

全国重点名校系列

新版

全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年中国矿业大学

(徐州) 824信号与系统考研精品资料

策划：辅导资料编写组

真题汇编 直击考点
考研笔记 突破难点
核心题库 强化训练
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



【初试】2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研首选资料。

一、中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研真题汇编及考研大纲

1. 中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统 2004-2008、2010 年考研真题，暂无答案。

说明：分析历年考研真题可以把握出题脉络，了解考题难度、风格，侧重点等，为考研复习指明方向。

2. 中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研大纲

①2023 年中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统考研大纲。

②2022 年中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统考研大纲。

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的首选资料，本项为免费提供。

二、2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研资料

3. **《信号与线性系统》（上册）考研相关资料**

（1）《信号与线性系统》（上册）[笔记+提纲]

①中国矿业大学（徐州）824 信号与系统之《信号与线性系统》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段必备资料。

②中国矿业大学（徐州）824 信号与系统之《信号与线性系统》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

（2）《信号与线性系统》（上册）考研核心题库（含答案）

①中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研核心题库之填空题精编。

②中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研核心题库之计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习首选资料。

（3）《信号与线性系统》（上册）考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习必备。

③2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺必备资料。

三、电子版资料全国统一零售价

6. **本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]**

特别说明：

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参

考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

7. 中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研初试参考书

《信号与线性系统》（第 6 版上册），原著管致中等，修订孟桥等，高等教育出版社，2015 年. ISBN: 978-7-04-044665-4

五、本套考研资料适用学院和专业及考试题型

信息与控制工程学院（包括物联网中心）

填空题和计算题

版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何疑问请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	4
2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统备考信息.....	6
中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研初试参考书目.....	6
中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研招生适用院系及考试题型.....	6
中国矿业大学（徐州）824 信号与系统历年真题汇编.....	7
中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统 2004 年考研真题（暂无答案）.....	7
中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统 2005 年考研真题（暂无答案）.....	14
中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统 2006 年考研真题（暂无答案）.....	19
中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统 2007 年考研真题（暂无答案）.....	27
中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统 2008 年考研真题（暂无答案）.....	35
中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统 2010 年考研真题（暂无答案）.....	43
中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研大纲.....	51
2023 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研大纲.....	51
2022 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研大纲.....	52
2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研核心笔记.....	53
《信号与线性系统》（上册）考研核心笔记.....	53
第 1 章 绪论.....	53
考研提纲及考试要求.....	53
考研核心笔记.....	53
第 2 章 连续时间系统的时域分析.....	58
考研提纲及考试要求.....	58
考研核心笔记.....	58
第 3 章 连续信号的正交分解.....	91
考研提纲及考试要求.....	91
考研核心笔记.....	91
第 4 章 连续时间系统的频域分析.....	114
考研提纲及考试要求.....	114
考研核心笔记.....	114
第 5 章 连续时间系统的复频域分析.....	126
考研提纲及考试要求.....	126
考研核心笔记.....	126
第 6 章 连续时间系统的系统函数.....	138
考研提纲及考试要求.....	138

考研核心笔记.....	138
第 7 章 离散时间系统的时域分析.....	150
考研提纲及考试要求.....	150
考研核心笔记.....	150
第 8 章 离散时间系统的变换域分析.....	168
考研提纲及考试要求.....	168
考研核心笔记.....	168
第 9 章 线性系统的状态变量分析.....	189
考研提纲及考试要求.....	189
考研核心笔记.....	189
2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研复习提纲.....	210
《信号与线性系统》（上册）考研复习提纲.....	210
2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研核心题库.....	213
《信号与线性系统》考研核心题库之填空题精编.....	213
《信号与线性系统》考研核心题库之计算题精编.....	228
2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研题库[仿真+强化+冲刺].....	282
中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研仿真五套模拟题.....	282
2024 年信号与线性系统考研五套仿真模拟题及详细答案解析（一）.....	282
2024 年信号与线性系统考研五套仿真模拟题及详细答案解析（二）.....	288
2024 年信号与线性系统考研五套仿真模拟题及详细答案解析（三）.....	294
2024 年信号与线性系统考研五套仿真模拟题及详细答案解析（四）.....	299
2024 年信号与线性系统考研五套仿真模拟题及详细答案解析（五）.....	305
中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研强化五套模拟题.....	312
2024 年信号与线性系统考研强化五套模拟题及详细答案解析（一）.....	312
2024 年信号与线性系统考研强化五套模拟题及详细答案解析（二）.....	318
2024 年信号与线性系统考研强化五套模拟题及详细答案解析（三）.....	324
2024 年信号与线性系统考研强化五套模拟题及详细答案解析（四）.....	330
2024 年信号与线性系统考研强化五套模拟题及详细答案解析（五）.....	337
中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研冲刺五套模拟题.....	345
2024 年信号与线性系统考研冲刺五套模拟题及详细答案解析（一）.....	345
2024 年信号与线性系统考研冲刺五套模拟题及详细答案解析（二）.....	349
2024 年信号与线性系统考研冲刺五套模拟题及详细答案解析（三）.....	354
2024 年信号与线性系统考研冲刺五套模拟题及详细答案解析（四）.....	359
2024 年信号与线性系统考研冲刺五套模拟题及详细答案解析（五）.....	366

2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统备考信息

中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研初试参考书目

《信号与线性系统》（第 6 版上册），原著管致中等，修订孟桥等，高等教育出版社，2015 年. ISBN: 978-7-04-044665-4

中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研招生适用院系及考试题型

信息与控制工程学院（包括物联网中心）

填空题和计算题

中国矿业大学（徐州）824 信号与系统历年真题汇编

中国矿业大学（徐州）824 信号与线性系统 2004 年考研真题（暂无答案）

中国矿业大学 2004 年硕士生入学考试试题（三小时）

科目代码：424 科目名称：信号与线性系统

一、选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1. 连续周期信号的频谱有（ ）
A. 连续性，周期性；
B. 连续性，收敛性；
C. 离散性，周期性；
D. 离散性，收敛性。
2. 信号的时宽与信号的带宽之间呈（ ）
A. 正比关系；
B. 反比关系；
C. 没有关系。
3. 信号 $f(t) = e^{-3(t-2)}\delta(t)$ 的拉普拉斯变换的收敛域为（ ）
A. $\sigma > 3$ ；
B. $\sigma < 3$ ；
C. 整个 s 平面。
4. 卷积积分： $e^{-2t} * \delta'(t)$ 等于（ ）
A. $-2e^{-2t}$
B. $-2\delta'(t)$
C. $\delta'(t)$
D. -2
5. 序列 $f(k) = -\varepsilon(-k)$ 的 Z 变换等于（ ）
A. $\frac{z}{z-1}$
B. $\frac{-z}{z-1}$
C. $\frac{1}{z-1}$
D. $\frac{-1}{z-1}$

