课程基础内容总结

Chapter 1：

1、随机变量的数字特征定义及求解；随机变量之间的关系；

均值：$E(X)=\int_{-\infty}^{+\infty}xf_X(x)dx$；$E(X)=\sum_{i=1}^{N}x_i p_i$

方差：$D(X)=E\{[X-E(X)]^2\}=\int_{-\infty}^{\infty}[\mathrm{x}-\mathrm{E}(\mathrm{x})]^2 f(x)dx$

协方差：$\operatorname{cov}(X,Y)=E\{[X-E(X)][Y-E(Y)]\}=E(XY)-E(X)E(Y)$

相关系数：$r_{XY}=\dfrac{\operatorname{cov}(X,Y)}{\sqrt{D(X)D(Y)}}$

相互关系：

正交：$E(XY)=0$；不相关：$E(XY)=E(X)E(Y)$；独立：$f(x,y)=f_X(x)f_Y(y)$

2、一维随机变量函数分布、数字特征求解；

一维随机变量的函数：

$$f_Y(y)=f_X(x)\cdot\left|\frac{dx}{dy}\right|=f_X(x)|J|$$

$$f_Y(y)=f_X(x_1)\left|\frac{dx_1}{dy}\right|+f_X(x_2)\left|\frac{dx_2}{dy}\right|=f_X(x_1)|J_1|_{x_1=h_1(y)}+f_X(x_2)|J_2|_{x_2=h_2(y)}$$

$$E[g(X)]=\int_{-\infty}^{\infty}g(x)f_X(x)dx$$

$$D(Y)=E\{[g(X)-E(g(X))]^2=\int_{-\infty}^{\infty}[g(x)-m_Y]^2 f_X(x)dx$$

Chapter 2

1、 根据随机过程的具体形式，求一、二维概率分布及其数字特征（书上例题）；

均值：$m_X(t)=E\{X(t)\}=\int_{-\infty}^{+\infty}xf_X(x,t)dx$；$m_X(t)=\sum_{i=1}^{N}x_i(t)p_i(t)$

方差：$\sigma_X^2(t)=E\{X^2(t)\}-m_X^2(t)$；$\sigma_X^2(t)=\sum_{i=1}^{N}[x_i(t)-m_X(t)]^2 p_i(t)$

相关函数：$R_X(t_1,t_2)=E\{X(t_1)X(t_2)\}=\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}x_1x_2f(x_1,x_2,t_1,t_2)dx_1dx_2$ ；

$$R_X(t_1,t_2)=E\{X(t_1)X(t_2)\}=\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}x_i(t_1)x_j(t_2)p_{ij}(t_1,t_2)$$

协方差函数：$K_X(t_1,t_2)=E\{[X(t_1)-m_X(t_1)][X(t_2)-m_X(t_2)]\}$

$$K_X(t_1,t_2)=\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}[x_i(t_1)-m_X(t_1)][x_j(t_2)-m_X(t_2)]p_{ij}(t_1,t_2)$$

2、根据随机过程的表达式，判断该过程是否具有平稳性，判断两个过程的独立、相关、正交；

$$m_X(t)=m_X$$
$$R_X(t_1,t_2)=R_X(\tau)\qquad \tau=t_1-t_2$$

如果$K_X(t_1,t_2)=0$，则我们称$X(t_1)$和$X(t_2)$是不相关的。如果$R_X(t_1,t_2)=0$，则我们称$X(t_1)$和$X(t_2)$是相互正交的。如果$f_X(x_1,x_2,t_1,t_2)=f_X(x_1,t_1)f_X(x_2,t_2)$，则称随机过程在$t_1$和$t_2$时刻的状态是相互独立的。

如果$R_{XY}(t_1,t_2)=0$，则称$X(t)$与$Y(t)$是相互正交的，如果$K_{XY}(t_1,t_2)=0$，则称$X(t)$与$Y(t)$是不相关的。可以证明，如果$X(t)$与$Y(t)$是相互独立的，则一定是不相关的， 但反之不一定成立。

