

# 四川大学

2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：通信系统原理

科目代码：864#

适用专业：电力系统及其自动化

(试题共 4 页)

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上不加分)

## 一. 填空 (36分)

1. 总的来说, 通信系统是由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 三大部分组成。在模拟通信系统中, 从发送端到接收端, 除了广义信道外, 其核心部件, 在发送端是 \_\_\_\_\_, 在接收端是 \_\_\_\_\_。

2. 一般来说 \_\_\_\_\_ 编码是用来删除和减少原始信号中的信息冗余量、提高信号传输的 \_\_\_\_\_, 而 \_\_\_\_\_ 编码则是适当增加信号传输中的信息冗余量, 以定为代价换取信号传输 \_\_\_\_\_ 的提高。

3. 使 \_\_\_\_\_ 的某一参数随调制信号的变化成比例变化的过程称为调制, 调制的主要功是: ① \_\_\_\_\_, ② \_\_\_\_\_, ③ \_\_\_\_\_。

4. 在实际通信系统中存在的噪声大多数是 \_\_\_\_\_ 型噪声, 这类噪声瞬时振幅的概率密度函数都符合 \_\_\_\_\_ 分布, 其噪声的功率谱密度在整个频率域内都是 \_\_\_\_\_ 分布的, 所以又称为 \_\_\_\_\_ 噪声。由于它的一个参数或几个参数一般都随机变化而且是时间的函数, 所以又称为 \_\_\_\_\_。

5. 在下列调制方式中 DM、AM、FM、SSB、PM、PCM、VSB、DSB 中, 在调制过程中可避免过调幅的调制方式是 \_\_\_\_\_, 需要进行奈氏采样的调制方式是 \_\_\_\_\_, 可采用加噪技术改善信噪比的调制方式是 \_\_\_\_\_, 信号传输有效性最高的调制方式是 \_\_\_\_\_。

6. 将信息序列每  $k$  个码元分成一段, 然后将每段按规则产生  $r$  个监督码元就构成了 \_\_\_\_\_ 码当该码组中的监督码元与信息码元满足模 2 加代



数方程时, 就称其为 \_\_\_\_\_ 码。奇偶校验码就是一种编码效率很高的  $(n, n-1)$  \_\_\_\_\_ 码。

## 二、名词解释 (24分)

汉明距离 \_\_\_\_\_

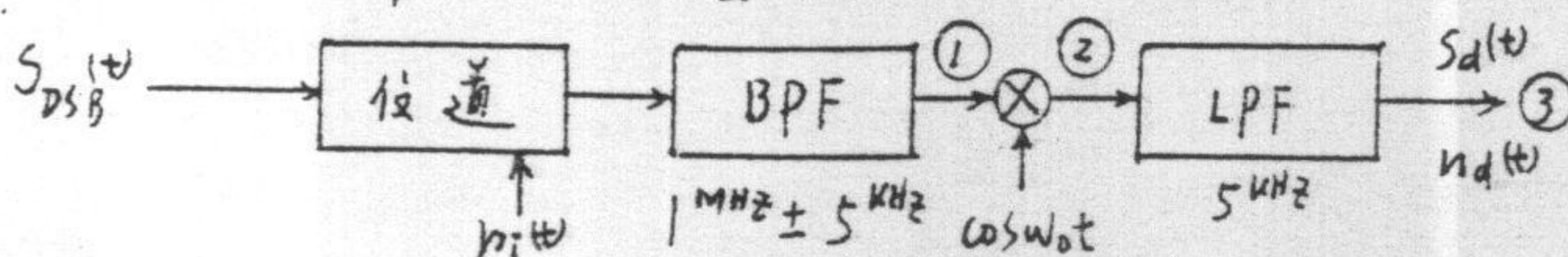
低通信号奈氏采样定理 \_\_\_\_\_

频分复用 \_\_\_\_\_

残留边带调制 \_\_\_\_\_

## 三、问答、计算 (90分)

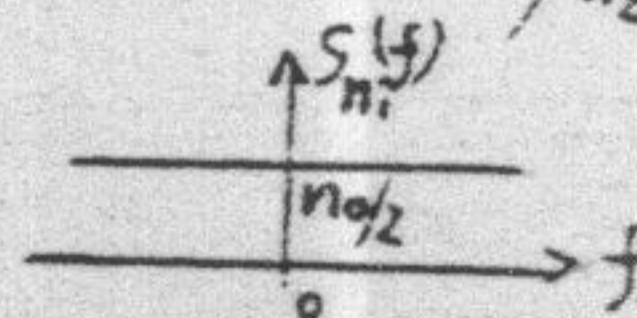
1. 某双边带信号在进行相干解调过程中受到来自信道热噪声  $n_i(t)$  的加性干扰。如下图所示:



已知接收机输入端的噪声功率谱密度为  $n_0 = 2 \times 10^{-10} \text{ W/Hz}$

双边带信号  $S_{DSB}(t) = A_m \cos \omega_m t \cdot \cos \omega_0 t$

其中载波频率  $\omega_0 = 2\pi \times 10^6 \text{ rad/s}$



1) 已知热噪声的功率谱如右图所示, 试画出上图 (1) (2) (3) 处的噪声功率谱。

2) 计算第 (3) 处的噪声功率值  $N_0$ 。

3) 若要求接收机的输出信噪比  $(\frac{S_0}{N_0})_{dB} \geq 60 \text{ dB}$ , 试问该双边带信号允许的  $A_m$  的最小值和  $\omega_m$  的最大值是多少?

