



北京理工大学

## 2016年北京理工大学考研 826 信号处理导论考试大纲解析

### 826 信号处理导论

#### 一、考试内容

##### 1、信号与系统部分

信号与系统以确定性信号经过线性时不变 (LTI) 系统的传输与处理为主线, 构建起一套基本概念和基本分析与处理方法, 从时域到变换域, 从连续到离散, 从输入输出描述到状态空间描述。

考生应掌握如下基本概念、理论和方法:

- (1) 信号、系统的基本概念: 信号描述及波形运算, 基本典型信号。系统模型、互联及主要特性;
- (2) LTI 系统的时域分析: 卷积积分、卷积和、卷积性质与计算。用微分/差分方程描述的因果系统的经典解法。零输入/零状态响应;
- (3) 确定信号的频谱分析: 周期信号的傅立叶级数及傅立叶变换。非周期信号的傅立叶变换及其性质, 典型信号的傅立叶变换及其频谱表示。抽样定理;
- (4) LTI 系统的频域分析: 系统频率响应, 系统的傅立叶分析法。系统模与相位表示、波特图。无失真传输条件, 理想滤波器;
- (5) LTI 系统的复频域分析: 拉氏变换, Z 变换。典型信号的变换对。用单边拉氏变换和 Z 变换求解微分/差分方程。系统函数。系统方框图;
- (6) 系统状态空间分析: 状态方程与输出方程的建立。掌握状态方程的一种解法。多输入—多输出系统稳定性判别。

##### 2、数字信号处理部分

数字信号处理在全面掌握信号与系统知识的基础上, 针对确定性离散信号构建起一套从连续到离散, 从时域到变换域的基本概念和基本分析与处理方法。

考生应掌握如下基本概念、理论和方法:

- (1) 全面掌握信号与系统的基础知识;
- (2) 离散傅立叶变换 (DFT): DFT 定义、性质; 频率取样; 用 DFT 对连续时间信号逼近; 加权技术与窗函数;
- (3) 快速傅立叶变换 (FFT): 基-2 按时间/按频率抽取的 FFT 算法;  $N$  为复合数的 FFT 算法; 分裂基 FFT 算法; 实序列的 FFT 算法; 快速 FFT 的应用;
- (4) 数字滤波器 (DF): IIR/FIR DF 的基本结构; IIR DF 的设计 (原理、常用模拟低通滤波器的特性、从模拟滤波器设计数字滤波器的方法); FIR DF 的设计 (原理、线性相位 FIR DF 的特点、窗函数设计法和频率取样设计法); IIR 和 FIR DF 的比较。

### 3、随机信号分析部分

- (1) 随机过程的基本理论: 随机过程的分类, 随机过程的概率分布、统计平均、特征函数, 随机过程的微分和积分, 联合随机过程, 离散时间随机过程, 复随机过程, 高斯 (正态) 过程, 马尔可夫过程、马尔可夫序列、马尔可夫链, 泊松过程与维纳过程。
- (2) 平稳随机过程 (包括连续时间随机过程和离散时间随机过程): 严平稳随机过程、宽平稳随机过程、遍历 (各态历经) 随机过程、联合平稳随机过程, 平稳随机过程的自相关函数与功率谱密度的关系及性质, 互相关函数与互功率谱密度的关系及性质, 有理功率谱密度分解, 白噪声、热噪声、色噪声。
- (3) 随机信号通过 (连续时间与离散时间) 线性系统的分析: 时域分析方法, 频域分析方法 (含拉氏变换、 $Z$  变换方法), 白化滤波器, 等效噪声带宽, 线性系统输出端随机信号的概率密度计算, 线性系统输出信噪比计算。
- (4) 窄带随机过程: 限带随机过程与窄带随机过程概念, 解析过程及其性质, 窄带随机过程的表达式及其性质, 窄带高斯随机过程包络与相位的概率分布、统计特性, 正弦型信号与窄带高斯随机过程之和的包络与相位的概率分布。
- (5) 随机信号通过非线性系统的分析: 无记忆性非线性系统输出概率密度计算方法, 无记忆性非线性系统输出自相关函数计算方法 (直接法、特征函数法、Price 定理、级数展开法等), 随机信号通过典型有记忆非线性系统的分析, 无记忆性非线性系统输出信噪比计算。

## 二、考试要求

- (1) 信号与系统部分要求考生必须作答;
- (2) 数字信号处理部分和随机信号分析部分考生只能选择其中一个部分作答, 不可以同时作答这两个部分。

### 三、题型及分数分布

第一部分简答题，第二部分综合题。

信号与系统部分占信号处理导论总分值的 60%（约 90 分）。数字信号处理部分和随机信号分析部分均占信号处理导论总分值的 40%（约 60 分）。

### 四、参考书目

- 1、信号与系统（第三版），曾禹村，张宝俊等，北京理工大学出版社。
- 2、数字信号处理（修订版）（第 1—5 章），王世一，北京理工大学出版社。
- 3、随机信号分析，朱华、黄辉宁、李永庆、梅文博. 北京理工大学出版社，2002 年出版