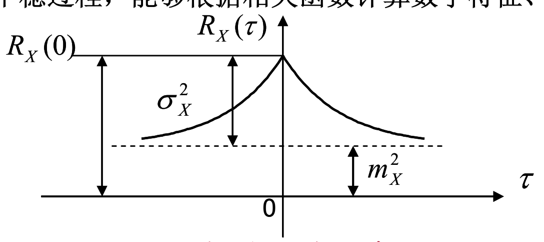
如果 $m_X(t)=m_X$ (2.4.8)

$m_Y(t)=m_Y$ (2.4.9)

$R_{XY}(t_1,t_2)=R_{XY}(\tau)\qquad \tau=t_1-t_2$ (2.4.10)

则称$X(t)$与$Y(t)$是广义联合平稳的。

3、对于平稳过程，能够根据相关函数计算数字特征、包括相关系数和相关时间；



相关函数示意图

$R_X(0)=\sigma_X^2+m_X^2$； $r_X(\tau)=\dfrac{K_X(\tau)}{\sigma_X^2}=\dfrac{R_X(\tau)-m_X^2}{\sigma_X^2}$； $\tau_0=\int_0^{\infty}r_X(\tau)d\tau$

4、掌握功率谱密度的定义、性质，掌握平稳过程自相关函数与功率谱密度之间的关系及求解；

定义：$G_X(\omega)=E\{\lim\limits_{T\to\infty}\dfrac{1}{2T}|X_T(\omega)|^2\}$，其中$X_T(\omega)=\int_{-T}^{+T}X(t)e^{-j\omega t}dt$

性质：对于实的平稳随机过程，他的功率谱是一个实的、非负的偶函数；

$$R_X(0)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}G_X(\omega)d\omega$$

关系：$R_X(\tau)\leftrightarrow G_X(\omega)$；特别注意随机序列功率谱收敛域问题。

Chapter 3

1、 随机过程通过线性系统的基本性质；

- 高斯随机信号通过线性系统后的输出仍然是高斯过程；
- 线性系统不会产生新的频率分量，非线性系统则不然；
- 线性系统输出的随机信号的相关时间于系统的带宽成反比；
- 对于线性系统，输入严平稳则输出严平稳，输入宽平稳则输出宽平稳；
- 如果输入 $X(t)$ 是平稳的，$h(t)$ 在 $(-\infty,+\infty)$ 中都存在(即系统是物理不可实现的)，则输出 $Y(t)$ 也是平稳的，且输入与输出是联合平稳的。
- 对于物理可实现系统，即当 $t<0$ 时，$h(t)=0$，假定输入 $X(t)$ 是平稳的，且从 $-\infty$ 时加入，则 $Y(t)$ 仍是平稳的；如果 $X(t)$ 是从 $t=0$ 加入，则 $Y(t)$ 非平稳。

2、 运用冲击响应法和频谱法，计算平稳随机信号激励下系统输出的二阶统计特性，计算高斯随机信号激励下系统输出端的概率密度；

$$R_{XY}(\tau)=h(-\tau)\otimes R_X(\tau)\text{，}\quad \tau=t_1-t_2$$
$$R_Y(\tau)=h(\tau)\otimes R_{XY}(\tau)=h(-\tau)\otimes h(\tau)\otimes R_X(\tau)$$
$$G_{XY}(\omega)=H^*(\omega)G_X(\omega)$$
$$G_Y(\omega)=H(\omega)G_{XY}(\omega)=H^*(\omega)H(\omega)G_X(\omega)=\left|H(\omega)\right|^2G_X(\omega)$$

注意：冲激响应法中相关函数求解基本方法

3、 白噪声通过线性系统、系统的等效噪声带宽（包括连续系统及离散系统）；

白噪声通过微分系统、积分系统、理想低通系统、理想带通系统等输入输出统计特性计算及分析，包括相关函数、功率谱密度、相关时间。

$$F_Y(\omega_0)\Delta\omega_e=\int_0^{\infty}F_Y(\omega)d\omega$$

噪声等效通能带为 $$\Delta f_e=\frac{1}{2\pi}\cdot\frac{\int_0^{\infty}F_Y(\omega)d\omega}{F_Y(\omega_0)}=\frac{\int_0^{\infty}\left|H(\omega)\right|^2d\omega}{2\pi\left|H(\omega_0)\right|^2}$$