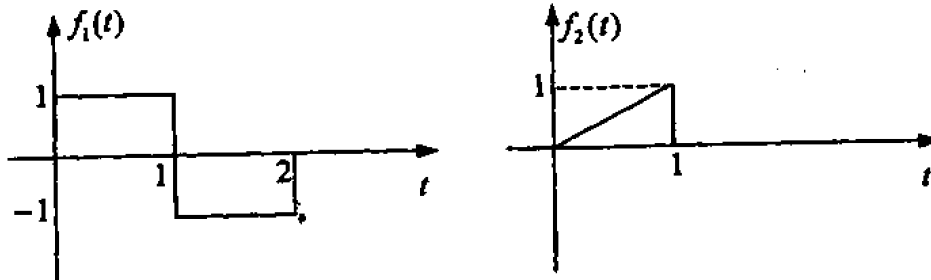
试题必须随答卷一起交回

235

二、按要求完成下列各题（本大题共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分）

1、计算积分： $\int_{-\infty}^{\infty} 4t^3 \delta(-t+2) dt$

2、求图示信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的卷积积分 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ ，并画出 $f(t)$ 的波形。



3、已知 $f(t)$ 的频谱函数为 $F(j\omega)$ ，求函数 $g(t) = (t-1)f(1-t)$ 的频谱函数。

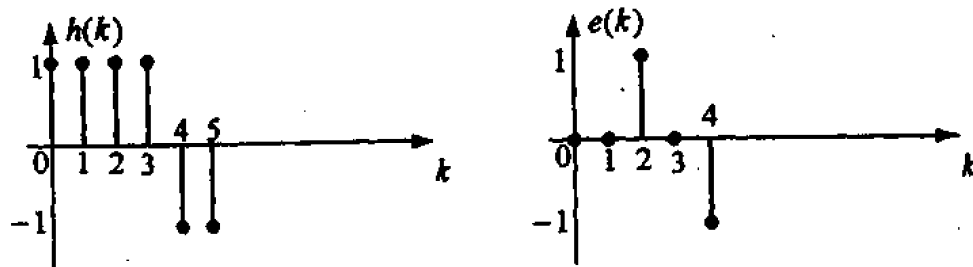
4、求函数 $F(s) = \left(\frac{1-e^{-s}}{s}\right)^2$ 的拉普拉斯反变换。

5、试求序列 $f(k) = ka^{2k} \epsilon(k-2)$ 的单边 Z 变换。

6、求 $F(z) = \frac{z+2}{2z^2-7z+3}$ 的原序列 $f(k)$ ，收敛区为 $\frac{1}{2} < |z| < 3$ 。

7、一个线性非时变离散时间系统的单位函数响应为 $h(k)$ 如图(a)所示，当激励 $e(k)$ 如图(b)

所示时，求系统的响应 $y(k)$ （画出图形）。



图(a)

图(b)

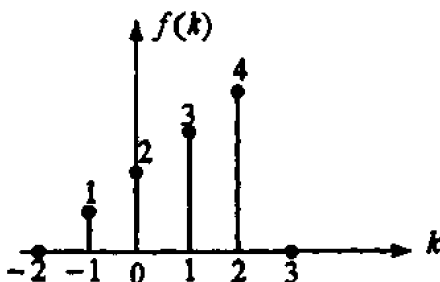
所有答题必须写在专用答题纸上，写在本试题纸上无效！

中国矿业大学 2004 年硕士生入学考试试题（三小时）

科目代码：424 科目名称：信号与线性系统

8、已知连续信号 $f(t) = \frac{\sin 100t}{50t}$ ，求其占有的频带宽度。

9、已知离散信号 $f(k)$ 的波形如图所示，画出 $g(k) = f(k-2)\varepsilon(3-k)$ 的波形。



10、连续时间信号的最高截止频率 $\omega_m = 10^3 \pi (\text{rad/s})$ ，若对其抽样，求奈奎斯特抽样时间间隔。

三（本题 10 分）

一线性非时变系统具有两个初始条件 $x_1(0)$ 、 $x_2(0)$ ，其激励信号为 $e(t)$ ，响应为 $r(t)$ 。

已知：

(1) 当 $e(t) = 0$ ， $x_1(0) = 6$ ， $x_2(0) = 2$ 时 $r(t) = e^{-(8t+6)}\varepsilon(t)$ ；

(2) 当 $e(t) = 0$ ， $x_1(0) = 3$ ， $x_2(0) = 4$ 时 $r(t) = e^{-(7t+3)}\varepsilon(t)$ ；

(3) 当 $e(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$ ， $x_1(0) = 1$ ， $x_2(0) = 1$ 时， $r(t) = e^{-(t+1)}\varepsilon(t)$

求： $e(t) = \begin{cases} 5 & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$ 时的零状态响应。

试题必须随答卷一起交回

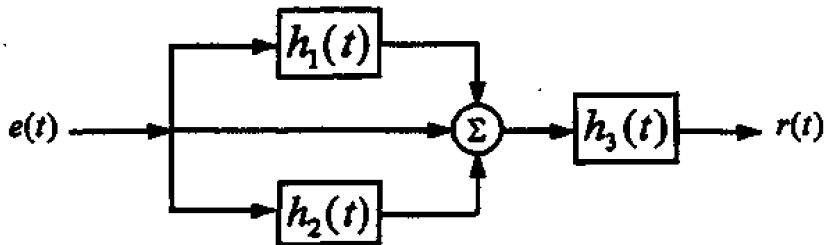
四 (本题 10 分)

某系统由几个子系统组合构成, 如图所示。已知各子系统的单位冲激响应分别为

$$h_1(t) = \delta(t-1), \quad h_2(t) = \delta(t+1), \quad h_3(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-1),$$

输入信号为 $e(t) = \varepsilon(t)$, 试求:

- (1) 总系统的冲激响应 $h(t)$;
- (2) 画出系统零状态响应 $r(t)$ 的波形。



五 (本题 10 分)

线性时不变系统的频率特性如图 1 所示, 系统的输入 $e(t)$ 如图 2 所示。请给出系统的零状态响应波形图或解析表示。

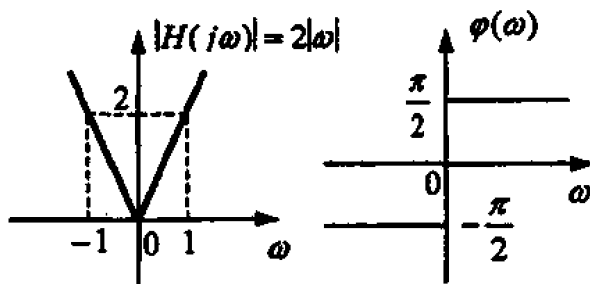


图 1

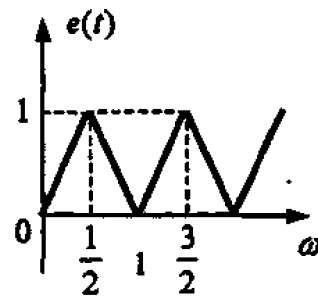


图 2

所有答题必须写在专用答题纸上, 写在本试题纸上无效!

