

# 第三章知识点总结

通信中的有用信号及噪声干扰都是随机信号，因此我们需要随机信号方面的知识。与专门的《随机过程》或《随机信号分析》课程相比，本章是针对通信原理需要而给出的一个简化版。本章内容主要有下面这些：

## 一、随机过程的相关函数及谱密度

本课需要学习随机信号的一个重要原因是要分析随机信号的功率谱密度。随机信号的功率谱密度定义为样本功率谱密度的统计平均。求解功率谱密度的一个标准方法是通过相关函数求。图 1 示出了实随机信号互功率谱密度相关的情形，自功率谱密度是 $X(t) = Y(t)$ 时的特例。另外对于复随机信号，相关函数中的相乘要变成共轭相乘。

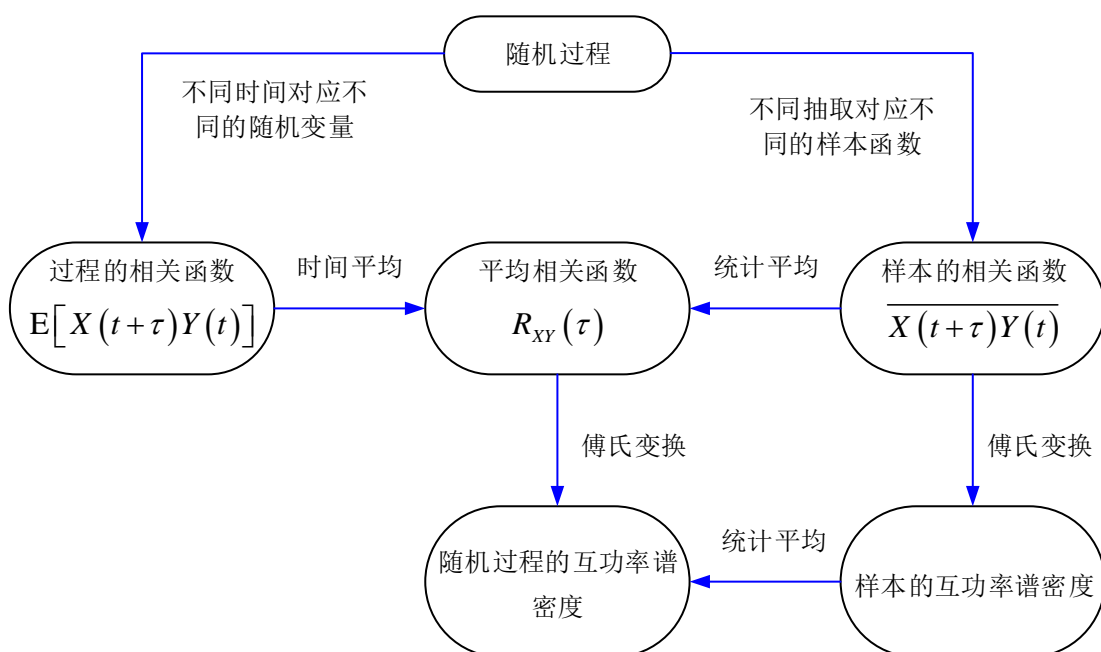


图 1

## 二、平稳性

平稳性是对随机信号附加的一个属性：有些随机信号有这个属性，有些没有。通信中的噪声一般都是平稳遍历过程。本课涉及平稳性的知识点如图 2 所示。注意循环平稳不是广义平稳的子集。