### 复习方法

如果细心对比一下历年的专业课考题，我们就会发现考研专业课考试的重复性很强，虽然题量和题型可能会有的一些的改动，但是每年考试的命题重点基本上不会有太大的变化。所以要想在专业课的竞争中获得胜利，建议广大考生第一步就是要搜集专业课历年考试资料和最新信息，标准就是要“准”和“全”。

第一，有效地收集专业课辅导资料

更多资料下载：[www.caisiedu.com](http://www.caisiedu.com)

专业课的资料主要包括专业辅导书、课程笔记、三人行辅导班笔记以及最重要的历年试题。如果这些都搜集全的话，就可以踏踏实实的开始复习了。专业辅导书是复习的出发点，所有的考试的内容都是来源如此，但是通常专业辅导书都是又多又厚的，所以要使我们复习的效率最大化，就要运用笔记和历年试题把书本读薄。如前所述，专业课试题的重点基本上不会有太大的变动，所以仔细研究历年试题可以帮助我们更快的掌握出题点和命题思路，并根据这些重点有的放矢的进行复习，这样可以节省很多复习的时间。

市场上有很多关于历年考研真题解析的书籍，建议大家去看一些考研专业课辅导名师的著作，毕竟只有他们才有能力充分洞察历年考研的最新变化以及考研命题规律。

考研时各种各样的信息，如三人行辅导班，参考书，以及最新的考研动态，并不是一个人就能顾及到的，在一些大的考研网站上虽然可以获得一些信息，但是有关的专业信息还是来自于学校内部同学之间的交流，毕竟考生大部分的时间还是要放在学习上。专业课信息最重要的来源就是刚刚结束研究生考试的研究生一年级学生，由于他们已经顺利通过考试，所以他们的信息和考试经验是最为可靠的。笔记和历年试题都可以和认识的师兄师姐索取，或者和学校招生办购买。由于专业课的考试是集中在一张试卷上考查很多本书的内容，所以精练的辅导班笔记就比本科时繁多的课程笔记含金量更高。考生最好能找到以前的三人行辅导班笔记，或者直接报一个专业课考研辅导班，由专业课的老师来指导复习。另外，也可以尝试和师兄师姐们打听一下出题的老师是谁，因为出题的老师是不会参加辅导的，所以可以向出题的老师咨询一下出题的方向。

## 第二，专业课的具体复习方法

专业课的内容繁多，所以采用有效的复习的方法也显得尤为重要。任何一个会学习的学生，都应该是会高效率地学习的人。与其为了求得心理上的安慰“小和尚念经”般的在桌边捱过“有口无心”的半天时间，还不如真正有效的学习两个小时，用其余的时间去放松自己，调节一下，准备下一个冲刺。每个人都有自己的生物钟，十几年的学习生活，你一定很清楚自己在什么时候复习效果最好，要根据自己的情况来合理安排时间。通常都是把需要背记的内容放在每天精力最旺盛的时候，且每门持续背诵的时间不能安排地过





长

专业课的许多知识都要以记忆为基础。记忆的方法，除了大家熟悉的形象记忆法，顺口溜等之外，还有就是“阅读法”，即把需要记忆的内容当作一篇故事，就像看故事一样看他几遍，记住大概的“情节”，每次重复看时就补上上次没记住或已经忘记的部分。这样经常看就会慢慢记住了，而且记地很全面。因为现在专业课考试的题目很少有照搬书本上的答案，大部分的题都要求考生自己去归纳分析总结，所以对书上的知识有一个全面整体的了解，对考试时的发挥很有帮助；另一种是“位置法”即以段落为单位，记住段落的前后位置。看到相关题目时，那一页或几页书就会出现在脑海里，使人在答题中不会遗漏大的要点。这两种方法都能让你全面整体的掌握课本的知识。

在这之后要做的就是提纲挈领，理出一个知识的脉络。最好的办法就充分利用专业课参考书的目录，考生可以在纸上把每一章的小标题都列上，再把具体每一个标题所涉及的知识一点点地回忆出来，然后再对照书，把遗漏的部分补上，重点记忆。这样无论考查重点或是一些较偏的地方，我们都能够一一应付。但是对于概念这种固定化的知识点，就要在理解的基础上反复记忆，默写也不失为一种好的方法。我们很多同学都是不大喜欢动手，可能他们会默背或小声朗读要背记的内容几个钟头，但是不愿意写半个小时。殊不知古人所说的“眼过千遍，不如手过一遭”这句话还是很有道理的。

### 第三，协调专业课和公共课的关系

在考研的初始阶段，可以把大部分时间都分配给数学和英语，但是在考研的后期，专业课复习的时间就要

逐渐的增加。一天只有 24 小时，考生要在保持精力，即在保持正常休息的前提下，最大限度的利用时间，合理的安排各项复习内容。这时就要考虑把时间用在某一科上或是具体那一科的哪一部分才能取得最大的收益。大凡高分的考生，他们的专业课的成绩都很高。因为对于考生来说，政治和英语的区分度并不是很大，要提高几分是需要花费大量时间和精力，而且在考试时还存在着许多主观的因素。但是专业课由于是各校内的老师出题，每年的重点基本不会变化，如果搜集到历年真题以及辅导班的笔记，多下些功夫，想要得高分并不是难事。

