

# 2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题

## 试题编号：411（通信原理）

考生注意：本试卷共四大题，满分 150 分，考试时间为 3 小时；  
所有答案均写在答题纸上，在此答题无效。

### 一. 填空题（本题共 10 小题，每小题 4 分，满分 40 分。）

(1) 某四进制系统，4 秒钟传输 4800 个四进制符号，则此系统的传码率  $R_{B4} =$  \_\_\_\_\_，传信率  $R_b =$  \_\_\_\_\_。

(2) 模拟调制系统的抗噪声性能主要用 \_\_\_\_\_ 来衡量；数字调制系统的抗噪声性能主要用 \_\_\_\_\_ 来衡量。

(3) 广义平稳随机过程的两个数字特征分别是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(4) 已知噪声  $n(t)$  的自相关函数为  $R_n(\tau) = \frac{a}{2} e^{-a|\tau|}$  ( $a$  为常数)，则该信号的平均功率为  $S =$  \_\_\_\_\_。

(5) 调频信号  $10 \cos(2 \times 10^6 \pi t + 10 \cos 2000 \pi t)$  的功率  $S =$  \_\_\_\_\_，最大频偏  $\Delta f =$  \_\_\_\_\_，信号带宽  $B =$  \_\_\_\_\_。

(6) 在数字基带传输系统中，采用时域均衡器的目的是 \_\_\_\_\_；采用部分响应技术的目的是 \_\_\_\_\_。

(7) 在相同信噪比条件下，若采用下列调制和解调方式时，抗噪声性能的优劣依次为 \_\_\_\_\_。

①相干 PSK ②相干 ASK ③非相干 FSK ④非相干 PSK ⑤非相干 ASK

(8) 模拟信号数字化传输中的量化噪声是由 \_\_\_\_\_ 产生，与 \_\_\_\_\_ 无关，无法在解调过程中消除。

(9) 一码长  $n = 15$  的汉明码，监督位  $r$  为 \_\_\_\_\_，编码效率为 \_\_\_\_\_。

(10) 速率为 100 kbit/s 的二进制基带传输系统，理论上最小传输带宽为 \_\_\_\_\_。

**2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题**  
**试题编号：411（通信原理）**

**二. 问答题（本题共 3 小题，满分 15 分）**

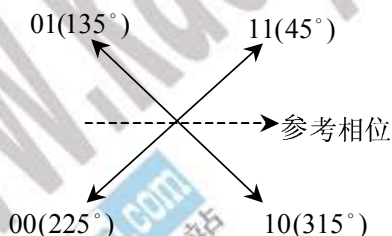
1. 什么是门限效应？AM 信号采用包络检波法解调时为什么会产生门限效应？（4 分）

2. 数字系统差错率的两种表述方法是什么？若已知某四进制数字信号传输系统的信息速率为 2400bit/s，接收端在半小时内共接收到 216 个错误码元，求系统的误码率  $P_e$ 。（4 分）

3. 已知确知信号  $s_1(t)$  和  $s_2(t)$  在码元间隔  $(0, T_s)$  内具有相等的能量,且它们的先验概率  $P(s_1)$  和  $P(s_2)$  相等。试写出最佳接收判决不等式，并画出最佳接收机结构图。（7 分）

**三. 解答下列各题（本题共 5 小题，每小题 10 分，满分 50 分）**

1. 一个 4DPSK 系统，以 B 方式工作，如图所示，



已知初始相位为 0，请在下表中填入双比特码元的相位值。若为 4PSK 系统以上述方式工作呢？

双比特码元序列	11	10	01	10	00	11	10	01
4DPSK 相位								
4PSK 相位								

**2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题**  
**试题编号：411（通信原理）**

2. 设信息代码为 011000010000011000000000101, 求 AMI 码和 HDB<sub>3</sub> 码。

3. 已知载频为 1MHz, 幅度为 3V, 用单音信号 (即: 余弦信号) 来调频, 调制信号频率为 2KHz, 产生的最大频偏为 4KHz, 试写出该调频波的时间表达式。

4. 已知单边带信号  $S_{SSB}(t) = m(t)\cos\omega_0t + \hat{m}(t)\sin\omega_0t$ , 试证明它不能用平方变换-滤波法提取载波。

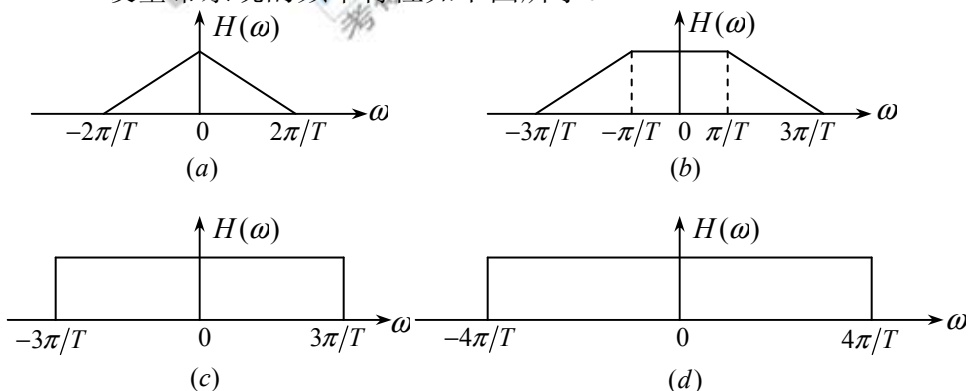
5. 采用 A 律 13 折线编译码电路, 设最小量化间隔为 1 个量化单位, 已知抽样值为 -95 个量化单位。试求此时编码器输出码组, 并计算量化误差 (译码输出量化误差)。

**四. 计算题 (本题共 3 小题, 每小题 15 分, 满分 45 分)**

1. 设某信道具有均匀的双边噪声功率谱密度  $P_n(f) = 0.5 \times 10^{-3} \text{ W/Hz}$ , 在该信道中传输抑制载波的单边带 (上边带) 信号, 并设调制信号  $m(t)$  的频带限制在 5kHz, 而载频是 100kHz, 已调信号功率是 10kW。若接收机的输入信号在加至解调器前, 先经过带宽为 5kHz 的一理想带通滤波器, 试问:

- (1) 该理想带通滤波器中心频率为多大?
- (2) 解调器输入端的信噪功率比为多大?
- (3) 解调器输出端的信噪功率比为多大?

2. 设基带系统的频率特性如下图所示。



**2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题**  
**试题编号：411（通信原理）**

---

- (1) 若以  $2/T$  B 速率传输信号，各系统有码间串扰吗？为什么？
- (2) 若以  $8/T$  bit/s 速率传输信息，各系统以几进制码元传输时可以无码间串扰，为什么？

3. 已知  $(7, 3)$  线性分组码的一致监督方程为：

$$\begin{cases} a_5 + a_4 + a_3 + a_1 = 0 \\ a_6 + a_2 + a_0 = 0 \\ a_6 + a_4 + a_1 + a_0 = 0 \\ a_5 + a_4 + \quad + a_0 = 0 \end{cases} \quad \text{其中 } a_6, a_5, a_4 \text{ 为信息码}$$

- (1) 写出其监督矩阵和生成矩阵；
- (2) 求其最小码距，并分析其纠、检错能力；
- (3) 写出信息码  $(110)$  和  $(101)$  所对应的系统码组；
- (4) 若接收为如下码组  $B_1=(1111100)$ ， $B_2=(0111010)$ ，和  $B_3=(1011101)$ ，判断它们是否为正确码组，若为误码，能否给出错码的位置？