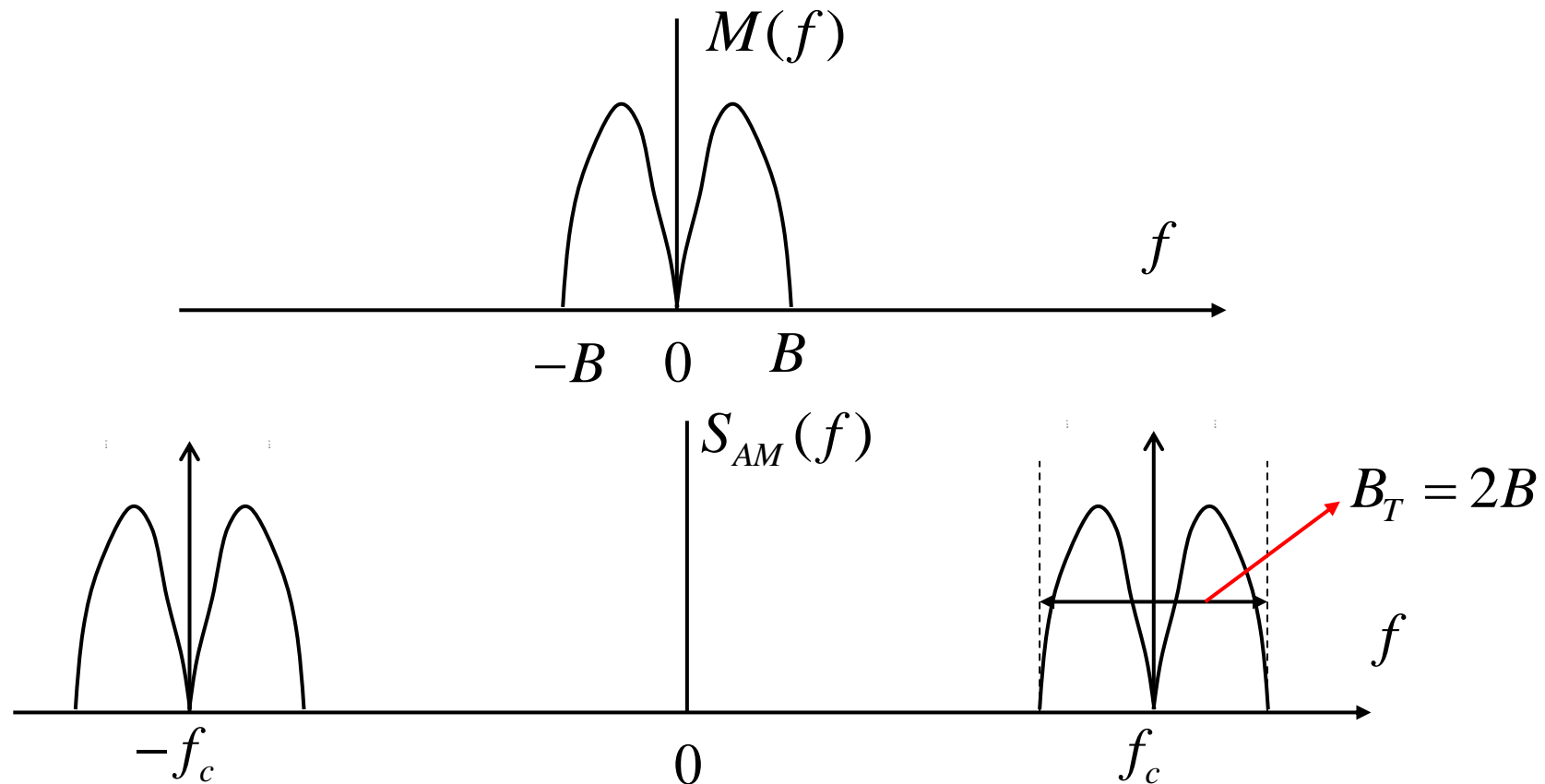
## AM调制 (《通信原理》, 模型图)



$$s_{AM}(t) = A_c[1 + m(t)]\cos 2\pi f_c t$$

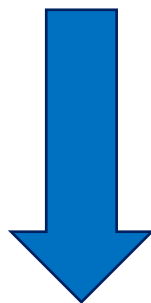
## ■ 频谱分析 (《信号与系统》, 傅里叶变换)