中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研大纲

2023 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研大纲

824	专业 基础 综合 (信 号与 系 统, 通 信 原 理)	<p>信号与系统:</p> <p>《信号与线性系统》(第6版上册),原著管致中等,修订孟桥等,高等教育出版社,2015年. ISBN: 978-7-04-044665-4</p>	<p>一、考试目的与要求</p> <p>全国硕士研究生入学统一考试中的“专业基础综合”是为我校招收信息与通信工程(081000)学术学位硕士研究生和新一代电子信息技术(085401)、通信工程(085402)专业学位硕士研究生而设置的具有选拔性质的考试科目。要求考生能够掌握信号与系统、通信的基本概念、基本理论、基本分析方法和运算推理方法,掌握通信系统的组成,各种通信系统的性能分析和计算方法,具有模拟和数字通信系统数学建模和分析能力,以及综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力,为从事工程技术工作、科学研究以及开拓性技术领域打下坚实的基础。</p> <p>二、考试范围</p> <p>信号与系统部分:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 信号、系统的概念及分类 (2) 常见典型信号及性质 (3) 信号的基本运算及在时域中的变换 (4) 卷积积分的计算方法及性质 (5) 连续时间系统的时域分析 (6) 连续信号的正交分解、频谱的概念 (7) 傅里叶变换的计算方法及性质、应用 (8) 连续时间系统的频域分析 (9) 拉普拉斯变换的计算方法及性质 (10) 连续时间系统的复频域分析 (11) 连续时间系统的系统函数 (12) 抽样信号和抽样定理 (13) 卷积和的计算方法及性质 (14) 离散时间系统的时域分析 (15) z变换的计算方法及性质 (16) 离散时间系统的z变换分析法 (17) 线性系统的模拟(连续或离散)
-----	--	--	--

2022 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研大纲

824 信号与系统

《信号与线性系统》（第 5 版），原著管致中等，修订孟桥等，高等教育出版社，2011 年。

或

《信号与线性系统》（第 6 版上册），原著管致中等，修订孟桥等，高等教育出版社，2015 年。

一、考试目的与要求

全国硕士研究生入学统一考试中的“信号与系统”是为我校招收信息与通信工程一级学科（081000）和（085400）领域电子与通信工程方向硕士生而设置的具有选拔性质的考试科目。要求学生掌握信号与系统的基本概念、基本理论和基本分析方法，为从事工程技术工作、科学研究以及开拓性技术领域打下坚实的基础。

二、考试范围

- (1) 信号、系统的概念及分类
- (2) 常见典型信号及性质
- (3) 信号的基本运算及在时域中的变换
- (4) 卷积积分的计算方法及性质
- (5) 连续时间系统的时域分析
- (6) 连续信号的正交分解、频谱的概念
- (7) 傅里叶变换的计算方法及性质、应用
- (8) 连续时间系统的频域分析
- (9) 拉普拉斯变换的计算方法及性质
- (10) 连续时间系统的复频域分析
- (11) 连续时间系统的系统函数
- (12) 抽样信号和抽样定理
- (13) 卷积和的计算方法及性质
- (14) 离散时间系统的时域分析
- (15) z 变换的计算方法及性质
- (16) 离散时间系统的 z 变换分析法
- (17) 线性系统的模拟（连续或离散）

三、试题结构

考试时间：180 分钟（3 小时）

闭卷考试

试题类型：填空题和计算题

2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研核心笔记

《信号与线性系统》（上册）考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

- 考点：确知信号的分类
- 考点：信号的特性
- 考点：基本运算
- 考点：信号自变量变换
- 考点：系统的状态
- 考点：系统的分类
- 考点：线性时不变（LTI）系统的分析（求响应）方法
- 考点：关于间接法求零状态响应 $r_{zs}(t)$

考研核心笔记

【核心笔记】引言

- (1) 本课程的性质：专业基础
- (2) 本课程发展情况：（见下表）

50年代	60年代	70年代	80年代	90年代
*谱分析： 傅里叶变换	伺服系统： 灵敏度	*时域分析； *离散信号与系统；	*数字信号处理； 时间序列分析；	神经网络； 时、频综合分析；
*过渡过程： 拉普拉斯变换	*稳定性；			

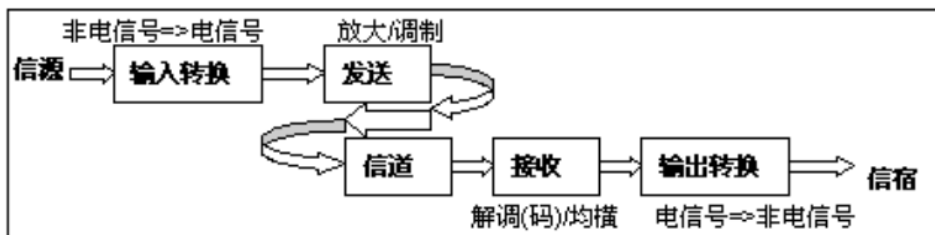
注：前面有“*”的内容将在本课程中学到。

- (3) 本课程任务：研究信号与系统的基本概念与基本分析法。
- (4) 信号传输系统

信号：随时间变化的物理量。本课程：电信号

系统：由若干个单元组成的并具有某种功能以用来达到某些目的的有机整体。

信号传输系统：统称“通信系统”，分为以下五个部分：



重点：信号的处理、传输。

【核心笔记】信号的基本概念

1. 确知信号的分类

(1) 连续(时间)信号(或称模拟信号): $f(t)$;

离散(时间)信号(或称数字信号): 只在离散时刻有定义, 记为 $f(t_k)$, 一般由抽样得到 $f(kT)$, T 是抽样间隔。或简记为 $f(k)$ 。

(2) 能量(设 $R=1\Omega$):

$$E = \int_{-\infty}^{+\infty} |f(t)|^2 dt$$

① 平均功率

$$P = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T |f(t)|^2 dt ;$$

② 能量信号:

$$E < \infty, P \rightarrow 0;$$

③ 功率信号:

$$P < \infty, E \rightarrow \infty。$$

(3) 周期信号: 是功率信号;

