

# 绪论

郑海永

选课号：02002038

课程号：071502101211

上课时间地点：周 2/12 节/7310 周 4/12 节/7310

中国海洋大学 电子工程系

2013 年秋季学期



# 目录 I

## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

# 内容提要 I

## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

# 内容提要 I

## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

# ① 原始通信

- 1 烽火狼烟
- 2 飞鸽传信
- 3 驿马邮递
- 4 击鼓鸣金
- 5 .....
- 6 各种旗语



# ① 原始通信

- ① 烽火狼烟
- ② 飞鸽传信
- ③ 驿马邮递
- ④ 击鼓鸣金
- ⑤ ……
- ⑥ 各种旗语



# ① 原始通信

- ① 烽火狼烟
- ② 飞鸽传信
- ③ 驿马邮递
- ④ 击鼓鸣金
- ⑤ ……
- ⑥ 各种旗语



# ① 原始通信

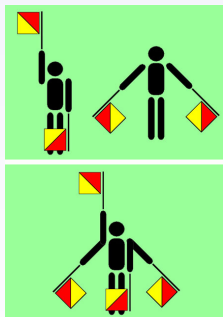
- ① 烽火狼烟
- ② 飞鸽传信
- ③ 驿马邮递
- ④ 击鼓鸣金
- ⑤ .....
- ⑥ 各种旗语





# ① 原始通信

- ① 烽火狼烟
- ② 飞鸽传信
- ③ 驿马邮递
- ④ 击鼓鸣金
- ⑤ .....
- ⑥ 各种旗语



# ① 原始通信

- ① 烽火狼烟
- ② 飞鸽传信
- ③ 驿马邮递
- ④ 击鼓鸣金
- ⑤ .....
- ⑥ 各种旗语



# ① 原始通信

- ① 烽火狼烟
- ② 飞鸽传信
- ③ 驿马邮递
- ④ 击鼓鸣金
- ⑤ ……
- ⑥ 各种旗语

视觉和听觉

## ② 有线通信

1837年 美国**莫尔斯** (F.B.Morse)：电磁式**电报机** (莫尔斯电码)。

1875年 美国**贝尔** (A.G.Bell)：取得**电话机**专利。

## ② 有线通信

1837年 美国莫尔斯 (F.B.Morse)：电磁式电报机 (莫尔斯电码)。

1875年 美国贝尔 (A.G.Bell)：取得电话机专利。

## ② 有线通信

1837 年 美国莫尔斯 (F.B.Morse)：电磁式电报机 (莫尔斯电码)。

1875 年 美国贝尔 (A.G.Bell)：取得电话机专利。

普通导线、同轴电缆、双绞线、光纤、光缆等

### ③ 无线通信

1864 年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888 年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895 年 俄国**波波夫**、意大利**马可尼**：无线电报。

1904 年 英国**弗莱明**：**二极管**。

1906 年 美国**弗森登**：无线电广播。

1907 年 美国**德福莱斯特**：**真空三极管**；美国**阿姆斯特朗**：超外差式接收装置。

1920 年 美国**康拉德**：**匹兹堡**世界上第一家商业无线电广播电台。

1924 年 第一条短波通信在**瑙恩**和**布宜诺斯艾利斯**之间建立。

1933 年 法国**克拉维尔**建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60 年代 **集成电路**出现。

### ③ 无线通信

1864 年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888 年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波的存在**。

1895 年 俄国波波夫、意大利马可尼：无线电报。

1904 年 英国弗莱明：**二极管**。

1906 年 美国弗森登：无线电广播。

1907 年 美国德福莱斯特：**真空三极管**；美国阿姆斯特朗：超外差式接收装置。

1920 年 美国康拉德：匹兹堡世界上第一家商业无线电广播电台。

1924 年 第一条短波通信在瑙恩和布宜诺斯艾利斯之间建立。

1933 年 法国克拉维尔建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60 年代 **集成电路**出现。



### ③ 无线通信

1864年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895年 俄国**波波夫**、意大利**马可尼**：**无线电报**。

1904年 英国**弗莱明**：**二极管**。

1906年 美国**弗森登**：无线电广播。

1907年 美国**德福莱斯特**：真空**三极管**；美国**阿姆斯特朗**：超外差式接收装置。

1920年 美国**康拉德**：匹兹堡世界上第一家商业无线电广播电台。

1924年 第一条短波通信在**瑙恩**和**布宜诺斯艾利斯**之间建立。

1933年 法国**克拉维尔**建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60年代 **集成电路**出现。