$$S_{\text{AM}}(f) = \frac{A_c}{2} [\delta(f - f_c) + \delta(f + f_c)] + \frac{A_c}{2} [M(f - f_c) + M(f + f_c)]$$



$$s_{AM}(t) = A_c[1 + m(t)]\cos 2\pi f_c t$$

$$t = nT_{\text{sample}}$$

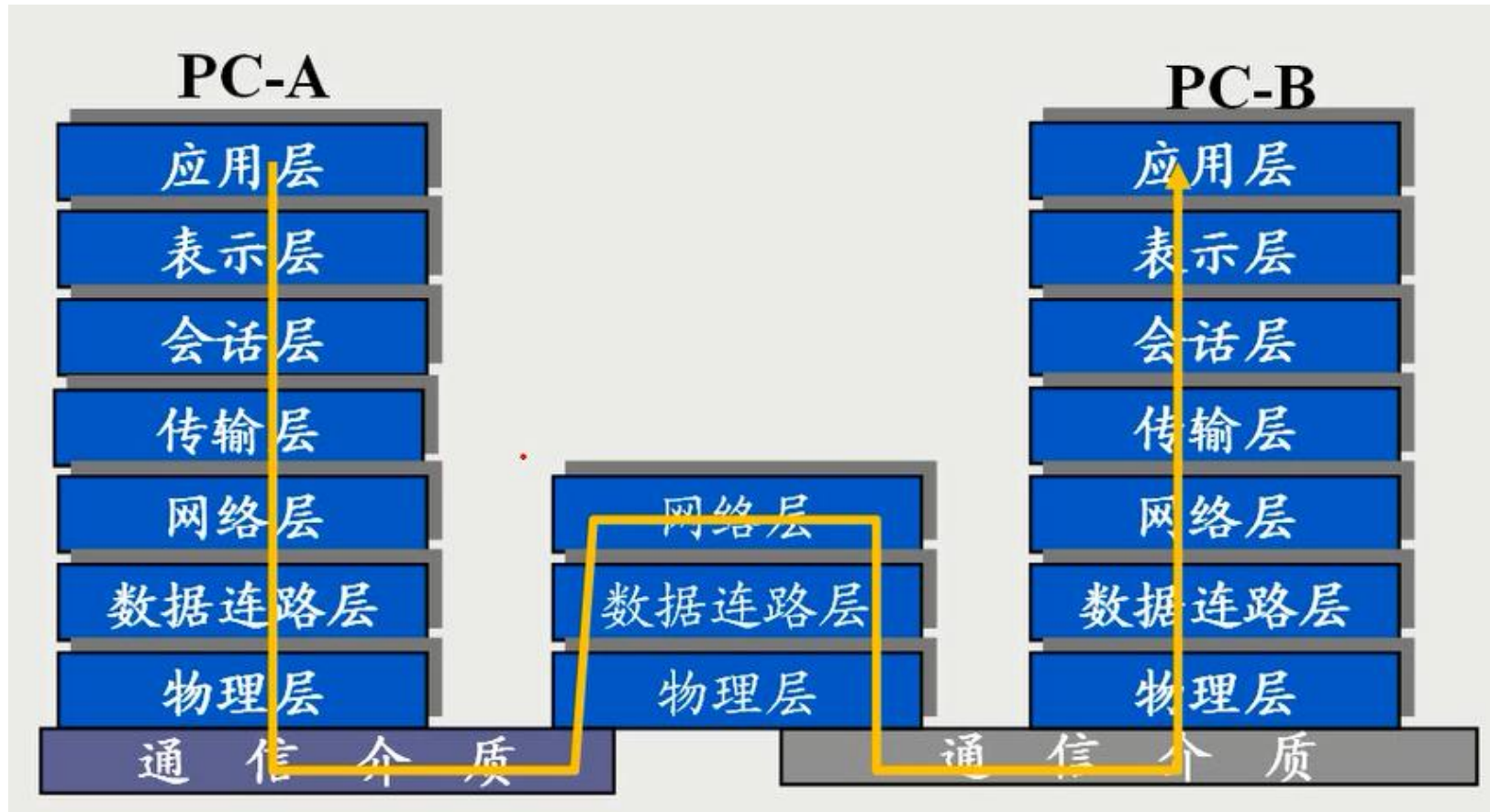


$$s_{AM}(n \cdot T_{\text{sample}}) = A_c[1 + m(n \cdot T_{\text{sample}})]\cos(2\pi \cdot n \cdot T_{\text{sample}} \cdot f_c)$$