非周期信号: 可以是能量信号, 如脉冲; 功率信号, 如 $\varepsilon(t)$; 非能量/非功率信号, 如 $t\varepsilon(t)$, $\delta(t)$

(4) 奇信号: 满足等式 $f(t) = -f(-t)$ 的信号;

偶信号: 满足等式 $f(t) = f(-t)$ 的信号。

2. 信号的特性

(1) 时间上: $f(t)$, 时间 t 的函数(本课程中, “信号” = “函数”)。

(2) 空间上: (时域) 波形。

(3) 频域中: 频谱。

【核心笔记】信号的简单处理

1. 基本运算

加、减、乘、除、微分、积分、差分等, 如:

(1) 加(减):

$$f(t) = f_1(t) + f_2(t)$$

(2) 乘:

$$f(t) = f_1(t) \cdot f_2(t)$$

(3) 标量乘法: $f(t) \rightarrow af(t)$

(4) 反褶: $f(t) \rightarrow f(-t)$

(5) 平移。

(6) 尺度变换。

(7) 混合运算。

2. 信号自变量变换

(1) 尺度变换:

$$f(t) \rightarrow f(at), a \neq 0 \begin{cases} |a| > 1, & \text{压缩;} \\ |a| < 1, & \text{扩展;} \\ a = -1, & \text{反褶.} \end{cases}$$

注: 当 $a < 0$ 时, 还包含反褶。

例: 设 $a \neq 0, \delta(at) = \begin{cases} \infty, & t = 0; \\ 0, & t \neq 0. \end{cases} = \frac{1}{|a|} \delta(t).$

(2) 时移 (延时):

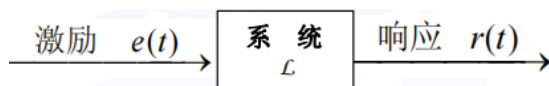
$$f(t) \rightarrow f(t-t_0) \begin{cases} t_0 > 0, & \text{右移;} \\ t_0 < 0, & \text{左移.} \end{cases}$$

(3) 尺度+时移:

$$f(t) \rightarrow f(at - t_0).$$

【核心笔记】系统的基本概念

1. 系统的状态



设初始状态为 $\{x_j(t_0)\}, j=1,2,\dots,n$ (有 n 个独立储能元件), 则响应为

$$r(t) = \mathcal{L} \left[\{x_j(t_0)\}, e(t) \right] \stackrel{\text{对线性系统}}{=} r_{zi}(t) + r_{zs}(t), t \geq t_0.$$

零输入响应+零状态响应

2. 系统的分类

(1) 线性系统

设已知 $\{x_j(0)\}, e(t) = \sum_{i=1}^m a_i e_i(t)$, 且 $x_j(0) = 1$ 单独作用时 $\Rightarrow r_{x_j}(t), j=1 \dots n, e_i(t)$.

单独作用时 $\Rightarrow r_{e_i}(t), i=1 \dots m$ 则线性系统须同时满足:

①分解性: $r(t) = r_{zi}(t) + r_{zs}(t), t \geq 0;$

② $r_{zi}(t)$ 线性: $r_{zi}(t) = \sum_{j=1}^n x_j(0) r_{x_j}(t), t \geq 0;$

$$\textcircled{3} r_{zs}(t) \text{ 线性: } r_{zs}(t) = \sum_{i=1}^m a_i r_{e_i}(t)$$

注 1: 数学上线性=齐次性+迭加性;

注 2: 乘法器 $r(t) = e_1(t) e_2(t)$ 不属于线性系统, 但是它在通信系统中有很重要的作用。所以它同样是我们课程研究的内容之一。

(2) 时变(变参)与时不变(恒参);

时不变: 若 $e(t) \rightarrow r(t)$; 则 $e(t-t_0) \rightarrow r(t-t_0)$

(3) 连续(时间)系统(or 模拟系统)与离散(时间)系统(or 数字系统)。

(4) 因果系统: 若冲激响应 $h(t)$, 当 $t < 0$ 时, $h(t) = 0$ 。(即有始)非因果系统。

(5) 稳定系统:

$$\lim_{t \rightarrow \pm\infty} h(t) = 0 \quad (\text{注意: } t \rightarrow \pm\infty, \text{ 其中 } t \rightarrow -\infty \text{ 表示反因果系统});$$

$$\textcircled{1} \text{非稳定系统: } \lim_{t \rightarrow \pm\infty} h(t) = \infty;$$

$$\textcircled{2} \text{临界系统: } \lim_{t \rightarrow \pm\infty} h(t) \leq c \quad (\text{常量, 既不为 } 0, \text{ 亦不为 } \infty)。$$

(6) 动态(记忆)系统与非动态(无记忆)系统:

与有无储能元件有关。

(7) 集总参数系统与分布参数系统: 由波长的长 \Rightarrow 短分类。

3.线性时不变(LTI)系统的分析(求响应)方法

(1) 将系统建模

①对连续系统: 线性常系数微分方程(组);

②对离散系统: 线性常系数差分方程(组)。

(2) 求解

①直接法: 齐次解(自由解)+特解(受迫解);

②间接法: 时域或变换域; 用于求零状态响应

③状态变量分析法。

(3) 赋以物理解释

4.关于间接法求零状态响应 $r_{zs}(t)$

(1) 将激励 $e(t)$ 分解成单元信号迭加;

(2) 求单元信号作用下的响应(子响应);

(3) 最后将子响应迭加。具体情况见下表 1-1:

2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研复习提纲

《信号与线性系统》（上册）考研复习提纲

《信号与线性系统》复习提纲

第 1 章 绪论

- 复习内容：确知信号的分类
- 复习内容：信号的特性
- 复习内容：基本运算
- 复习内容：信号自变量变换
- 复习内容：系统的状态
- 复习内容：系统的分类
- 复习内容：线性时不变（LTI）系统的分析（求响应）方法
- 复习内容：关于间接法求零状态响应 $r_{zs}(t)$

第 2 章 连续时间系统的时域分析

- 复习内容：经典解法
- 复习内容：叠加积分法
- 复习内容：拉普拉斯（傅里叶）变换法
- 复习内容：特征根为异（实）根
- 复习内容：特征根为共轭复根
- 复习内容：特征根为 k 阶重根
- 复习内容：单位阶跃函数 $\varepsilon(t)$
- 复习内容：单位冲激函数 $\delta(t)$
- 复习内容：单位斜变函数 $R(t)$

第 3 章 连续信号的正交分解

- 复习内容：矢量的正交分解
- 复习内容：信号的正交分解
- 复习内容：信号表示为傅里叶级数
- 复习内容：复指数傅里叶级数
- 复习内容：时域微分
- 复习内容：能量频谱