### ③ 无线通信

1864年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895年 俄国**波波夫**、意大利**马可尼**：无线电报。

1904年 英国**弗莱明**：**二极管**。

1906年 美国**弗森登**：无线电广播。

1907年 美国**德福莱斯特**：真空**三极管**；美国**阿姆斯特朗**：超外差式接收装置。

1920年 美国**康拉德**：匹兹堡世界上第一家商业无线电广播电台。

1924年 第一条短波通信在**瑙恩**和**布宜诺斯艾利斯**之间建立。

1933年 法国**克拉维尔**建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60年代 **集成电路**出现。

### ③ 无线通信

1864 年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888 年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895 年 俄国**波波夫**、意大利**马可尼**：无线电报。

1904 年 英国**弗莱明**：**二极管**。

1906 年 美国**弗森登**：**无线电广播**。

1907 年 美国**德福莱斯特**：真空**三极管**；美国**阿姆斯特朗**：超外差式接收装置。

1920 年 美国**康拉德**：**匹兹堡**世界上第一家商业无线电广播电台。

1924 年 第一条短波通信在**瑙恩**和**布宜诺斯艾利斯**之间建立。

1933 年 法国**克拉维尔**建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60 年代 **集成电路**出现。

### ③ 无线通信

1864 年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888 年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895 年 俄国波波夫、意大利马可尼：无线电报。

1904 年 英国弗莱明：**二极管**。

1906 年 美国弗森登：无线电广播。

1907 年 美国**德福莱斯特**：**真空三极管**；美国**阿姆斯特朗**：**超外差式接收装置**。

1920 年 美国康拉德：匹兹堡世界上第一家商业无线电广播电台。

1924 年 第一条短波通信在瑙恩和布宜诺斯艾利斯之间建立。

1933 年 法国克拉维尔建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60 年代 **集成电路**出现。

### ③ 无线通信

1864 年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888 年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895 年 俄国波波夫、意大利马可尼：无线电报。

1904 年 英国弗莱明：**二极管**。

1906 年 美国弗森登：无线电广播。

1907 年 美国德福莱斯特：真空**三极管**；美国阿姆斯特朗：超外差式接收装置。

1920 年 美国康拉德：**匹兹堡世界上第一家商业无线电广播电台**。

1924 年 第一条短波通信在瑙恩和布宜诺斯艾利斯之间建立。

1933 年 法国克拉维尔建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60 年代 **集成电路**出现。

### ③ 无线通信

1864 年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888 年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895 年 俄国**波波夫**、意大利**马可尼**：无线电报。

1904 年 英国**弗莱明**：**二极管**。

1906 年 美国**弗森登**：无线电广播。

1907 年 美国**德福莱斯特**：真空**三极管**；美国**阿姆斯特朗**：超外差式接收装置。

1920 年 美国**康拉德**：**匹兹堡**世界上第一家商业无线电广播电台。

1924 年 **第一条短波通信在瑙恩和布宜诺斯艾利斯之间建立。**

1933 年 法国**克拉维尔**建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60 年代 **集成电路**出现。

### ③ 无线通信

1864 年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888 年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895 年 俄国**波波夫**、意大利**马可尼**：无线电报。