对于可实现系统，$h(t)=0;\quad t<0$，

对于带通网络，$$\Delta f_e=\frac{\int_0^{\infty}h^2(t)dt}{2\,|H(\omega_0)|^2}$$；

对于低通网络， $\Delta f_e = \frac{1}{2\pi}\cdot\frac{\int_0^\infty F_Y(\omega)d\omega}{F_Y(0)} = \frac{\int_0^\infty |H(\omega)|^2 d\omega}{2\pi|H(0)|^2}$ ； $\Delta f_e = \frac{\int_0^\infty h^2(t)dt}{2[\int_0^\infty h(t)dt]^2}$ ；

对于离散时间系统： $\Delta f_e = \frac{\int_0^\infty |H(e^{j\omega})|^2 d\omega}{2\pi|H(e^{j\omega})|^2} = \frac{\sum_{n=0}^{\infty} h^2(n)}{2[\sum_{n=0}^{\infty} h(n)]^2}$ ；

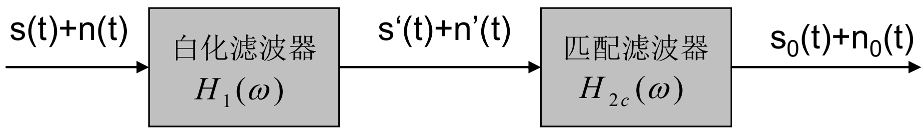
4、 匹配滤波器原理、性质及计算；

最佳线性滤波器： $H(\omega) = cS^*(\omega)e^{-j\omega t_0}/G_n(\omega)$

匹配滤波器： $H(\omega) = cS^*(\omega)e^{-j\omega t_0}$ ， $h(t) = cs^*(t_0 - t)$

- 输出的最大信噪比与输入信号的波形无关。
- t_0应该选在信号 s(t)结束之后
- 匹配滤波器对信号幅度和时延具有适应性
- 匹配滤波器对信号的频移不具有适应性

广义匹配滤波器结构：



5、 基本时间序列模型及性质；

充分反映了信号即系统的概念，信号的平稳性与系统的稳定性等价。

AR 模型：$X(n)=a_1X(n-1)+a_2X(n-2)+\ldots+a_NX(n-N)+W(n)$；全极点模型，无限长单位冲击响应滤波器。

MA 模型：$X(n)=b_0W(n)+ b_1W(n-1)+\ldots+b_{M-1}W(n-M)$；全零点模型，有限长单位冲击响应滤波器。

ARMA 模型：$a_0X(n)+a_1X(n-1)+\ldots+a_NX(n-N)=b_0W(n)+ b_1W(n-1)+\ldots+b_MW(n-M)$

Chapter 4

1、 非线性变换直接法分析方法应用于典型检波器；

$Y(t) = g[X(t)]$

$Y(t)$的均值： $E[Y(t)] = \int_{-\infty}^{+\infty} g(x) f_X(x,t)dx$

$Y(t)$的相关函数： $E[Y(t_1)Y(t_2)] = \int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty} g(x_1)g(x_2)f_X(x_1,x_2,t_1,t_2)dx_1dx_2$

如果输入$X(t)$是平稳过程，则其一维和二维概率密度分别为$f_X(x)$和$f_X(x_1,x_2,\tau)$，则有：

$$E[Y(t)]=\int_{-\infty}^{+\infty}g(x)f_X(x)dx=m_Y$$

$$E[Y(t_1)Y(t_2)]=\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}g(x_1)g(x_2)f_X(x_1,x_2,\tau)dx_1dx_2$$