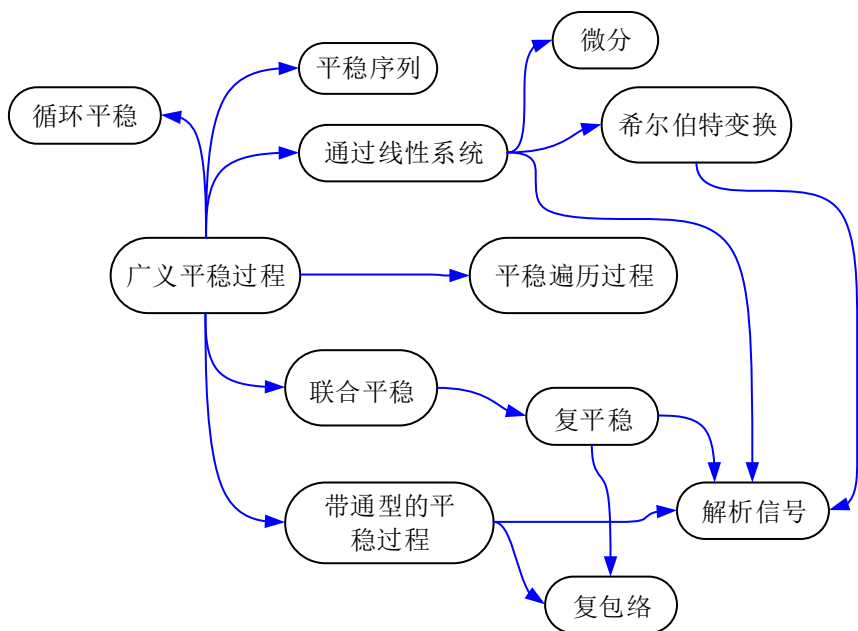


图 2 平稳性相关的知识点

### 三、高斯过程

通信中的噪声很多属于高斯噪声，可以建模为零均值平稳高斯过程，从频谱上来说又分为理想限带白噪声、白高斯噪声、窄带高斯噪声等。高斯噪声相关的知识点见图 3。

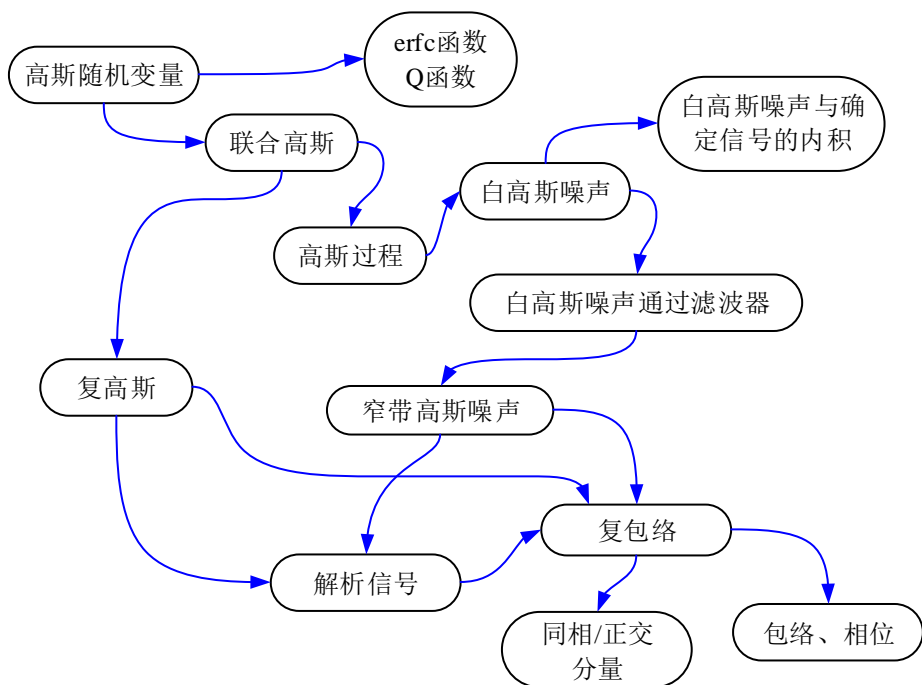


图 3

## 四、匹配滤波器

匹配滤波器是现代数字通信接收机中的一个基本单元。涉及匹配滤波器的知识点见图 4。

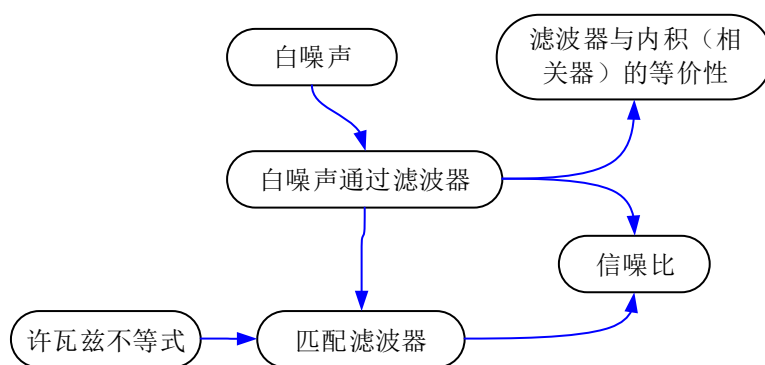


图 4 匹配滤波器相关知识