

海 军 潜 艇 学 院

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试专业课试题

考试科目：通信原理

考试时间：180 分钟

说 明：1、试题共三大题，满分 150 分

2、答案一律写在答题纸上，写在试卷上无效；其中第一大题直接将答案写在答题纸上，不必写出演算步骤；第二、三大题要求写出必要的文字说明、论述或重要的演算步骤。只写出最后答案，而未写出主要演算过程的，不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

一、 填空题（本题共 11 小题，每空 1 分，共 30 分。填对得 1 分，填错、填写不完整或不答均得 0 分）

1. 某数字传输系统的传信率为 128Kbit/s 。若为二进制系统，其传码率为_____。若为十六进制，其传码率为_____。
2. 通常情况下，对同一种调制方式，信噪比相同的情况下，非相干解调的误码率_____相干解调的误码率。
3. 消息所包含的信息量与该消息的_____有关。当错误概率任意小时，信道的_____称为信道容量。
4. 随参信道的特点是_____和_____。
5. 在数字通信系统中，利用眼图观察噪声和码间干扰对基带传输系统性能的影响时，最佳抽样时刻应该选择在_____时刻。
6. 若基带信号的带宽为 100Hz ，则 ASK 信号的带宽为_____，PSK 信号的带宽为_____，DPSK 信号的带宽为_____，若载波分别为 10KHz 和 20KHz ，则 FSK 信号的带宽为_____。
7. 码元速率为 800 波特的信息，若采用单极性不归零码传输，则所需的最小传输带宽为_____，若采用单极性归零码传输，则所需的最小传输带宽为_____，若采用理想低通信号传输，则所需的最小传输带宽为_____。

8. 设某基带系统带宽为 50Hz, 则奈奎斯特抽样频率为_____。
9. 最小移频键控 (MSK) 信号的特点有_____, _____, _____, _____, “最小” 的含义是_____。
10. 数字通信系统的主要性能指标是_____和_____。码元速率 R_b 的定义是_____, 单位_____, 信息速率 R_b 的定义是_____, 单位_____。
11. 码间串扰是指_____。若系统特性为 $H(\omega)$, 码元间隔为 $T_s/2$, 则无码间串扰的条件为_____, 改善的方法有_____。

二、简答题 (本题共 10 小题, 每小题 5 分, 共 50 分)

1. 画图说明模拟信号的数字传输过程, 并指出影响系统输出信噪比的因素以及改善系统性能的方法。
2. 简述信道衰落产生的原因, 并指出信道衰落对信号传输产生的危害, 以及提高信道抗衰落性能的措施。
3. 数字调制与模拟调制有哪些异同点? 2ASK 代表何种调制含义? 其功率谱有什么特征?
4. 试画出模拟和数字通信系统的模型框图, 并指出数字通信系统有什么特点? 必须要解决什么问题?
5. 在随参信道中, 多径传播将产生哪些现象? 有什么特征?
6. 何谓量化? 为什么要量化? 均匀量化有何主要缺点?
7. 通信系统中调制器的作用是什么? 何谓线性调制?
8. 写出香农公式表示式, 简述香农公式的意义。
9. 单边带调制和双边带调制系统的抗噪声性能是否相同? 为什么?
10. 什么是眼图? 由眼图模型可以说明基带传输系统的哪些性能?

三、计算题 (本题共 6 小题, 第一小题 10 分, 第二小题 15 分, 第三小题 8 分, 第四小题 15 分, 第五小题 15 分, 第六小题 7 分, 共 70 分; 要求写出相应的计算

步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分)