设 $A_c=1\text{V}$ ,  $f_c=100\text{Hz}$ ,  $m(t)=\cos 20\pi t$ 。请选取 $T_{\text{sample}}$ , 仿真 $s_{AM}(t)$ 波形, 用流程图、伪代码等方式描述仿真过程。

# OSI七层模型

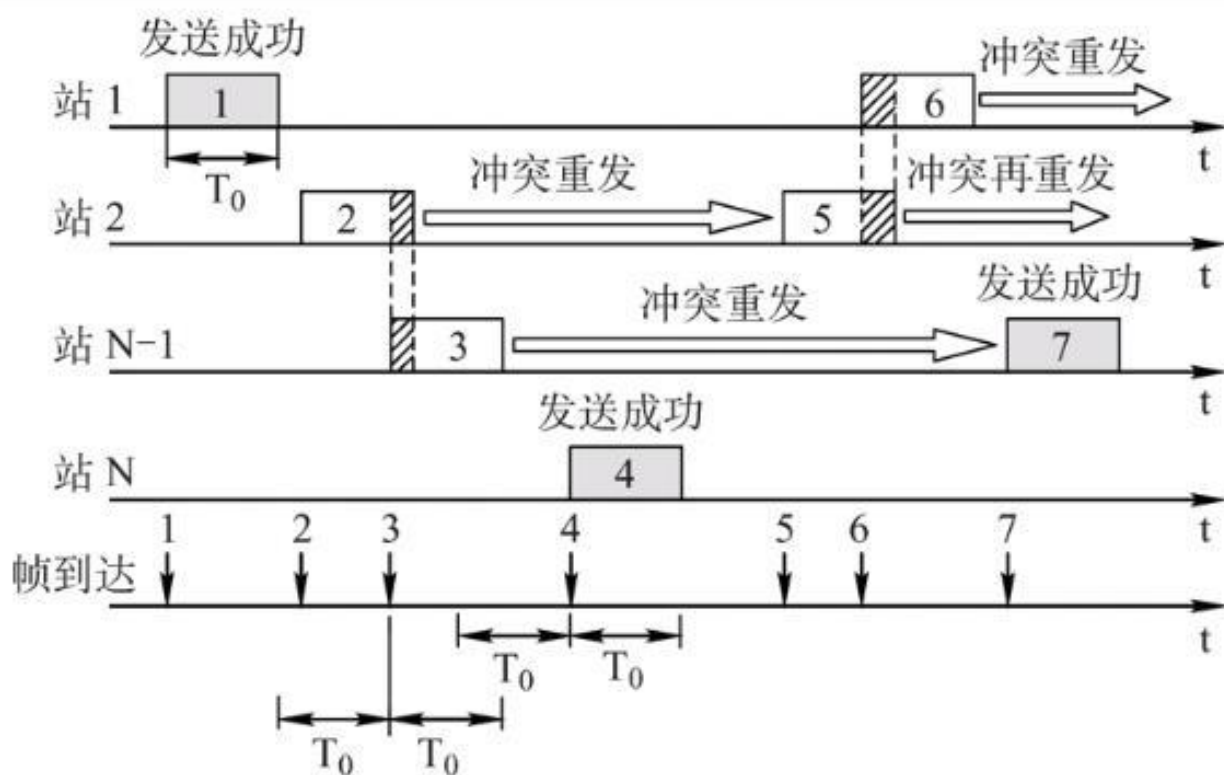
