

海军工程大学 2026 年硕士研究生复试科目考试大纲

科目代码：F11 科目名称：通信原理

一、考试要求

主要考查学生对通信系统的基本概念、基本原理和基本性能分析方法的理解与掌握；对信源编译码、信道编译码、调制解调、同步、最佳接收等关键通信信号处理流程、实现方法以及性能特点的理解和掌握；以及运用基本理论和方法，分析解决具体应用问题的能力。

二、考试内容

1. 绪论

模拟信号与数字信号的区别、模拟/数字通信系统原理框图及各部分功能、通信系统的分类和通信方式、数字通信的优缺点、信息度量的方法、通信系统性能指标的定义、计算及其关系。

2. 信道

信道的分类和特征、典型恒参和随参信道、调制信道和编码信道的定义范围、随参信道的三种特点、多径传播及其影响和措施、信道噪声的统计特性、香农公式的内涵、信道容量的计算。

3. 模拟调制系统

调制的目的和分类、线性调制（AM/DSB/SSB/VSB）的原理（表达式、波形、频谱、调制和解调方法）、残留边带调制的边带滤波特性、线性调制系统的抗噪声性能分析方法、FM 和 PM 的基本概念、单音调频的调频指数及相偏和频偏计算、模拟调制系统性能比较。

4. 数字基带传输系统

数字基带传输系统的组成及各部分作用、数字基带信号及其频谱特征、AMI 码/HDB₃ 码/双相码/CMI 码的编/译码方法、码间串扰及其产生原因、无码间串扰的时/频域条件、无码间串扰的验证、奈奎斯特带宽及滚降系数和频带利用率计算、无码间串扰基带系统的抗噪声性能、眼图的作用和观察、部分响应和均衡的概念。

5. 数字带通传输系统

二进制数字调制原理（表达式和波形、调制和解调方法、频谱和带宽）、差分编码和差分译码、二进制数字调制系统的抗噪声性能及性能比较、多进制数字调制的特点和目的、正交振幅调制的星座图和抗噪声性能、最小频移键控的表达式及波形。

6. 数字信号的最佳接收

最佳接收准则、确知信号的最佳接收机结构、误码性能和最佳信号形式、匹配滤波器原理和与相关器的等效关系、实际接收机和最佳接收机的性能比较、基带传输系统的最佳化。

7. 信源编码和差错控制编码

低通和带通抽样定理、均匀量化和非均匀量化的概念、量化误差、PCM 原理和 A 律 13 折线编/译码方法、时分复用原理和特点、差错控制方式及特点、码重和最小码距及纠检错能力、线性分组码的监督矩阵和生成矩阵及编译码方法、循环码的生成多项式和编译码方法。

8. 正交编码和伪随机序列、同步原理

正交编码的定义及判断、m 序列的性质及其产生方法、扩展频谱通信的基本原理、载波同步/位同步/帧同步的目的和实现方法。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 90 分钟，满分 100 分。

题型包括：填空题或选择题 20 分、判断题 10 分、简答题 30 分、计算题 40 分。

四、参考书目

《通信原理（第 7 版）精编本》. 樊昌信等主编. 国防工业出版社，2021 年；

《通信原理（第 7 版）学习辅导与考研指导》. 曹丽娜等主编. 国防工业出版社，2020 年。

海军工程大学硕士研究生招生复试

通信原理 样卷

(科目代码: F11)

注意事项:

1. 本试卷共 3 页, 满分 100 分; 考试时间 90 分钟。
2. 所有试题都作答在答题纸(卡)上, 答在试卷上无效。
3. 考试结束后, 考生将答题纸(卡)和本试卷一同装入试卷袋后密封, 并在密封签上签名。

一、单项选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个符合题目要求的, 请将其代码填写在答题纸上对应题号内。错选、多选或未选均无分。

1. 等概发送时, 八进制的每个码元包含 () bit 的信息量。
A. 2 B. 3 C. 4 D. 8
2. 设数字传输系统每隔 0.4ms 发送一个码元, 则该系统传送四进制信号的信息速率为 ()。
A. 5000 bit/s B. 4800 Baud C. 4800 bit/s D. 5000 Baud
3. 带宽为 1MHz, 信噪比为 63 的信道, 该信道容量为 ()。
A. 4Mbit/s B. 4MHz C. 6Mbit/s D. 6MHz
4. 若 DSB 调制系统的输入信噪比为 300, 则输出信噪比为 ()。
A. 200 B. 300 C. 100 D. 600
5. 下列模拟调制传输系统中, 不可能出现门限效应的系统是 ()。
A. AM 信号的非相干解调 B. AM 信号的相干解调
C. 包络检波法解调的系统 D. 鉴频法解调的系统
6. 基带信号的带宽为 15kHz, SSB 信号的带宽为 () kHz。
A. 15 B. 30 C. 7.5 D. 10
7. 无码间串扰的数字基带传输系统的最高频带利用率可以达到 ()。
A. 1Baud/Hz B. 1bit/Hz C. 2Baud/Hz D. 2bit/Hz
8. 信噪比一定时, 当采用相同的解调方式(如相干解调), 不同调制系统的抗高斯白噪声的误码性能优劣顺序为 ()。
A. $P_{e \text{ 2PSK}} < P_{e \text{ 2FSK}} < P_{e \text{ 2ASK}}$ B. $P_{e \text{ 2FSK}} < P_{e \text{ 2PSK}} < P_{e \text{ 2ASK}}$
C. $P_{e \text{ 2PSK}} < P_{e \text{ 2ASK}} < P_{e \text{ 2FSK}}$ D. $P_{e \text{ 2ASK}} < P_{e \text{ 2FSK}} < P_{e \text{ 2PSK}}$
9. 眼图斜边的斜率决定了 ()。
A. 系统对抽样定时误差的灵敏度 B. 最佳定时抽样时刻
C. 判决门限电平 D. 过零点失真
10. 数字调制通信系统相干接收机中, 提取的同步信息的顺序是 ()。
A. 载波同步 → 帧同步 → 位同步 B. 帧同步 → 载波同步 → 位同步
C. 位同步 → 帧同步 → 载波同步 D. 载波同步 → 位同步 → 帧同步