1904 年 英国**弗莱明**：**二极管**。

1906 年 美国**弗森登**：无线电广播。

1907 年 美国**德福莱斯特**：真空**三极管**；美国**阿姆斯特朗**：超外差式接收装置。

1920 年 美国**康拉德**：匹兹堡世界上第一家商业无线电广播电台。

1924 年 第一条短波通信在**瑙恩**和**布宜诺斯艾利斯**之间建立。

1933 年 法国**克拉维尔**建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

60 年代 **集成电路**出现。

### ③ 无线通信

1864 年 英国**麦克斯韦** (J.C.Maxwell)：电磁波的存在设想。

1888 年 德国**赫兹** (H.Hertz)：证实**电磁波**的存在。

1895 年 俄国波波夫、意大利马可尼：无线电报。

1904 年 英国弗莱明：**二极管**。

1906 年 美国弗森登：无线电广播。

1907 年 美国德福莱斯特：真空**三极管**；美国阿姆斯特朗：超外差式接收装置。

1920 年 美国康拉德：匹兹堡世界上第一家商业无线电广播电台。

1924 年 第一条短波通信在瑙恩和布宜诺斯艾利斯之间建立。

1933 年 法国克拉维尔建立了英法之间第一条商用微波无线电路。

**60 年代 集成电路出现。**



## ④ 发展

### 电磁波

- 无线电技术（广播、移动通信等）
- 图像传播技术（电视、激光器、雷达等）
- 信息超远控制技术（遥控、遥测、遥感等）
- 射频技术（RFID 等）
- ……

### 数学分析方法

- 傅立叶分析
- 拉普拉斯变换
- $Z$  变换
- 状态方程分析
- ……

## ④ 发展

### 电磁波

- 无线电技术（广播、移动通信等）
- 图像传播技术（电视、激光器、雷达等）
- 信息超远控制技术（遥控、遥测、遥感等）
- 射频技术（RFID 等）
- ……

### 数学分析方法

- 傅立叶分析
- 拉普拉斯变换
- $Z$  变换
- 状态方程分析
- ……

## ④ 发展

### 电磁波

- 无线电技术（广播、移动通信等）
- 图像传播技术（电视、激光器、雷达等）
- 信息超远控制技术（遥控、遥测、遥感等）
- 射频技术（RFID 等）
- ……

### 数学分析方法

- 傅立叶分析
- 拉普拉斯变换
- Z 变换
- 状态方程分析
- ……

电子技术 + 通信技术 + 其他技术 ⇒ 数字化信息时代

# 内容提要 I

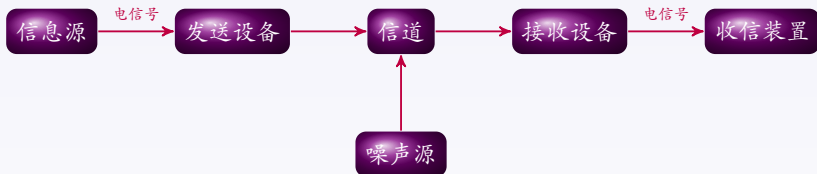
## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

# 通信系统



**信息源** 要传送的原始信息，如文字、数据、语音、音乐、图像等。

**发送设备** 将电信号变换为适应于信道传输特性的信号的装置。

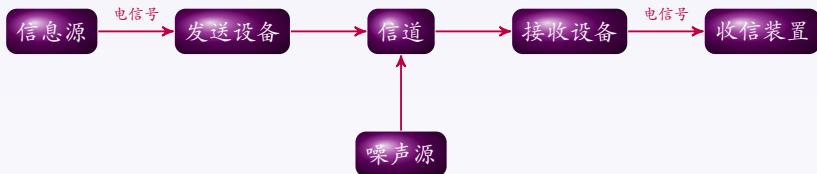
**信道** 传输信息（或信号）的通道，有线信道和无线信道。

**噪声源** 信道中的噪声及分散在通信系统中其他各处的噪声。

**接收设备** 将接收到的信号恢复成与发送设备输入信号相一致的装置。

**收信装置** 将电信号还原成原来的信息。

# 通信系统



- 信息源** 要传送的原始信息，如文字、数据、语音、音乐、图像等。
- 发送设备** 将电信号变换为适应于信道传输特性的信号的装置。
- 信道** 传输信息（或信号）的通道，有线信道和无线信道。
- 噪声源** 信道中的噪声及分散在通信系统中其他各处的噪声。
- 接收设备** 将接收到的信号恢复成与发送设备输入信号相一致的装置。
- 收信装置** 将电信号还原成原来的信息。

# 内容提要 I

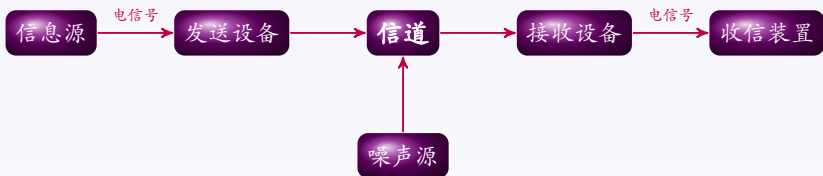
## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