第 4 章 连续时间系统的频域分析

复习内容：时域分析法
 复习内容：频域分析方法
 复习内容：理想低通滤波器的冲激响应与阶跃响应
 复习内容：物理可实现的时域条件
 复习内容：物理可实现的频域条件
 复习内容：希尔伯特变化的性质

第 5 章 连续时间系统的复频域分析

复习内容：模拟与数字滤波器
 复习内容：拉普拉斯变换
 复习内容：拉普拉斯变换的收敛区
 复习内容：拉普拉斯变换的基本性质
 复习内容：拉普拉斯反变换
 复习内容：线性系统的拉普拉斯变换分析法
 复习内容：线性系统的模拟
 复习内容：信号流图

第 6 章 连续时间系统的系统函数

复习内容：系统函数的分类
 复习内容：系统函数的物理意义
 复习内容：系统函数的求解方法
 复习内容：系统函数的图示表示法
 复习内容：极点和零点的分布规律
 复习内容：极零点与系统的稳定性的关系
 复习内容：通过极零点求系统频率特性
 复习内容：两种重要的系统函数
 复习内容：系统稳定的充分必要条件

第 7 章 离散时间系统的时域分析

复习内容：离散时间信号

- 复习内容：离散时间系统
- 复习内容：线性时不变系统的特性
- 复习内容：离散时间系统的数学描述—差分方程
- 复习内容：离散时间系统的模拟
- 复习内容：常系数线性差分方程的求解
- 复习内容：齐次通解
- 复习内容：特解
- 复习内容：零输入响应和零状态响应

第 8 章 离散时间系统的变换域分析

- 复习内容：从拉普拉斯变换到 z 变换
- 复习内容：典型序列的 z 变换
- 复习内容： $x(n)$ 为有限长序列
- 复习内容： $x(n)$ 为右边序列
- 复习内容： $x(n)$ 为左边序列
- 复习内容： $x(n)$ 为双边序列
- 复习内容：逆 z 变换的定义
- 复习内容：部分分式展开法求逆 z 变换
- 复习内容：线性（适合单、双边 z 变换）

第 9 章 线性系统的状态变量分析

- 复习内容：模拟与数字滤波器
- 复习内容：系统的状态方程和输出方程
- 复习内容：CTS 状态方程的复频域解法
- 复习内容：CTS 状态方程的时域解法
- 复习内容：DTS 状态方程的解
- 复习内容：可控性和可观测性的定义
- 复习内容：线性定常连续系统的可控性判据
- 复习内容：对偶原理

2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研核心题库

《信号与线性系统》考研核心题库之填空题精编

1. 已知 $f(t)$ 的频带宽度为 B_ω ，则 $f\left(\frac{1}{2}t\right)$ 的频带宽度为_____。

【答案】 $\frac{1}{2}B_\omega$

2. 单位阶跃序列 $u(n)$ 的平均功率是_____。

【答案】 $\frac{1}{2}$

3. 某系统的系统函数为 $H(s) = \frac{(s+2)(s+1)}{(s+0.5)(s+2.5)(s+3)}$ ，求系统的单位冲激响应的初值 $h(0_+)$ 和终值 $h(\infty)$ =_____。

【答案】 $h(\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} sH(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s(s+2)(s+1)}{(s+0.5)(s+2.5)(s+3)} = 0$

【解析】 $h(0_+) = \lim_{s \rightarrow \infty} sH(s) = \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{s(s+2)(s+1)}{(s+0.5)(s+2.5)(s+3)} = 1$

$h(\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} sH(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s(s+2)(s+1)}{(s+0.5)(s+2.5)(s+3)} = 0$

4. $\int_0^t (\tau^2 + 2)\delta(2 - \tau)d\tau =$ _____。

【答案】 $6u(t - 2)$

【解析】 由筛选特性， $\int_0^t (\tau^2 + 2)\delta(2 - \tau)d\tau = 6\int_0^t \delta(\tau - 2)d\tau = 6u(t - 2)$

5. 信号 $f(t) = \cos^2(\pi t)$ 的基本周期是_____。

【答案】 1

6. 已知一连续时间 LTI 系统的频响特性 $H(j\omega) = \frac{1+j\omega}{1-j\omega}$ ，该系统的幅频特性 $|H(j\omega)| =$ _____，相频特性 $\varphi(j\omega) =$ _____，是否是无失真传输系统_____。

【答案】 $|H(j\omega)| = 1$ 、 $\Phi(\omega) = 2\arctan(\omega)$ 、否

【解析】 由于 $H(j\omega)$ 的分子分母互为共轭，故有 $H(j\omega) = e^{j2\arctan(\omega)}$ ，所以系统的幅度响应和相位响应分别为 $|H(j\omega)| = 1$ $\Phi(\omega) = 2\arctan(\omega)$ 由于系统的相位响应 $\varphi(\omega)$ 不是 ω 的线性函数，所以系统不是无失真传输系统。

7. 序列 $x(n)$ 满足条件 $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)| < \infty$ ，其 Z 变换的收敛域为 $R_{x-} < |z| < R_{x+}$ ，则 R_{x-} 应该满足条件_____， R_{x+} 应该满足条件_____。

【答案】 $R_{x-} < 1, R_{x+} > 1$

【解析】 满足条件 $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)| < \infty$ ，收敛域含单位圆。

8. 序列 $x[n] = 2\delta[n] + \delta[n-1] + 5\delta[n-2] + 3\delta[n-4]$, 则其 z 变换为 $X(z) =$ _____。

【答案】 $X[z] = Z\{2\delta[n] + \delta[n-1] + 5\delta[n-2] + 3\delta[n-4]\}$
 $= 2 + z^{-1} + 5z^{-2} + 3z^{-4}$

9. $F(s) = \frac{s+1}{(s+2)^2}$ ($\sigma > -2$) 的拉普拉斯逆变换是 _____。

【答案】 $(1-t)e^{-2t}u(t)$

10. 求离散时间序列 $x(n) = 2^n u(-n+2)$ 的傅里叶变换 $X(e^{j\omega}) =$ _____。

【答案】 $X(e^{j\omega}) = \frac{4e^{-j2\omega}}{1 - \frac{1}{2}e^{j\omega}}$

【解析】 对 $x(n)$ 求 z 变换可得:

$$X(z) = \frac{4z^{-2}}{1 - \frac{1}{2}z}$$

故可得: $x(n)$ 的傅里叶变换为:

$$X(e^{j\omega}) = \frac{4e^{-j2\omega}}{1 - \frac{1}{2}e^{j\omega}}$$

11. $f(t) = \int_{-\infty}^{-2} (t^2 + 1)\delta(\frac{t}{4})dt =$ _____。

【答案】 0

【解析】 $\delta(\frac{1}{4}t)$ 在 $t \neq 0$ 时都为零, 而积分限是从 $-\infty \sim -2$, 不包含 $t=0$, 故积分结果为 0。