物理层而非上层



# 物理层而非上层

## 纯ALOHA协议

纯ALOHA协议思想：不监听信道，不按时间槽发送，随机重发。想发就发



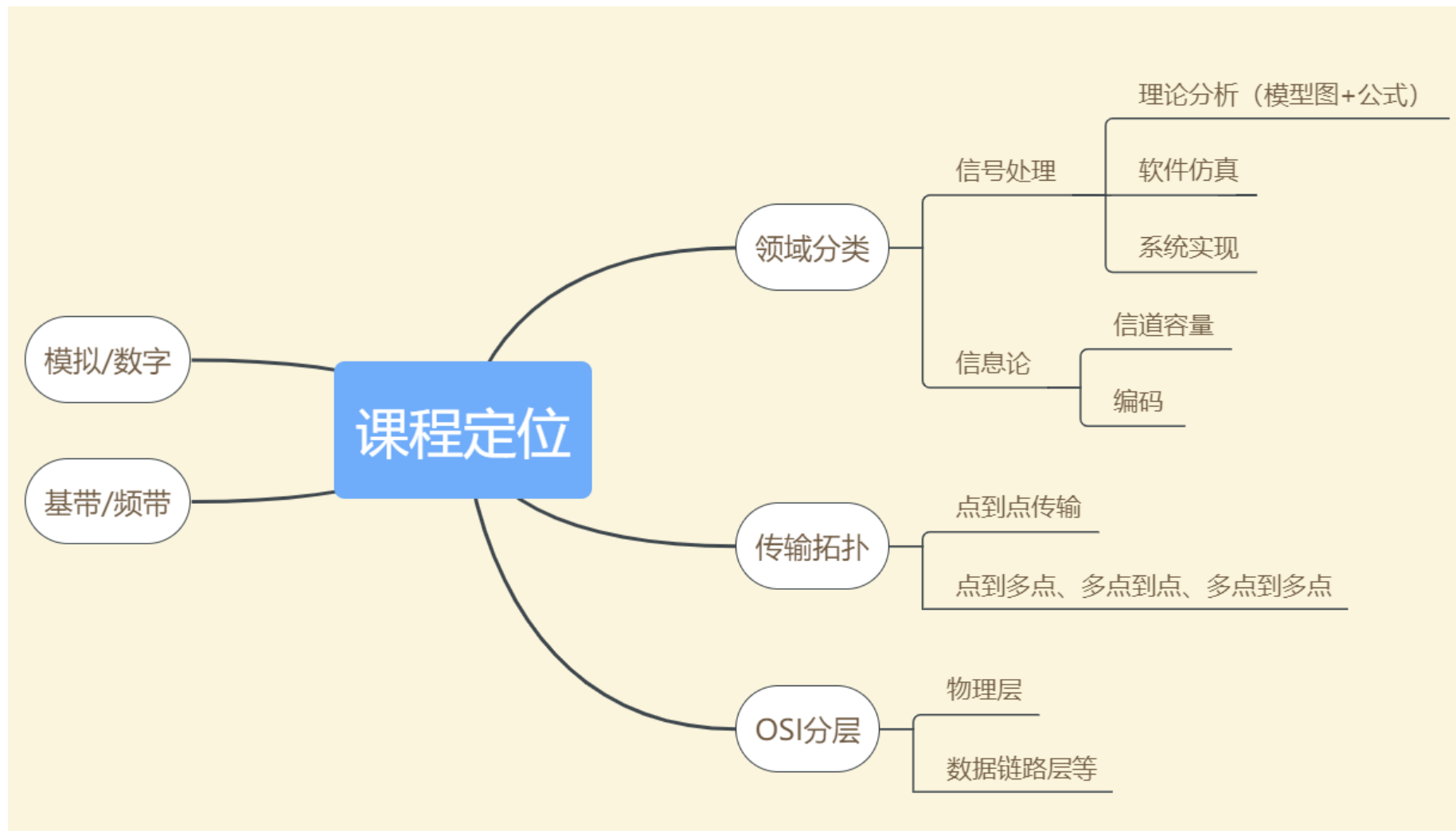
冲突如何检测？

如果发生冲突，接收方就会检测出差错，然后不予确认，发送方在一定时间内收不到就判断发生冲突。