# ① 信道



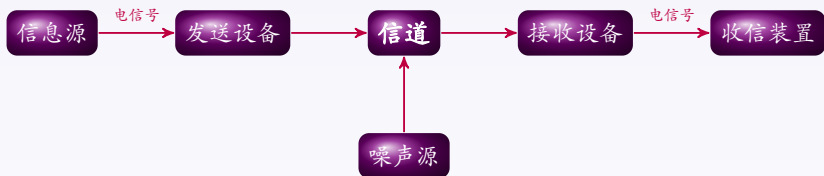
**信道** 传输信息（或信号）的通道，有线信道和无线信道。

**有线信道** 架空明线、电缆、光缆等，例如三网。

**无线信道** 地球表面的大气层、水、地层及宇宙空间等，例如手机到基站。



# ① 信道

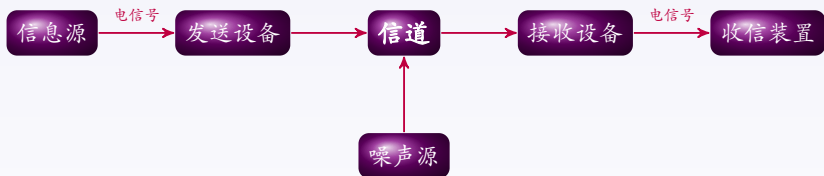


**信道** 传输信息（或信号）的通道，有线信道和无线信道。

**有线信道** 架空明线、电缆、光缆等，例如三网。

**无线信道** 地球表面的大气层、水、地层及宇宙空间等，例如手机到基站。

# ① 信道



**信道** 传输信息（或信号）的通道，有线信道和无线信道。

**有线信道** 架空明线、电缆、光缆等，例如三网。

**无线信道** 地球表面的大气层、水、地层及宇宙空间等，例如手机到基站。

## ② 通信距离

有线

无线

## ② 通信距离

### 有线

- RS232
- RS485
- 双绞线
- 同轴电缆
- 光缆
- ……

### 无线

## ② 通信距离

### 有线

- RS232
- RS485
- 双绞线
- 同轴电缆
- 光缆
- ……

### 无线

- BlueTooth
- ZigBee
- WiFi
- WiMax
- 3G
- LTE、4G
- NFC
- ……

## ② 通信距离

### 有线

- RS232
- RS485
- 双绞线
- 同轴电缆
- 光缆
- ……

### 无线

- BlueTooth
- ZigBee
- WiFi
- WiMax
- 3G
- LTE、4G
- NFC
- ……

有线通信 电信号依靠导线传送。

无线通信 电信号依靠**电磁波**传送。

# 内容提要 I

## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

## ① 无线电波的频段划分

频率在几十千赫至几万兆赫的电磁波 $\Rightarrow$ 频段或波段 (相对)  
波长 $\lambda$ 、频率 $f$ 、电磁波传播速度 $c = 3 \times 10^8 m/s$ :  $\lambda = cT = \frac{c}{f}$



## ① 无线电波的频段划分

频率在几十千赫至几万兆赫的电磁波  $\Rightarrow$  频段或波段 (相对)  
 波长  $\lambda$ 、频率  $f$ 、电磁波传播速度  $c = 3 \times 10^8 m/s$ :  $\lambda = cT = \frac{c}{f}$

超长波	3Hz ~ 30kHz	VLF	音频、电话、数据终端
长波	30Hz ~ 300kHz	LF	导航、信标、电力线通信
中波	300kHz ~ 3MHz	MF	AM 广播、业余无线电
短波	3 ~ 30MHz	HF	移动电话、短波广播、业余无线电
超短波	30 ~ 300MHz	VHF	FM 广播、TV、导航、移动通信
分米波	300MHz ~ 3GHz	UHF	TV、遥控遥测、雷达、移动通信
厘米波	3 ~ 30GHz	SHF	微波通信、卫星通信、雷达
毫米波	30 ~ 300GHz	EHF	微波通信、雷达、射电天文学

## ① 无线电波的频段划分

频率在几十千赫至几万兆赫的电磁波  $\Rightarrow$  频段或波段 (相对)  
 波长  $\lambda$ 、频率  $f$ 、电磁波传播速度  $c = 3 \times 10^8 m/s$ :  $\lambda = cT = \frac{c}{f}$

超长波	3Hz ~ 30kHz	VLF	音频、电话、数据终端
长波	30Hz ~ 300kHz	LF	导航、信标、电力线通信
中波	300kHz ~ 3MHz	MF	AM 广播、业余无线电
短波	3 ~ 30MHz	HF	移动电话、短波广播、业余无线电
超短波	30 ~ 300MHz	VHF	FM 广播、TV、导航、移动通信
分米波	300MHz ~ 3GHz	UHF	TV、遥控遥测、雷达、移动通信
厘米波	3 ~ 30GHz	SHF	微波通信、卫星通信、雷达
毫米波	30 ~ 300GHz	EHF	微波通信、雷达、射电天文学