12. 已知 $f(t)$ 的频谱函数 $F(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| \leq 2\pi \text{ rad/s} \\ 0, & |\omega| > 2\pi \text{ rad/s} \end{cases}$, 则对 $f(2t-1)$ 进行均匀采样的奈奎斯特(Nyquist)采样间隔 T_s 为 _____。

【答案】 $T_s = 1/(2f_m) = 0.25\text{s}$

【解析】 $F(j\omega)$ 的最高角频率为 $2\pi \text{ rad/s}$

$$f(2t-1) \leftrightarrow 0.5e^{-j0.5\omega}F(j0.5\omega)$$

所以 $f(2t-1)$ 频谱的最高角频率为 $\omega_m = 4\pi \text{ rad/s}$

$$f_m = 2\text{Hz}$$

故

$$T_s = 1/(2f_m) = 0.25\text{s}$$

13. 若系统的输入、输出分别为连续信号 $f(t)$, $y(t)$, $T[f(t)]$ 表示系统对输入的响应, 则系统: $y(t) = T[f(t)] = f(t) \cos t + a^{f(t)}$ 为 _____ (判断线性性)、_____ (判断因果性)、_____ (判断时变性)、_____、(判断稳定性) 系统。

【答案】 非线性、时变、因果、稳定

14. $\int_t^{\infty} \tau \sin(0.5\tau) \delta(\tau - \pi) d\tau =$ _____。

【答案】 $\pi u(-t + \pi)$

15. 计算 $\int_0^{10} t^2 \delta(2t-2) dt =$ _____。

【答案】 $\int_0^{10} t^2 \delta(2t-2) dt = \int_0^{10} t^2 \left(\frac{1}{2}\right) \delta(t-1) dt = \frac{1}{2} \int_0^{10} \delta(t-1) dt = \frac{1}{2}$

【解析】 由 $\delta(2t-2) = \frac{1}{2} \delta(t-1)$, 得

$$\int_0^{10} t^2 \delta(2t-2) dt = \int_0^{10} t^2 \left(\frac{1}{2}\right) \delta(t-1) dt = \frac{1}{2} \int_0^{10} \delta(t-1) dt = \frac{1}{2}$$

16. 已知一线性滤波器的频响为 $H(\omega) = \begin{cases} A_0 e^{-j\theta_0} & (\omega > 0) \\ A_0 e^{j\theta_0} & (\omega < 0) \end{cases}$ 如下图 1、2 所示。确定其冲激响应 $h(t) =$ _____。

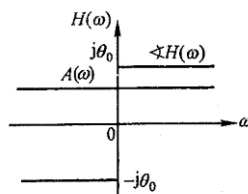


图 1

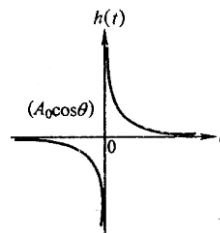


图 2

【答案】 $h(t) = A_0 \cos \theta_0 \delta(t) + A_0 \frac{\sin \theta_0}{\pi t}$

【解析】 $H(\omega)$ 可写成如下形式

$$H(\omega) = A_0 (\cos \theta_0 - j \sin \theta_0 \operatorname{sgn} \omega)$$

根据对偶性: $\operatorname{sgn} t \leftrightarrow \frac{2}{j\omega}$, 可得

$$\frac{2}{jt} \leftrightarrow 2\pi \operatorname{sgn}(-\omega) = -2\pi \operatorname{sgn} \omega$$

因此, 其逆变换 $h(t)$ 为

$$h(t) = A_0 \cos \theta_0 \delta(t) + A_0 \frac{\sin \theta_0}{\pi t}$$

17. 已知离散信号 $x(n)$ 的 z 变换 $X(z) = \frac{2z^2}{z^2-1} (|z| > 1)$, 求 $x(n) =$ _____。

【答案】 $x(n) = [1 + (-1)^n] u(n)$

【解析】

$$X(z) = \frac{2z^2}{z^2-1} = \frac{2z^2}{(z-1)(z+1)} = \frac{z}{z-1} + \frac{z}{z+1}$$

从收敛域知 $x(n)$ 是右边序列, 得

$$x(n) = [1 + (-1)^n] u(n)$$

18. 信号 $f(t) = \epsilon(t+2) - \epsilon(t-2)$ 的单边拉普拉斯变换 $F(s) =$ _____。

【答案】 $\frac{1 - e^{-2s}}{s}$

【解析】 信号 $f(t)$ 当 $t < 0$ 的部分，对求单边拉普拉斯变换无贡献。所以 $\epsilon(t+2) - \epsilon(t-2)$ 与 $\epsilon(t) - \epsilon(t-2)$ 的单边拉普拉斯变换相同

故

$$F(s) = \frac{1 - e^{-2s}}{s}$$

19. 已知信号 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| < 2\text{rad/s} \\ 0, & |\omega| > 2\text{rad/s} \end{cases}$ ，今对信号 $f(t) \cos 2t$ 进行抽样，则奈奎斯特抽样间隔 $T_N =$ _____。

【答案】 $T_N = \frac{2\pi}{\omega_N} = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4} \text{s}$

【解析】 $F(j\omega) = G_1(\omega)$

$$f(t) \cos 2t \leftrightarrow \frac{1}{2}G_1(\omega+2) + \frac{1}{2}G_1(\omega-2)$$

故得奈奎斯特角频率：

$$\omega_N = 2 \times 4 = 8\text{rad/s}$$

故得奈奎斯特间隔：

$$T_N = \frac{2\pi}{\omega_N} = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4} \text{s}$$

20. 差分方程 $y(n] - y(n-1) = nu(n)$ 的特解为 _____。

【答案】 $0.5(n^2 + n)u(n)$

21. $f(t) = \frac{1}{2} \sin(2t)u(t) + 2\delta(t)$ 的拉普拉斯变换 $F(s) =$ _____。

【答案】 $\frac{2s^2 + 9}{s^2 + 4}$

22. 线性时不变系统的输入-输出关系为 $y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} f(\tau-2) d\tau$ ，求该系统的单位冲激响应 $h(t) =$ _____。

【答案】 $h(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} \delta(\tau-2) d\tau = \int_{-\infty}^t e^{-(t-2)} \delta(\tau-2) d\tau = e^{-(t-2)} \epsilon(t-2)$

【解析】 $y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} f(\tau-2) d\tau$

$$h(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} \delta(\tau-2) d\tau = \int_{-\infty}^t e^{-(t-2)} \delta(\tau-2) d\tau = e^{-(t-2)} \epsilon(t-2)$$