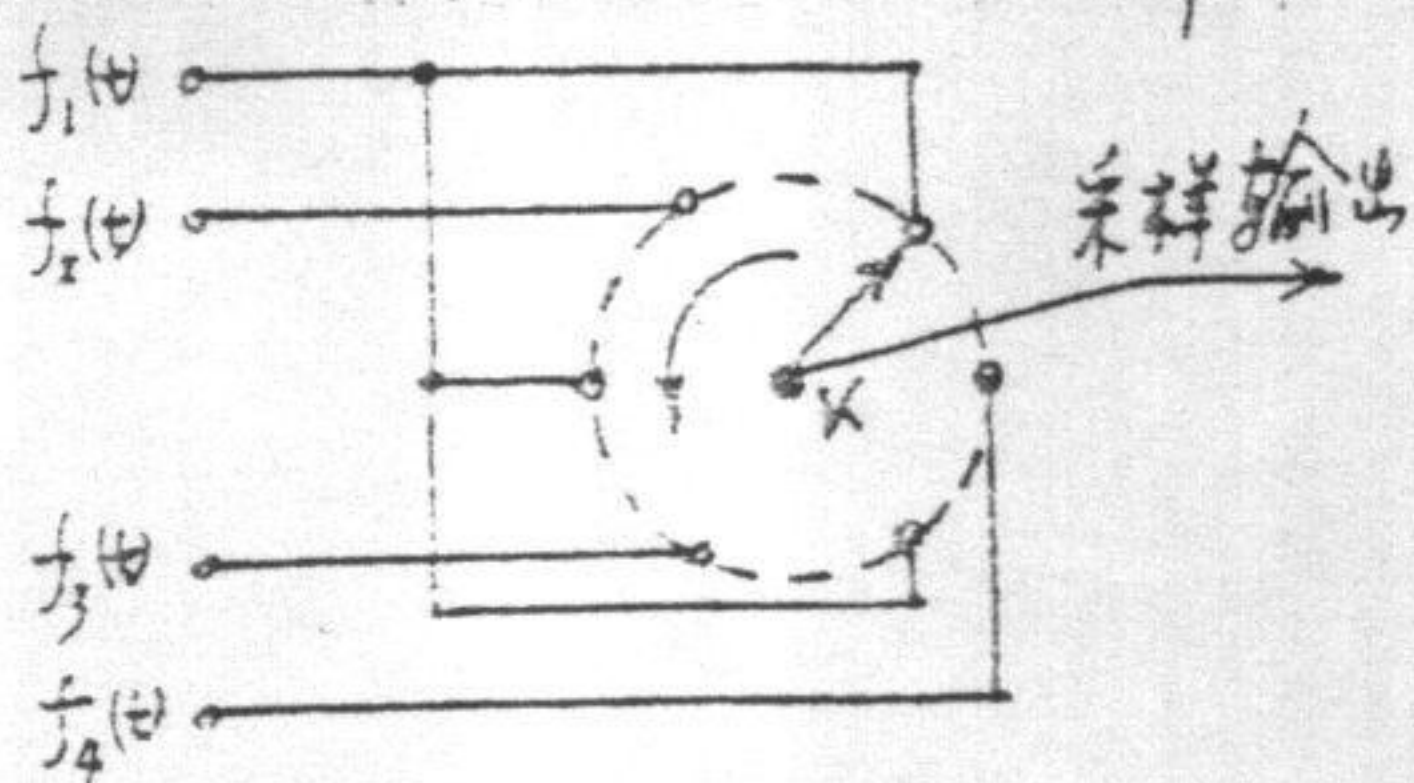
2. 某 SSB/FM 立体声系统欲传输  $f_m = 15 \text{ kHz}$  的单音信号, 先进行 SSB 调制取下边带, 然后进行 FM 形成 SSB/FM 发送信号, 已知调幅所用载波为  $38 \text{ kHz}$ , 调频台发送信号的幅度为  $200 \text{ V}$ , 而信道给定的匹配带宽为  $184 \text{ kHz}$ , 信道衰减为  $60 \text{ dB}$ , 噪声功



噪声密度  $n_0 = 4 \times 10^{-9} \text{ W/Hz}$ ，传输载频设为  $\omega_0$ 。

- 1) 写出已调波时域表达式；
- 2) 该立体声系统的发送功率  $P_0 = ?$
- 3) 若收端采用鉴频器解调 + 相干解调，此时鉴频器的输出信噪比  $(S_0/N_0)_{FM} = ?$
- 4) 最后经相干解调后的输出信噪比  $\frac{S_0}{N_0} = ?$

3. 欲对下列四个频带有限的低通信号进行 PCM 后沿同一信道作时分复用传输，已知各信号的最高频率如下：



$$f_1 = 3 \text{ kHz}$$

$$f_2 = f_3 = f_4 = 1 \text{ kHz}$$

若都按奈奎斯特速率采样，然后进行  $M=1024$  级的量化及二进制编码输出。试求：

- 1) 信号的采样速率各为多少？
- 2) 若按上图进行奈氏采样复用，电刷  $K$  的转动速率  $f_k = ?$  转/秒。
- 3) 该时分复用系统的传码率  $R_b = ?$
- 4) 若采用滚降系数  $\alpha = 0.5$  的信道传输，要求该滚降信道的正频带宽  $B = ?$



4. 下面是一个  $K=b$  的位息码序列：

101100, 011110, 101101, 100101, 011010

1) 按奇校验的原则，将它们编成方正码（即=维奇偶校验码）。

2) 该方正码有无纠错能力，为什么？

3) 若将该方正码以  $R_b = 1400 \text{ bit/s}$  的速率传输，其传输码字的速率  $R_w$  是多少（码字/秒）？

（总分 150 分）



864#