# RFID

身份证、门票、一卡通等

## RFID

## 身份证、门票、一卡通等

低频	125 ~ 135kHz	< 60cm	动物晶片、门禁、停车场
高频	13.56MHz	~ 60cm	交通卡、门禁
超高频	433MHz	50 ~ 100m	医院病患监护
	860 ~ 960MHz	被 ~ 10m 主 ~ 100m	物流
微波	2.45GHz	被 ~ 1m 主 ~ 50m	物流

## ② 无线电波的传播特性

无线电信号的传播方式、传播距离、传播特点等  
取决于无线电信号的**频率**和**信道**。

- 不同频段的无线电信号，其传播特性不同。
- 同一信道对不同频率的信号传播特性不同。

地球表面 频率越高，损耗越严重，传播距离越短。

电离层 频率越高，被吸收的能量越小，穿入也越深。

## ② 无线电波的传播特性

无线电信号的传播方式、传播距离、传播特点等  
取决于无线电信号的**频率**和**信道**。

- 不同频段的无线电信号，其传播特性不同。
- 同一信道对不同频率的信号传播特性不同。

地球表面 频率越高，损耗越严重，传播距离越短。

电离层 频率越高，被吸收的能量越小，穿入也越深。

## ② 无线电波的传播特性

无线电信号的传播方式、传播距离、传播特点等  
取决于无线电信号的**频率**和**信道**。

- 不同频段的无线电信号，其传播特性不同。
- 同一信道对不同频率的信号传播特性不同。

**地球表面** 频率越高，损耗越严重，传播距离越短。

**电离层** 频率越高，被吸收的能量越小，穿入也越深。

## ② 无线电波的传播特性

无线电信号的传播方式、传播距离、传播特点等  
取决于无线电信号的**频率**和**信道**。

- 不同频段的无线电信号，其传播特性不同。
- 同一信道对不同频率的信号传播特性不同。

**地球表面** 频率越高，损耗越严重，传播距离越短。

**电离层** 频率越高，被吸收的能量越小，穿入也越深。

**绕射** 沿着地球的弯曲表面传播，地波（中、长波）。

**折射反射** 利用电离层折射和反射传播，天波（短波）。

**直射** 从发射天线发出，沿直线传播到接收天线，空间波（超短波）。



## ② 无线电波的传播特性

无线电信号的传播方式、传播距离、传播特点等  
取决于无线电信号的**频率**和**信道**。

- 不同频段的无线电信号，其传播特性不同。
- 同一信道对不同频率的信号传播特性不同。

**地球表面** 频率越高，损耗越严重，传播距离越短。

**电离层** 频率越高，被吸收的能量越小，穿入也越深。

绕射	地波	中、长波	$< 1.5\text{MHz}$
折射反射	天波	中、短波	$1.5 \sim 30\text{MHz}$
直射	空间波	超短波 +	$> 30\text{MHz}$