2、 非线性变换其它方法的基本概念。

Chapter 5

窄带随机过程是在雷达、通信、声纳等电子系统中经常遇到的一种重要的随机信号。

1、 熟练掌握希尔伯特变换的概念、性质；

关于希尔伯特变换，应掌握：希尔伯特变换是一种线性变换，应当作一个线性系统来处理，希尔伯特变换的分析方法有时域法和频域法两种。

假定有一个实函数$x(t)$，它的希尔伯特变换定义为

$$H[x(t)]=\hat{x}(t)=\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}\frac{x(\tau)}{t-\tau}d\tau \quad \text{反变换为} \quad H^{-1}[x(t)]=x(t)=-\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}\frac{\hat{x}(\tau)}{t-\tau}d\tau$$

$$H(\omega)=-j\,\mathrm{sgn}(\omega)=\begin{cases}-j & \omega>0\\ j & \omega<0\end{cases}$$

- $H[\hat{x}(t)]=-x(t)$
- $H[\cos(\omega_0t+\varphi)]=\sin(\omega_0t+\varphi)$

  $H[\sin(\omega_0t+\varphi)]=-\cos(\omega_0t+\varphi)$

- 设$a(t)$为低频信号, 其傅立叶变换为$A(\omega)$, 且

  $$A(\omega)=0 \qquad |\omega|>\Delta\omega/2$$

则当$\omega_0>\Delta\omega/2$时, 有 $H[a(t)\cos\omega_0t]=a(t)\sin\omega_0t$ ； $H[a(t)\sin\omega_0t]=-a(t)\cos\omega_0t$

- 设$A(t)$与$\varphi(t)$为低频信号，则

  $$H[A(t)\cos[\omega_0t+\varphi(t)]=A(t)\sin[\omega_0t+\varphi(t)]$$

  $$H[A(t)\sin[\omega_0t+\varphi(t)]=-A(t)\cos[\omega_0t+\varphi(t)]$$

- 设 $y(t)=v(t)\otimes x(t)$ 则 $\hat{y}(t)=\hat{v}(t)\otimes x(t)=v(t)\otimes\hat{x}(t)$
- 设平稳随机信号$X(t)$，自相关函数为$R_X(\tau)$，则 $R_{\hat{X}}(\tau)=R_X(\tau)$
- $R_{X\hat{X}}(\tau)=-\hat{R}(\tau)$ ； $R_{\hat{X}X}(\tau)=\hat{R}(\tau)$
- $R_{X\hat{X}}(-\tau)=-R_{X\hat{X}}(\tau)$ ； $R_{\hat{X}X}(-\tau)=-R_{\hat{X}X}(\tau)$ ； $R_{X\hat{X}}(0)=-R_{X\hat{X}}(0)$ ；

$$R_{X\hat{X}}(0) = -R_{X\hat{X}}(0) = 0$$

表明 $X(t)$ 与 $\hat{X}(t)$ 在同一时刻是正交的。

- 偶函数的希尔伯特变换是奇函数，奇函数的希尔伯特变换是偶函数。

2、 信号的复信号表示方法及性质

一个实函数加任意一个虚函数部分就可以构成复函数，但这样得到的复函数并部署唯一的，不能达到简化运算的目的。确定信号的解析信号

$$\widetilde{X}(\omega) = X(\omega) + j\hat{X}(\omega) = X(\omega) + j[-j\,\mathrm{sgn}(\omega)X(\omega)] = X(\omega)[1+\mathrm{sgn}(\omega)]$$

$$= \begin{cases} 2X(\omega) & \omega > 0 \\ 0 & \omega < 0 \end{cases} = 2X(\omega)U(\omega)$$

随机信号的解析信号： $G_{\widetilde{X}}(\omega) = 2[G_X(\omega) + \mathrm{sgn}(\omega)G_X(\omega)] = \begin{cases} 4G_X(\omega) & \omega > 0 \\ 0 & \omega < 0 \end{cases}$

在窄带信号的条件下，指数信号与复数解析信号基本上是一致的。

3、 熟练掌握莱斯表示式及同相、正交分量的统计特性；

任何一个实平稳窄带随机过程可以表示成

$$Y(t) = A_C(t)\cos\omega_0 t - A_S(t)\sin\omega_0 t$$

其中： $A_C(t) = Y(t)\cos\omega_0 t + \hat{Y}(t)\sin\omega_0 t$ ； $A_S(t) = -Y(t)\sin\omega_0 t + \hat{Y}(t)\cos\omega_0 t$