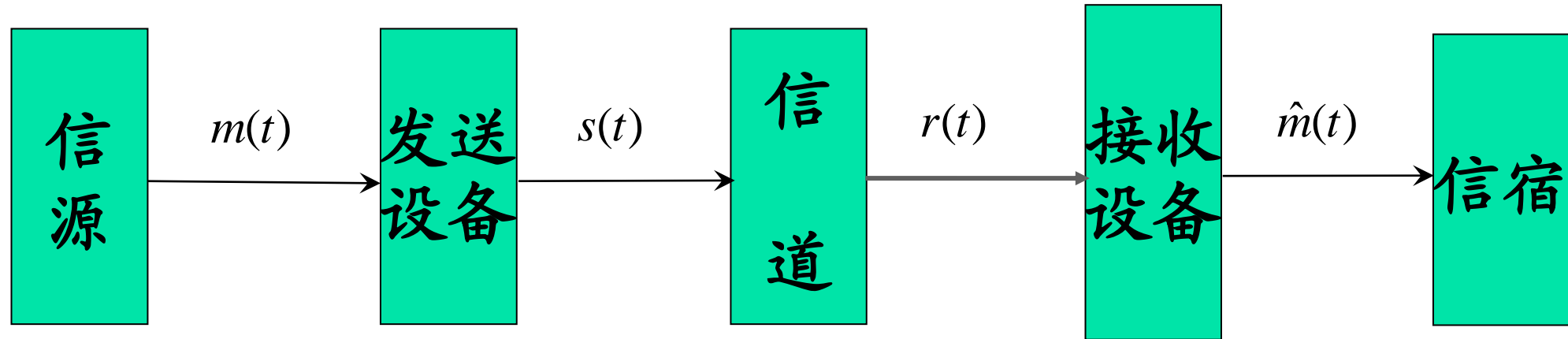
冲突如何解决？

超时后等一随机时间再重传。

## 2、课程定位



# 模拟通信系统一般模型



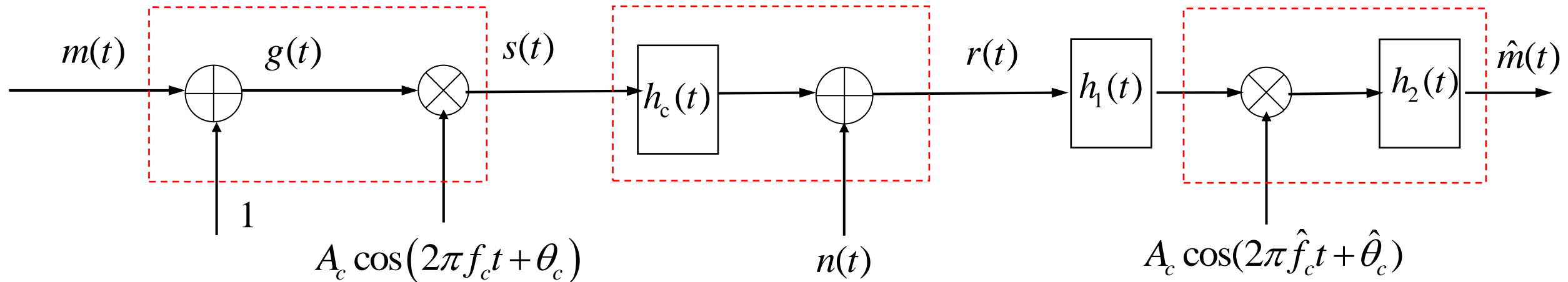
$$s(t) = A_c[1 + m(t)]\cos(2\pi f_c t + \theta_c)$$