### ③ 无线电传播

只有当天线的尺寸大到可以与信号波长相比拟时，天线才具有较高的辐射效率。

### ③ 无线电传播

只有当天线的尺寸大到可以与信号波长相比拟时，天线才具有较高的辐射效率。

- ① 为了减少制造天线的困难
- ② 使所发射的信号不致混淆

### ③ 无线电传播

只有当天线的尺寸大到可以与信号波长相比拟时，天线才具有较高的辐射效率。

- ① 为了减少制造天线的困难
- ② 使所发射的信号不致混淆

需要将语音（低频）信号搬移到不同的高频段——**调制传输**

# 内容提要 I

## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

## ① 调制传输

**基带传输** 将从消息变换而来的基带（低频）信号直接传送。

**调制传输** 将从消息变换而来的基带（低频**调制**）信号“装载”到**载波**（高频）信号上进行传送。

## ① 调制传输

**基带传输** 将从消息变换而来的基带（低频）信号直接传送。

**调制传输** 将从消息变换而来的基带（低频**调制**）信号“装载”到**载波**（高频）信号上进行传送。

## ① 调制传输

**基带传输** 将从消息变换而来的基带（低频）信号直接传送。

**调制传输** 将从消息变换而来的基带（低频**调制**）信号“装载”到**载波**（高频）信号上进行传送。

**调制** 在发送端用低频**调制信号**（例如语音信号）去控制高频**载波信号**的幅度（频率或相位）并使其随低频调制信号而变化形成**已调信号**。

**解调** 在接收端从收到的**已调信号**中把**调制信号**恢复出来。



## ① 调制传输

**基带传输** 将从消息变换而来的基带（低频）信号直接传送。

**调制传输** 将从消息变换而来的基带（低频**调制**）信号“装载”到**载波**（高频）信号上进行传送。

**调制** 在发送端用低频**调制信号**（例如语音信号）去控制高频**载波信号**的幅度（频率或相位）并使其随低频调制信号而变化形成**已调信号**。

**解调** 在接收端从收到的**已调信号**中把**调制信号**恢复出来。

## ① 调制传输

**基带传输** 将从消息变换而来的基带（低频）信号直接传送。

**调制传输** 将从消息变换而来的基带（低频**调制**）信号“装载”到**载波**（高频）信号上进行传送。

**调制** 在发送端用低频**调制信号**（例如话音信号）去控制高频**载波信号**的幅度（频率或相位）并使其随低频调制信号而变化形成**已调信号**。

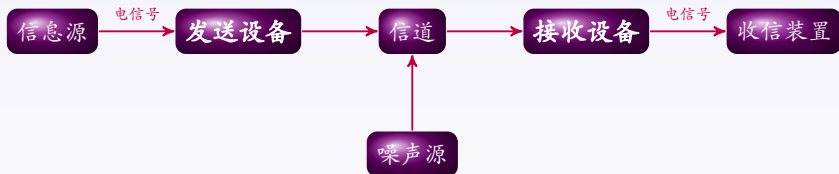