其统计特性为：

$$R_c(\tau) = R_Y(\tau)\cos\omega_0\tau + \hat{R}_Y(\tau)\sin\omega_0\tau \;；\; R_s(\tau) = R_Y(\tau)\cos\omega_0\tau + \hat{R}_Y(\tau)\sin\omega_0\tau$$

$$R_{cs}(\tau) = R_Y(\tau)\sin\omega_0\tau - \hat{R}_Y(\tau)\cos\omega_0\tau$$

功率谱关系：

$$G_c(\omega) = \frac{1}{2}[G_Y(\omega+\omega_0) + G_Y(\omega-\omega_0)] + \frac{1}{2j}[j\,\mathrm{sgn}(\omega+\omega_0)G_Y(\omega+\omega_0) - j\,\mathrm{sgn}(\omega-\omega_0)G_Y(\omega-\omega_0)]$$

4、 窄带正态过程包络与相位分布；

注：重点为窄带正态过程包络相位分布的推导思路。

【窄带正态噪声】:

- 包络得一维概率密度 $f_A(A_t) = \int_0^{2\pi} f_{A\phi}(A_t,\varphi_t)d\varphi_t = \begin{cases} \dfrac{A_t}{\sigma^2}\exp\left(-\dfrac{A_t^2}{2\sigma^2}\right), & A_t \ge 0 \\ 0, & A_t < 0 \end{cases}$
- 相位的一维概率密度 $f_\phi(\varphi_t) = \int_0^{\infty} f_{A\phi}(A_t,\varphi_t)dA_t = \begin{cases} \dfrac{1}{2\pi}, & 0 \le \varphi_t \le 2\pi \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$

【窄带正态+正弦信号】:

- 信噪比很小时， $f_A(A_t) = \dfrac{A_t}{\sigma^2}\exp\left(-\dfrac{A_t^2+a^2}{2\sigma^2}\right)\left(1+\dfrac{a^2A_t^2}{4\sigma^2}\right)$

广义瑞利分布趋向瑞利分布。

- 在大信噪比的情况下 $f_A(A_t)=\dfrac{(A_t/a)^{1/2}}{(2\pi\sigma^2)^{1/2}}\exp\left[-\dfrac{(A_t-a)^2}{2\sigma^2}\right]$

广义瑞利分布趋近正态分布。

- 窄带噪声包络平方的分布

$f_U(u)=\dfrac{1}{2\sigma^2}\exp\left(-\dfrac{u}{2\sigma^2}\right), u\ge 0$ 为指数分布；

Chapter 6

1、状态概率、状态转移概率、状态转移矩阵、状态转移图的概念，马尔可夫链、齐次链、平稳链概念；

$p_i(n)=P\{X_n=a_i\}$， $p_{ij}(s,n)=P\{X_n=a_j|X_s=a_i\}$，

$$\mathbf{P}(s,n)=\begin{bmatrix} p_{11}(s,n) & p_{12}(s,n) & \cdots & p_{1N}(s,n)\\ p_{21}(s,n) & p_{22}(s,n) & \cdots & p_{2N}(s,n)\\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{N1}(s,n) & p_{N2}(s,n) & \cdots & p_{NN}(s,n)\end{bmatrix}$$

状态转移图：是指由状态转移概率为参数的状态流图，建立方法：先标出所有可能状态及其状态转移的方向，再表明转移概率。

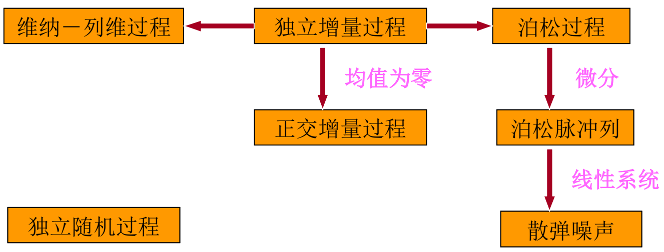
如果马尔可夫链的转移概率 $P_{ij}(s,n)$ 只取决于差值 $n-s$，而与 n 和 s 本身的值无关，则称为齐次链。