23. 对带宽为 20kHz 的信号 $f(t)$ 进行抽样，其奈奎斯特间隔 _____ μs ，信号 $f(2t)$ 的带宽为 _____ kHz，其奈奎斯特频率为 _____ kHz。

【答案】 $25\mu\text{s}$ 、40kHz、80kHz

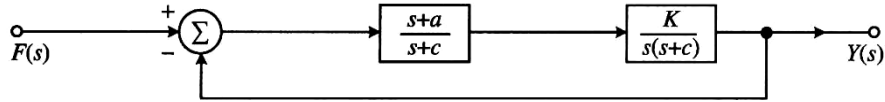
2024 年中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研题库[仿真+强化+冲刺]

中国矿业大学（徐州）824 信号与系统考研仿真五套模拟题

2024 年信号与线性系统考研五套仿真模拟题及详细答案解析（一）

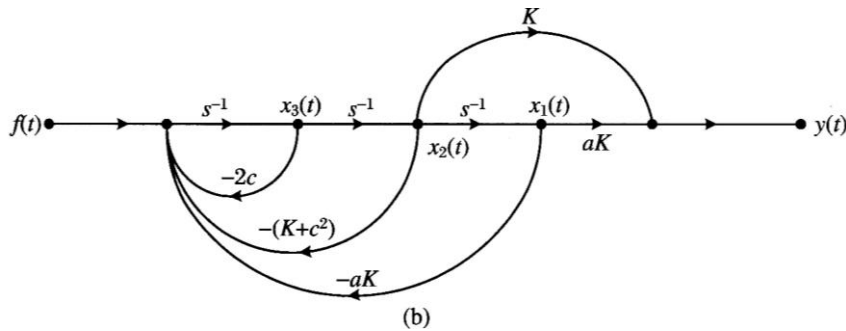
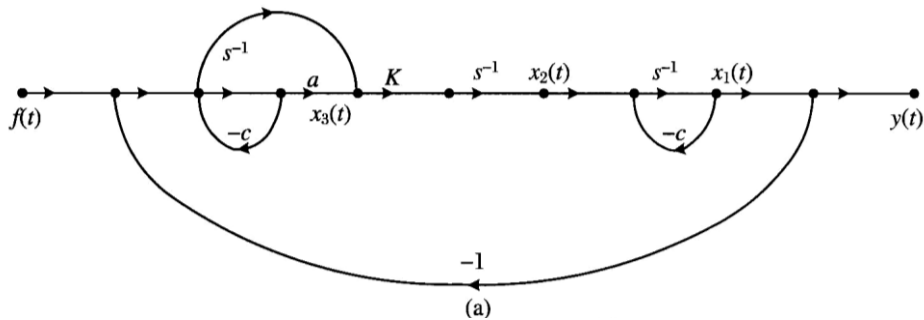
一、计算题

1. 将下图所示系统画成流图形式，并列写该系统的状态方程和输出方程。



图

【答案】保留原框图结构形式，只将两个方框表示的子系统画成流图形式。其中 $\frac{s+a}{s+c} = \frac{1+as^{-1}}{1+cs^{-1}}$ 画成直接形式的流图； $\frac{K}{s(s+c)} = K \cdot s^{-1} \frac{s^{-1}}{1+cs^{-1}}$ 画成常数 K、积分器 s^{-1} 以及子系统 $\frac{s^{-1}}{1+cs^{-1}}$ 的串联形式。这样，可画出整个系统的流图形式，如下图(a)所示。



图

选三个积分器的输出作为状态变量，分别设为 $x_1(t), x_2(t), x_3(t)$ ，如图(a)所示，因此

$$\begin{aligned} \dot{x}_1(t) &= -cx_1(t) + x_2(t) \\ \dot{x}_2(t) &= K[ax_3(t) - cx_3(t) - x_1(t) + f(t)] \\ &= -Kx_1(t) + K(a-c)x_3(t) + Kf(t) \\ \dot{x}_3(t) &= -x_1(t) - cx_3(t) + f(t) \\ y(t) &= x_1(t) \end{aligned}$$

将状态方程与输出方程写成矩阵形式：

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \\ \dot{x}_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -c & 1 & 0 \\ -K & 0 & K(a-c) \\ -1 & 0 & -c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ K \\ 1 \end{bmatrix} f(t)$$

$$y(t) = [1, 0, 0] \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix}$$

2. (1) 已知 $f(t) = \frac{1}{t}(1 - e^{-3t})$, 求 $F(s)$ (单边);

(2) 已知 $X(z) = \frac{-3z}{2z^2 - 5z + 2} \left(\frac{1}{2} < |z| < 2\right)$, 求 $x(n)$ 。

【答案】(1) $(1 - e^{-3t})u(t) \leftrightarrow \frac{1}{s} - \frac{1}{s+3}$

$$f(t) = \frac{(1 - e^{-3t})u(t)}{t}$$

求得

$$F(s) = \int_r^\infty \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda+3}\right) d\lambda = \ln \frac{s+3}{s}$$

(2) $\frac{-3z}{2z^2 - 5z + 2} = \frac{z}{z-0.5} - \frac{z}{z-2}$

从收敛域知, $\frac{z}{z-0.5}$ 对应的是右边序列 $0.5^n u(n)$, $\frac{z}{z-2}$ 又才应的是左边序列 $-2^n u(-n-1)$ 。

得到

$$x(n) = 0.5^n u(n) + 2^n u(-n-1)$$

3. 已知信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的波形如图 1、2 所示, 求 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ 。

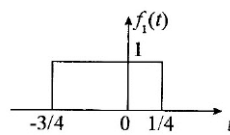


图 1

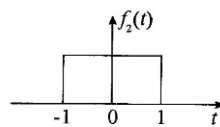


图 2

【答案】由图可知

$$f_1(t) = u\left(t + \frac{3}{4}\right) - u\left(t - \frac{1}{4}\right) = G_1\left(t + \frac{1}{4}\right)$$

$$f_2(t) = u(t+1) - u(t-1) = G_2(t)$$

利用 $u(t) * u(t) = tu(t)$ 和 $f(t-t_0) = f(t) * \delta(t-t_0)$, 可得:

$$f(t) = f_1(t) * f_2(t) = [u\left(t + \frac{3}{4}\right) - u\left(t - \frac{1}{4}\right)] * [u(t+1) - u(t-1)]$$

$$= u(t) * [\delta\left(t + \frac{3}{4}\right) - \delta\left(t - \frac{1}{4}\right)] * u(t) * [\delta(t+1) - \delta(t-1)]$$

$$= u(t) * u(t) * [\delta\left(t + \frac{7}{4}\right) - \delta\left(t - \frac{1}{4}\right) - \delta\left(t + \frac{3}{4}\right) + \delta\left(t - \frac{5}{4}\right)]$$

$$= [tu(t)] * [\delta\left(t + \frac{7}{4}\right) - \delta\left(t - \frac{1}{4}\right) - \delta\left(t + \frac{3}{4}\right) + \delta\left(t - \frac{5}{4}\right)]$$

$$= (t + \frac{7}{4})u(t + \frac{7}{4}) - (t - \frac{1}{4})u(t - \frac{1}{4}) - (t + \frac{3}{4})u(t + \frac{3}{4}) + (t - \frac{5}{4})u(t - \frac{5}{4})$$