$$r(t) = s(t) * h_c(t) + n(t)$$

AM调制器

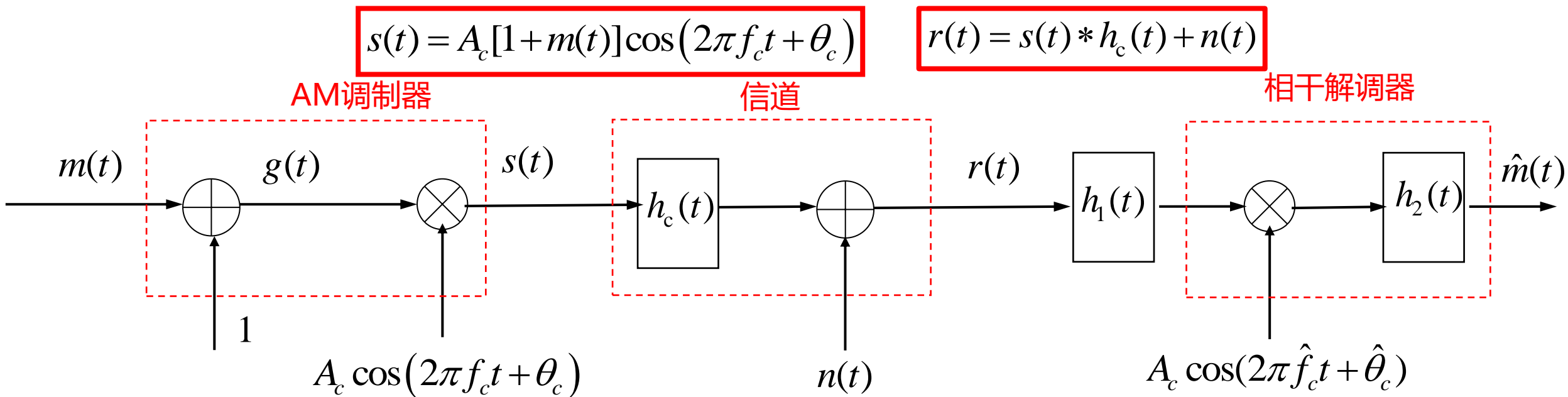
信道

相干解调器





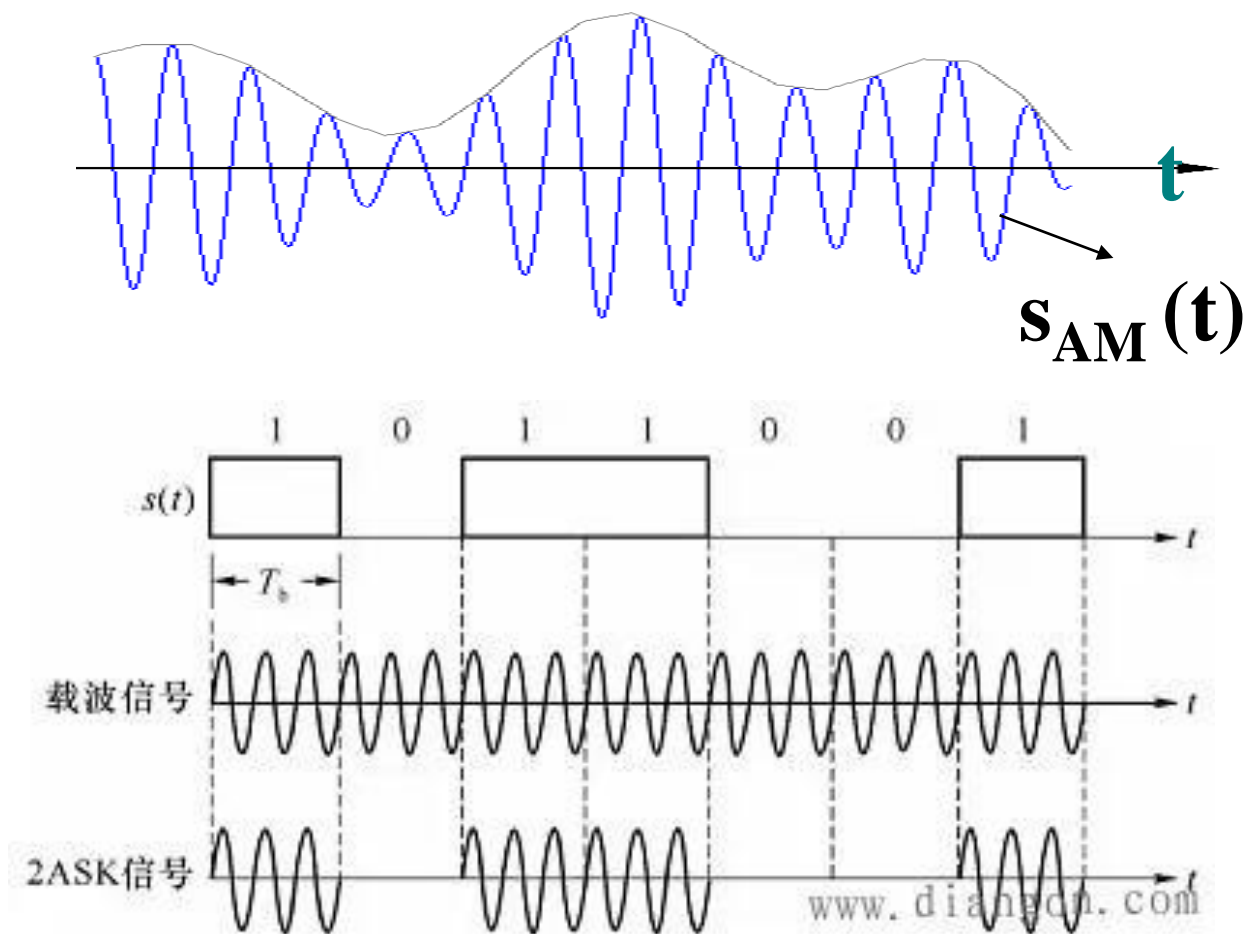
## 2、课程定位



- (1) 实际系统与模型之间的对应关系？
- (2) 信号通过模型中每个模块，发生了什么样的变化（波形/频谱） 【系统分析】
- (3) 如果要设计通信系统，如何选择适当的波形和模块？ 【系统设计】
- (4) 如何通过仿真，实现系统功能并评估系统性能？ 【仿真验证】

### 3、课程内容结构

模拟/数字  
基带/频带



### 3、课程内容结构