二、判断题 (本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分)

11. 半双工通信是指通信的双方只有一方具有发送功能, 另一方只有接收功能。()
12. 真正衡量数字通信系统的有效性指标是频带利用率。()
13. 按信道特性参数随时间不变(缓慢变化)或变化, 可将信道分为恒参和随参信道。()
14. 残留边带滤波器的传输特性应在载频处具有互补对称特性。()

15. 部分响应系统的设计目标是为了提高定时精度。()

16. 2FSK 信号的解调可以分成两路 2ASK 信号的包络检波或相干解调。()

17. 信息传输速率不变的情况下, 通过增加进制数 M , 可以增大信号带宽。()

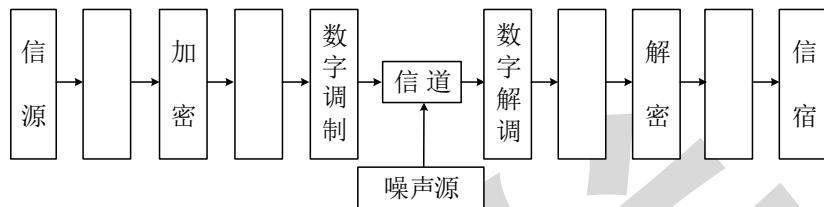
18. 在预先不知道调制信号形式的情况下, 我们无法判断是调频信号还是调相信号。()

19. 在 S/n_0 一定时, 连续高斯带限信道的信道容量会随带宽增大而持续增大。()

20. 采用差分 PSK 可以解决 PSK 相位模糊问题。()

三、简答题 (本大题共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分)

21. 完成数字通信系统框图并说明填充部分的主要功能。



22. 已知数字信息 $\{a_n\} = 011011$, 码元速率为 1200 波特, 载波频率为 1200Hz, 请写出相对码并画出 2DPSK 的波形 (假设相对码的参考码元为 0 且初始相位为 0 相位, 发送数字信号为 0 时相位不跳变, 为 1 时相位跳变)。

23. 已知二进制信息码为 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1, 试写出其 HDB3 编码 (首个非零符号取-1)。

24. 什么是码间串扰?为什么在数字信号传输过程中会面临码间串扰问题?

25. 已知码集中有 5 个码组为: (000000)、(001110)、(010101)、(011011)、(101101)。求该码集合的最小码距, 其能检几位错码, 能纠几位错码?

四、计算题 (本大题共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分)

26. 设一信源由六个不同的独立符号组成:

X_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
P_i	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{16}$

试求: (1) 信源符号熵 $H(X) = ?$

(2) 若信源每秒发送 1000 个符号, 求信源每秒传送的信息量应为多少?

(3) 若信源各符号等概出现, 求信源最大熵 $H_{\max}(X) = ?$

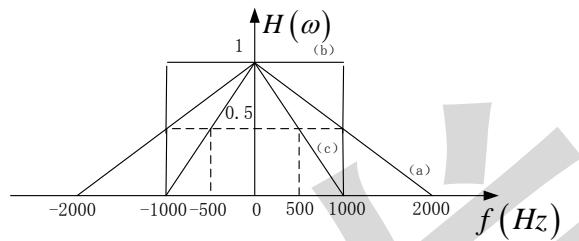
27. 彩色电视机有 5×10^5 个像素, 每个像素有 64 个色彩度, 每个色彩度有 16 个亮度等级, 如果所有色彩度和亮度等级组合机会均等且统计独立。

(1) 计算每秒传送 100 个画面所需的信道容量;

(2) 假设接收机信噪比为 30dB, 求传送时的信道带宽。

28. 模拟信号经抽样、量化后，编码为二进制 PCM 信号。该 PCM 系统的具体参数如下：抽样率 =8KHz，量化级数=64。该 PCM 信号采用离散脉冲幅度调制并经基带信道传输。如果每个脉冲允许采用的幅度电平数分别为 2, 4 或 8 时，求该信号的码元传输速率。

29. 欲以 $R_B = 10^3$ Baud 的速率传输数字基带信号，试问采用下图中的哪一种传输特性较好？试分别从是否存在码间串扰及频带利用率两个角度简要说明理由。



题 29 图