4. 信号 $f(t)$ 的频谱函数 $F(j\omega)$ 如下图 1 所示, 矩形脉冲序列 $P_T(t)$ 如下图 2 所示, 均匀冲击序列

$$\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT), T = 2\pi s$$

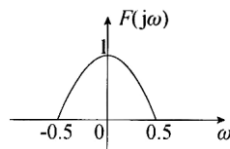


图 1

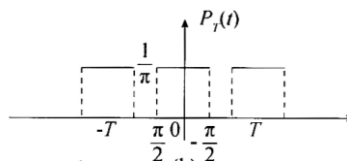


图 2

- (1) 用 $\delta_T(t)$ 对 $f(t)$ 进行抽样, 得到抽样信号 $f_s(t)$, 求其频谱函数 $F_s(j\omega)$, 画出频谱图;
- (2) 用 $P_T(t)$ 对 $f(t)$ 进行抽样, 得到抽样信号 $f_p(t)$, 求其频谱函数 $F_p(j\omega)$, 画出频谱图;
- (3) 比较 (1), (2) 两问的结果可以得到什么结论。

【答案】 (1) $\delta_T(t) \leftrightarrow \frac{2\pi}{T} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - n\frac{2\pi}{T}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - n)$

又

$$f_s(t) = f(t)\delta_T(t)$$

故

$$F_s(j\omega) = \frac{1}{2\pi} F(j\omega) * \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - n) = \frac{1}{2\pi} \sum_{n=-\infty}^{\infty} F(\omega - n)$$

$F_s(j\omega)$ 的图形如图 3 所示。

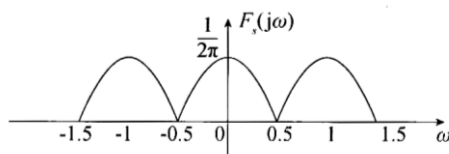


图 3

(2) $P_T(t) \leftrightarrow \frac{1}{2\pi} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{Sa}(\frac{n\pi}{2}) \delta(\omega - n)$

因

$$f_p(t) = f(t)P_T(t)$$

故

$$F_p(j\omega) = \frac{1}{2\pi} F(j\omega) * \frac{1}{2\pi} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{Sa}(\frac{n\pi}{2}) \delta(\omega - n) = \frac{1}{4\pi^2} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{Sa}(\frac{n\pi}{2}) F(\omega - n)$$

$F_p(j\omega)$ 的图形如图 4 所示。

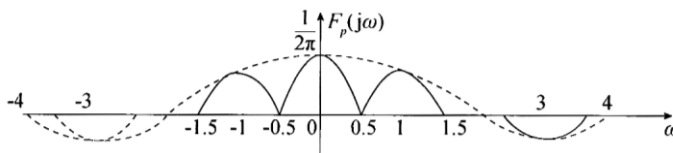
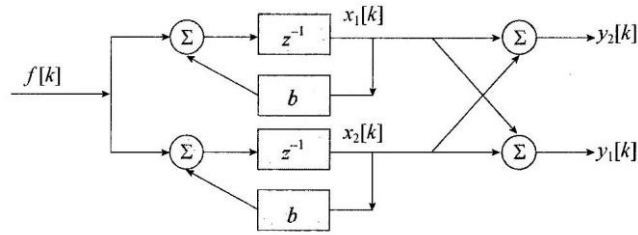


图 4

(3) 比较(1)、(2)由于两种抽样均满足采样定理, 所以当 $f_s(t)$ 和 $f_p(t)$ 通过同一低通滤波器时, 都可以恢复原信号 $f(t)$ 。

5. 已知一离散时间系统的模拟框图如下图所示, 写出该系统状态方程和输出方程。



图

【答案】根据图中标出的状态变量, 围绕输入端的加法器可以列出状态方程为

$$x_1[k+1] = -ax_1[k] + f[k], x_2[k+1] = -bx_2[k] + f[k]$$

围绕输出端的加法器可以列出输出方程为

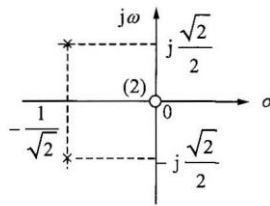
$$y_1[k] = x_1[k] + x_2[k], y_2[k] = x_1[k] + x_2[k]$$

写成矩阵形式为

$$\begin{bmatrix} x_1[k+1] \\ x_2[k+1] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -a & 0 \\ 0 & -b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1[k] \\ x_2[k] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} f[k]$$

$$\begin{bmatrix} y_1[k] \\ y_2[k] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1[k] \\ x_2[k] \end{bmatrix}$$

6. 某因果 LTI 系统的系统函数 $H(s)$ 的零极点分布图如下图所示(包括原点处的二阶零点和一阶共轭极点), 且冲激响应初始值 $h(0_+) = \sqrt{2}$, 求系统的系统函数 $H(s)$ 和冲激响应 $h(t)$ 。



图——系统函数 $H(s)$ 的零极点分布图

【答案】由系统函数的零极点分布图可知, $H(s)$ 的表达式为

$$H(s) = \frac{As^2}{\left(s + \frac{1}{\sqrt{2}} - j\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(s + \frac{1}{\sqrt{2}} + j\frac{\sqrt{2}}{2}\right)} = A \left[1 - \frac{\sqrt{2}s+1}{\left(s + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} \right]$$

$$= A \left[1 - \sqrt{2} \frac{s}{\left(s + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} - \sqrt{2} \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\left(s + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} \right], \quad \text{Re}[s] > -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

求拉普拉斯逆变换, 得

$$h(t) = A[\delta(t) - \sqrt{2}e^{-\frac{1}{\sqrt{2}}t} \cos\left(\frac{1}{\sqrt{2}}t\right)\varepsilon(t) - \sqrt{2}e^{-\frac{1}{\sqrt{2}}t} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{2}}t\right)\varepsilon(t)]$$

$$= A\delta(t) - A2e^{-\frac{1}{\sqrt{2}}t} \cos\left(\frac{1}{\sqrt{2}}t - 45^\circ\right)\varepsilon(t)$$

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥268.00元**

卖家联系方式：

微信扫码加卖家好友：