如果齐次链中所有状态的概率分布列相同，即 $\mathbf{p}(n)=\mathbf{p}(1)$，则称此齐次链是平稳的。

2、马尔可夫链中平稳链的概率分布列求解；

$$\boldsymbol{\pi}\mathbf{p}(1)=\mathbf{p}(2)=\mathbf{p}(1)\text{；}\quad p_1+p_2+\cdots+p_N=1$$

3、独立增量过程相互关系、维纳－列维过程相关函数分析。



如果正态过程 $X(t)$ 的起始值和均值皆为零，相关函数为：$R_X(t_1,t_2)=\begin{cases}\alpha t_2 & t_1\ge t_2\\ \alpha t_1 & t_1\le t_2\end{cases}$，则该过程称维纳过程。

Chapter 7

1、 贝叶斯估计的基本概念及求解

贝叶斯估计：在已知代价函数及先验概率基础上，使估计付出的平均代价最小。

最小均方估计：$\hat{\theta}_{ms} = \int_{-\infty}^{\infty} \theta f(\theta | z) d\theta$；代价函数 $(\theta - \hat{\theta})^2$

条件中位数估计：$\int_{-\infty}^{\hat{\theta}_{abs}} f(\theta | z) d\theta = \int_{\hat{\theta}_{abs}}^{\infty} f(\theta | z) d\theta$；代价函数：$| \theta - \hat{\theta} |$

最大后验概率估计：$f(\theta | z)\big|_{\theta=\hat{\theta}_{map}} = \max$ 或 $\ln f(\theta | z)\big|_{\theta=\hat{\theta}_{map}} = \max$

$\left.\frac{\partial f(\theta | z)}{\partial \theta}\right|_{\theta=\hat{\theta}_{map}} = 0$ 或 $\left.\frac{\partial \ln f(\theta | z)}{\partial \theta}\right|_{\theta=\hat{\theta}_{map}} = 0$；代价函数：$\begin{cases} 1, & |\theta - \hat{\theta}| \geq \frac{\Delta}{2} \\ 0, & |\theta - \hat{\theta}| < \frac{\Delta}{2} \end{cases}$

2、 最大似然估计求解公式及其求解。$\left.\frac{\partial \ln f(z | \theta)}{\partial \theta}\right|_{\theta=\hat{\theta}_{mL}} = 0$

3、 克拉美－罗限概念及非随机参数估计的求解

任何无偏估计量的估计方差不能低于某个门限，即克拉美－罗限。

两种求解方式：$\left\{ E\left\{ \left[\frac{\partial \ln p(\mathbf{z} | \theta)}{\partial \theta} \right]^2 | \theta \right\} \right\}^{-1}$，$-E\left[\frac{\partial^2 \ln p(\mathbf{z} | \theta)}{\partial \theta^2} | \theta \right]$

4、 线性最小均方估计的求解及其性能分析。

估计误差与各个观测数据乘积的统计均值等于零，即正交条件：$E\left[\tilde{\theta} z_j \right] = 0$

线性最小均方估计的均方误差等于误差与被估计量乘积的统计均值：$E\left[\tilde{\theta}^2 \right] = E\left[\tilde{\theta} \theta \right]$

Chapter 8

1、 四种判决准则概念、判决式的求解

贝叶斯准则：使统计平均代价最小；要求已知先验概率和代价因子；门限 $\eta_0 = \frac{(C_{10} - C_{00})q}{(C_{01} - C_{11})p}$

最小总错误概率准则： 在已知信号的先验概率的条件下，使平均错误概率最小；要求已知先验概率；门限 $\eta_0 = \frac{q}{p}$，与最大后验概率准则一样