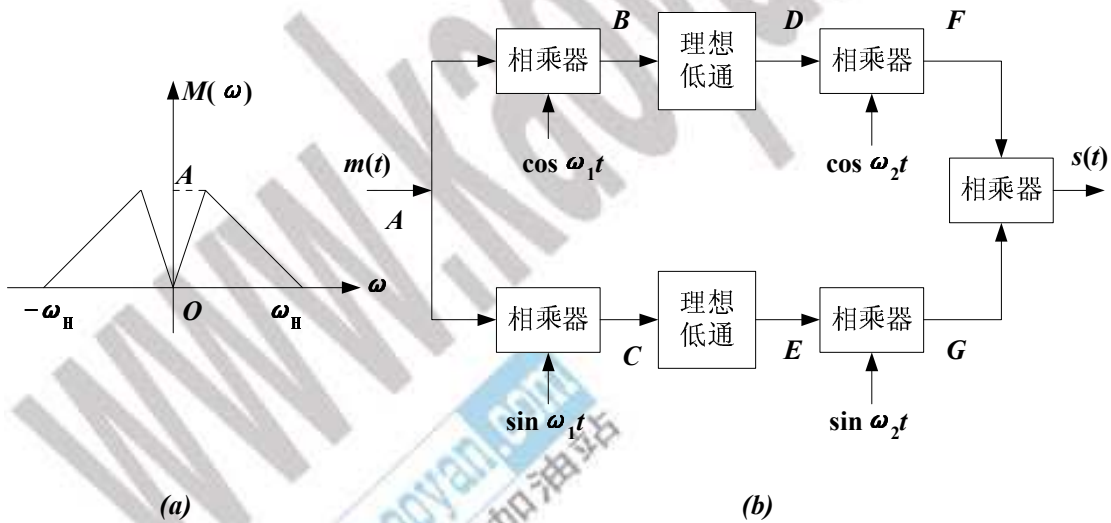
1、某信息源的符号集为 $(A_0, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9)$ ，每个符号相互独立，其出现概率分别为：

$$P(A_0) = P(A_2) = P(A_5) = P(A_7) = 1/16$$

$$P(A_1) = P(A_3) = P(A_4) = P(A_6) = P(A_8) = P(A_9) = 1/8$$

- (1) 该符号集的平均信息量。
- (2) 若以 4800baud 的速率连续发送 1 小时，则该信息源发出的信息量为多少？
- (3) 该符号集最大可能的平均信息量。

2、已知 $m(t)$ 的频谱如图 (a) 所示，调制方框图如图 (b) 所示，载频 $\omega_1 \ll \omega_2, \omega_1 > \omega_H$ ，且理想低通滤波器的截止频率为 ω_1 ，试求系统各点 (A、B、C、D、E、F、G) 的信号频谱示意图，并说明输出信号 $s(t)$ 为何种已调信号。



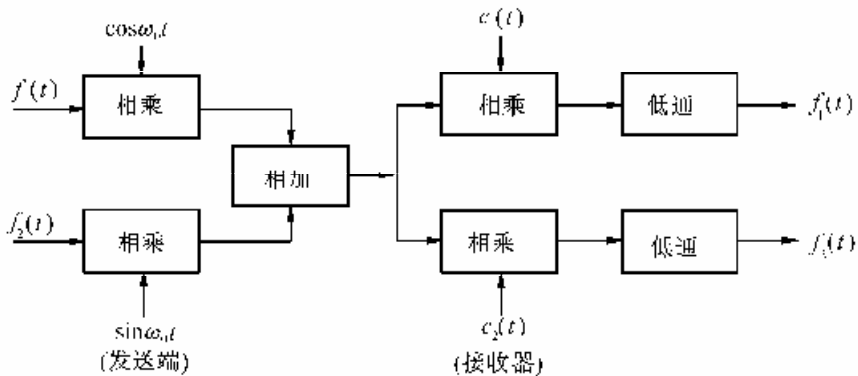
3、设发送数字信息序列为 +1-1-1-1-1-1+1，试画出 MSK 信号的相位变化图形。若码元速率为 1000Baud，载频为 3000Hz，试画出 MSK 信号的波形。

4、若某 2FSK 系统的码元传输速率为 $2 \times 10^6 B$ ，数字信息为“1”时的频率

$f_1 = 10\text{MHz}$ ，数字信息为“0”时的频率为 $f_2 = 10.4\text{MHz}$ 。输入接收解调器的信号峰值振幅 $\alpha = 40\mu\text{V}$ ，信道加性噪声为高斯白噪声，且单边功率谱密度 $n_0 = 6 \times 10^{-18} \text{W/Hz}$ 。试求：

- (1) 2FSK 信号的第一零点带宽；
- (2) 非相关接收时，系统的误码率；
- (3) 相关接收时，系统的误码率。

5、某调制系统如下图所示。为了在输出端同时分别得到 $f_1(t)$ 及 $f_2(t)$ ，试确定接收端的 $c_1(t)$ 及 $c_2(t)$ 。



6、结合自身情况，谈谈对潜艇通信的认识，包括潜艇通信的现状、存在的问题及其发展趋势。