**解调** 在接收端从收到的**已调信号**中把**调制信号**恢复出来。

调幅  $\Leftrightarrow$  检波

调频  $\Leftrightarrow$  鉴频

调相  $\rightarrow$  调频

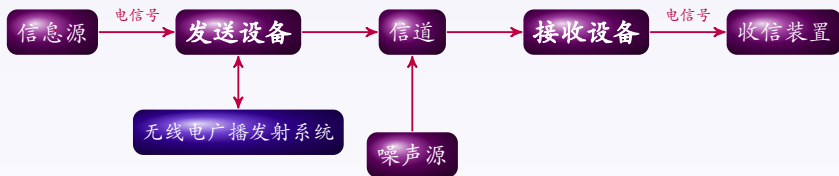
## ② 发送设备与接收设备



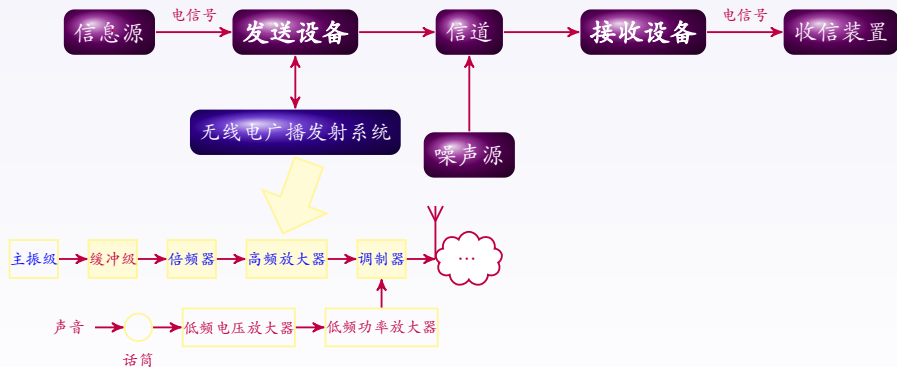
**发送设备** 将电信号变换为适应于信道传输特性的信号的装置。

**接收设备** 将接收到的信号恢复成与发送设备输入信号相一致的装置。

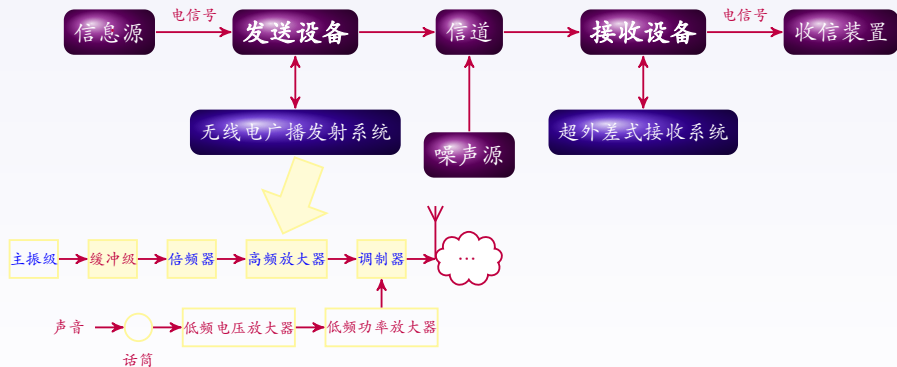
## ② 发送设备与接收设备



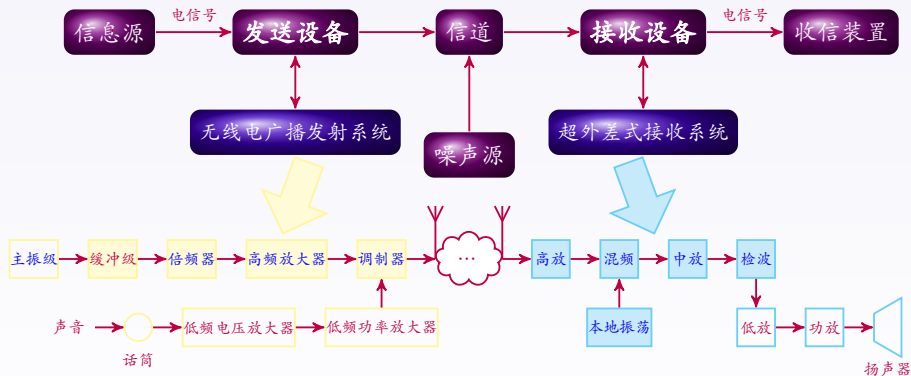
## ② 发送设备与接收设备



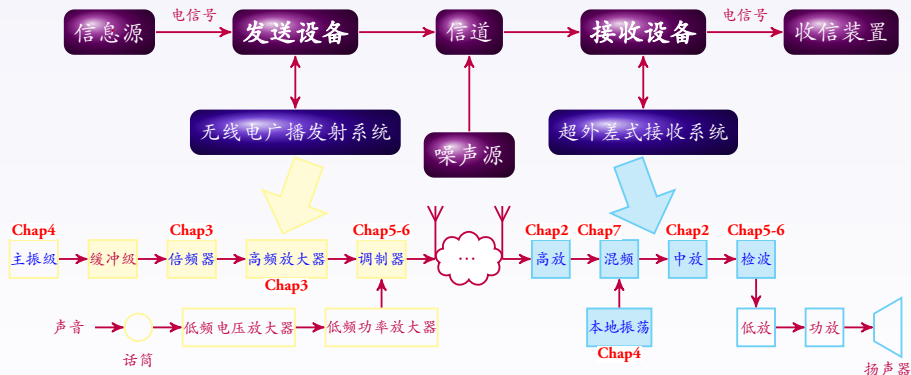
## ② 发送设备与接收设备



## ② 发送设备与接收设备

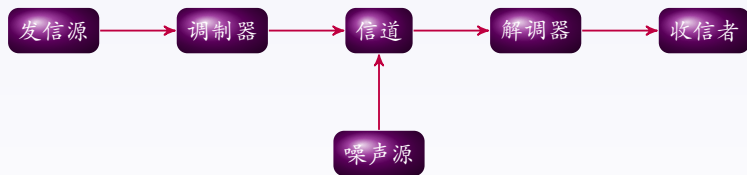


## ② 发送设备与接收设备





### ③ 模拟通信系统



### ③ 数字通信系统



# 内容提要 I

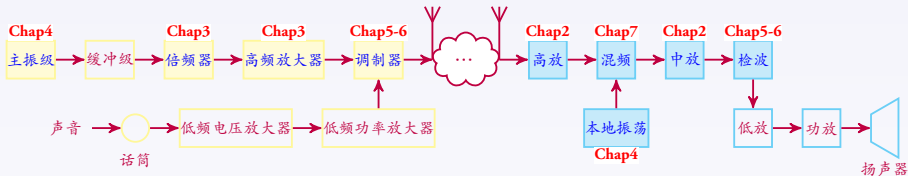
## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

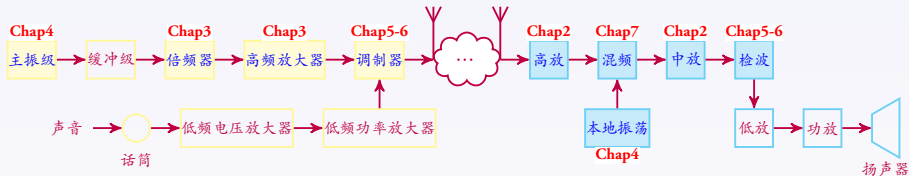
- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

# 课程主要内容



- ① Chap2 谐振回路
- ② Chap2 小信号调谐放大器
- ③ Chap3 调谐功率放大器
- ④ Chap3 倍频器
- ⑤ Chap4 正弦波振荡器
- ⑥ Chap5 振幅调制与解调
- ⑦ Chap6 角度调制与解调
- ⑧ Chap7 变频器
- ⑨ Chap8 锁相环