奈曼－皮尔逊准则： 指定一个虚警概率容许值α，在约束虚警概率α不变的条件下使检测概率最

大；门限$\eta=\lambda$，其中λ由虚警概率确定，$\alpha=\int_{\lambda}^{\infty}p(\mathbf{z}\,|\,H_0)d\mathbf{z}$。

2、　　二元检测判决域确定的四种判决结果如何表示？

$P_c=\int_{-\infty}^{\eta_0}p(\Lambda(z)\,|\,H_0)d\Lambda$，$P_D=\int_{\eta_0}^{\infty}p(\Lambda(z)\,|\,H_1)d\Lambda$

$\alpha=\int_{\eta_0}^{\infty}p(\Lambda(z)\,|\,H_0)d\Lambda=P_F$，$\beta=\int_{-\infty}^{\eta_0}p(\Lambda(z)\,|\,H_1)d\Lambda=P_M$

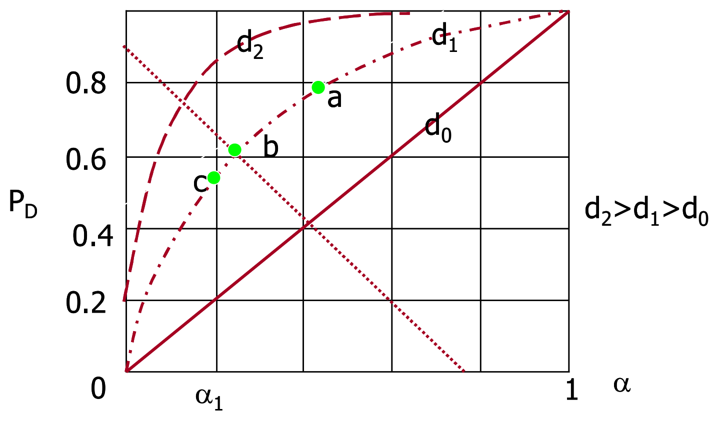
3、　　复合假设检验的基本方法、一致最大势检验的基本概念

已知参数概率密度，则复合假设检验变为简单假设检验：

$$\Lambda(\mathbf{z})=\frac{\int_{\{\boldsymbol{\theta}\}}p(\mathbf{z}\,|\,H_1,\boldsymbol{\theta})p(\boldsymbol{\theta})d\boldsymbol{\theta}}{\int_{\{\boldsymbol{\varphi}\}}p(\mathbf{z}\,|\,H_0,\boldsymbol{\varphi})p(\boldsymbol{\varphi})d\boldsymbol{\varphi}}=\frac{p(\mathbf{z}\,|\,H_1)}{p(\mathbf{z}\,|\,H_0)}$$

若 H0 是简单假设，H1 是复合假设，则可以试用奈曼-皮尔逊准则：在给定 θ 值并限定虚警概率 α 为常数的条件下使检测概率 PD 最大。若 PD 与 θ 无关，则检验称为一致最大势检验（UMP）；若一致最大势检验不存在，则主要采用广义似然比检验：对未知参数采用最大似然估计，并将此估计当作真值来进行似然比检验。θ 的最大似然估计就是使似然函数 p(x|θ)最大的 θ。对于复合假设情形，广义似然比判决规则为：$\Lambda(\mathbf{z})=\dfrac{p\left(\mathbf{z}\,|\,H_1,\hat{\boldsymbol{\theta}}\right)}{p\left(\mathbf{z}\,|\,H_0,\hat{\boldsymbol{\theta}}\right)}\underset{H_0}{\overset{H_1}{\gtrless}}\eta_0$

4、接收机工作特性曲线及其性质



接收机工作特性（ROC）曲线

- ✧ 1、当 α＝0，有 η0＝∞，PD＝0；
- ✧ 2、当 α＝1，有 η0＝－∞，PD＝1；
- ✧ 3、所有似然比检验的接收机工作特性都是上凸的；
- ✧ 4、所有似然比检验的接收机工作特性均位于对角线之上；

- ✧ 5、接收机工作特性在某点处斜率等于该点上PD和PF所要求的检测门限值η；
- ✧ 6、检测系统的接收机工作特性是似然比检验性能的完整描述。