

# 天津大学研究生院 2005 年招收硕士生入学试题

考试科目名称: 通信原理

考试科目编号: 834

所有答案必须写在答题册上, 写在试题上无效。

一. 填空题 (每空 1 分, 共 30 分, 各空答案按空的序号写在答题纸上)

1. 在通信系统中, 消息是 (1), 信号是 (2), 信息是 (3)。
2. 在变参信道中传输媒介的参数随时间而随机变化, 造成传输信号的不不断变化称为 (4), 由多径传输引起的信号变化称为 (5)。
3. 若调制信号为  $f(t) = A_m \cos \omega_m t$ , 载波为  $c(t) = A_c \cos \omega_c t$ , 则其  $\beta_{AM} =$  (6), 而  $\beta_{FM} =$  (7)。
4. PCM30/32 路基群的帧同步码插入到 (8) 帧的 (9) 时隙, 插入的同步码为 (10), 帧长为 (11) bit, 帧频为 (12) 帧/秒, 帧周期为 (13) 时间。
5. 在 (14) 准则下所采用的最佳线性滤波器称为匹配滤波器, 所谓“匹配”是指 (15) 与 (16) 之间的匹配。
6. 信息速率为  $R_b$  的 PCM 序列, 由 ASK 系统传输, 其基带调制信号为 (17) 码型, 它类似于模拟调制的 (18) 信号, 其频谱由 (19) 和 (20) 组成, 已调波带宽为 (21)。
7. 载频为  $f_c$ , 幅度为  $A_m$ , 传输速率为  $R_b$  的 MSK 传输系统, 其调制指数为 (22), 最小频偏  $\Delta f =$  (23), 传号的频率为 (24), 空号的频率为 (25)。
8.  $(n, k)$  循环码的生成多项式为  $g(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 1$ , 该码的监督位长度为 (26), 可纠 (27) 位码, 可检 (28) 位码。
9. N-ISDN 的两种用户—网络接口是 (29) 和 (30)。

二. 简单计算题 (每小题 6 分, 共 36 分)

1. 已知  $S_{FM}(t) = 100 \sin(2\pi \times 10^6 t - 5 \cos 2\pi \times 10^3 t)$  V, 设调频器灵敏度为  $2\pi \times 10^4$  rad/s · V, 试求其已调波功率、载频、最大频偏、已调波带宽、调制信号、解调器的信噪比增益各为多少?
2. 已知有 A、B 两个八进制数字传输系统, 分别传送码元速率均为 1200 波特的数字信息, 传送 5 分钟后, A 系统错传 8 个码元, B 系统错传 10 比特信息, 试问哪个系统的传输性能好?
3. 已知语音信号的最高频率为 3.4 KHz, 采用均匀量化的 PCM 系统传输, 要求量化信噪比不低于 40 dB, 试求该系统所需的最小带宽?
4. 某一信道的带宽为 5 MHz, 若信道中的信号功率与噪声功率谱密度之比为 75 dB, 试求其信道容量。
5. 已知  $(7, 4)$  线性分组码的一致监督方程为
 
$$\begin{cases} C_6 + C_5 + C_3 + C_2 = 0 \\ C_6 + C_4 + C_3 + C_1 = 0 \\ C_5 + C_4 + C_3 + C_0 = 0 \end{cases}$$
 其中  $C_6, C_5, C_4, C_3$  为信息码元

若接收端接收到的码元序列为 (1011101), 试将其进行正确译码。



# 天津大学研究生院 2005 年招收硕士生入学试题

考试科目编号: 834

考试科目名称: 通信原理

6. 有一实际信道带宽为 100kHz, 滚降系数为 0.25, 若传输每路最高频率为 4 kHz, 均匀量化电平为 16 级的 PCM 语音信号, 试求该信道能传多少个话路?

三. 简答题 (每题 4 分, 共 24 分)

1. 为什么人们将信道分为狭义信道和广义信道?
2. 什么是参量编码? 简述其优缺点。
3. 为什么 2PSK 系统会出现倒  $\pi$  现象 (相位模糊现象)?
4. 有如下信号: 2PSK、AM、PCM、PAM、 $\Delta M$ 、QAM、HDB<sub>3</sub>、GMSK, 试指出哪些是基带信号, 哪些是频带信号?

5. 第一、第二、第三代蜂窝移动通信系统各采用什么多址接入方式?

6. 试画出光纤通信系统的原理框图。

四. 已知系统传输的线路码的码序列为 (-10100010-11-100-11)

1. 若传输的是 HDB<sub>3</sub> 码, 试求所对应的原二进制信息代码为什么?
2. 若接收端采用自同步法对该码序列提取位同步信息, 画出原理框图及各点的波形。(12 分)

五. 有一码元速率为 1000 波特的数字序列为 10110011, 采用 2FSK 系统传送, 传“1”码的频率为 1000Hz, 传“0”码的频率为 2000Hz:

1. 画出相位不连续的 2FSK 的波形及产生的原理框图;
2. 画出相位连续的 2FSK 的波形及产生的原理框图。(12 分)

六. 有一调制信号  $f(t) = 10\cos(2\pi \times 10^3 t)$ , 分别采用 AM 和 FM 方式传送, 设 AM 时调制度为 100%, FM 时  $\Delta f$  为 75kHz, 当两个接收机均采用非相干解调方式:

1. 试分别计算传输 AM 和 FM 所需信道的带宽以及接收端输出低通滤波器的带宽;
2. 当输入到解调器的信噪比相同, 均为 30dB 时, 试分别计算两个系统的输出信噪比。(12 分)

七. 某一通信系统, 准备传送 PCM24 路基群数字信号, 若采用载波 900MHz, 滚降系数  $\alpha=0.5$  的基带信号进行 QPSK 调制,

1. 试求发射端带通滤波器频率范围。
2. 为提高系统的可靠性, 在上述方案中采用 (2, 1, 2) 卷积码, 在保持带宽不变的情况下, 基带信号设计和调制方式应作何变动? (12 分)

八. 已知一模拟信号  $f(t) = 10\cos(2\pi \times 10^3 t)$  V, 对其进行  $\Delta M$  编码和 A 律 13 折线 PCM 编码:

1.  $\Delta M$  编码时, 其量化阶  $\Delta=0.1V$ , 求不发生过载的情况下, 编码器能够输出的最小码元速率。
2. PCM 编码时, 其量化阶  $\Delta=0.01V$ , 试求  $f(t)$  为最大值时, 该编码器输出的码组和码元速率。(12 分)