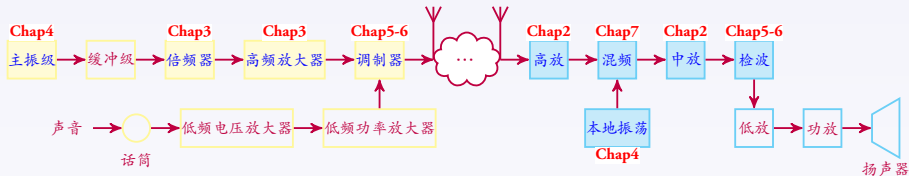
# 课程主要内容



- ① Chap2 谐振回路
- ② Chap2 小信号调谐放大器
- ③ Chap3 调谐功率放大器
- ④ Chap3 倍频器
- ⑤ Chap4 正弦波振荡器
- ⑥ Chap5 振幅调制与解调
- ⑦ Chap6 角度调制与解调
- ⑧ Chap7 变频器
- ⑨ Chap8 锁相环

- ① 电阻、电容、电感等无源线性元件
- ② 二极管、三极管等有源非线性器件
- ③ LC 谐振回路、基本放大电路、振荡器电路等

# 课程主要内容

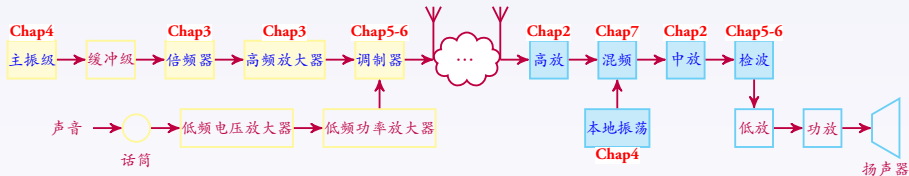


- ① Chap2 谐振回路
- ② Chap2 小信号调谐放大器
- ③ Chap3 调谐功率放大器
- ④ Chap3 倍频器
- ⑤ Chap4 正弦波振荡器
- ⑥ Chap5 振幅调制与解调
- ⑦ Chap6 角度调制与解调
- ⑧ Chap7 变频器
- ⑨ Chap8 锁相环

- ① 电阻、电容、电感等无源线性元件
- ② 二极管、三极管等有源非线性器件
- ③ LC 谐振回路、基本放大电路、振荡器电路等

着重讨论发送设备和接收设备各单元的工作原理和组成，以及构成发送、接收设备的各种单元电路的工作原理、典型电路和分析方法。

# 课程主要内容



- ① Chap2 谐振回路
- ② Chap2 小信号调谐放大器
- ③ Chap3 调谐功率放大器
- ④ Chap3 倍频器
- ⑤ Chap4 正弦波振荡器
- ⑥ Chap5 振幅调制与解调
- ⑦ Chap6 角度调制与解调
- ⑧ Chap7 变频器
- ⑨ Chap8 锁相环

- ① 电阻、电容、电感等无源线性元件
- ② 二极管、三极管等有源非线性器件
- ③ LC 谐振回路、基本放大电路、振荡器电路等

着重讨论发送设备和接收设备各单元的工作原理和组成，以及构成发送、接收设备的各种单元电路的工作原理、典型电路和分析方法。

**基本概念、基本原理、基本电路、基本分析方法**

# 关键词

- 1 高频
- 2 调制 解调
- 3 电子电路



# 内容提要 I

## 1 通信

- 发展史

## 2 通信系统

- 信道
- 无线电波
- 调制的通信系统
- 本课程的主要内容
- 思考

# 思考

无线通信为什么要进行调制？

为什么主要研究高频电路？

# 思考

## 无线通信为什么要进行调制？

- ① 根据电磁波理论，只有天线实际长度与电信号的波长相比拟时，电信号才能以电磁波形式有效地辐射，这就要求原始信号必须又足够高的频率。
- ② 人的声音都处于同一（低）频段内，如果各电台都用同样的频率发射，在空间会形成干扰，接收端将无法接收到需要的信号。

为了减少制造天线的困难，且使各电台所发射的信号不致混淆，需要将信号搬到不同的高频段。

## 为什么主要研究高频电路？

- ① 高频电路是通信系统（特别是无线通信系统）的基础，是无线通信设备的重要组成部分。
- ② 《通信电子电路》主要研究实现通信（特别是无线通信）的电子电路。

