

中国科学技术大学

2014 年硕士学位研究生入学考试试题参考答案

(信号与系统)

一、计算题 (1~5 题每题 6 分, 6~10 题每题 10 分, 共 80 分)

1. 计算 $[1 + (-1)^n]u[n]$ 的 Z 变换。

$$\text{解: } u[n] \xrightarrow{z} \frac{1}{1-z^{-1}}, |z| > 1, \quad (-1)^n u[n] \xrightarrow{z} \frac{1}{1+z^{-1}}, |z| > 1$$

$$[1 + (-1)^n]u[n] \xrightarrow{z} \frac{2}{1-z^{-2}}, |z| > 1 \quad (6 \text{ 分})$$

2. 一个离散时间 LTI 系统, 当输入 $x[n]$ 为因果序列时系统响应 $y[n] = \sum_{m=0}^n \sum_{k=0}^m x[k]$,

求该系统的单位冲激响应 $h[n]$ 。

解: $x[n]$ 为因果序列, 那么有 $x[n] = 0, n < 0$, 则

$$y[n] = \sum_{m=0}^n \sum_{k=0}^m x[k] = \sum_{m=0}^n \sum_{k=-\infty}^m x[k] = x[n] * u[n] * u[n]$$

$$h[n] = u[n] * u[n] = (n+1)u[n] \quad (6 \text{ 分})$$

3. 已知一离散时间 LTI 系统的频率响应为 $H(e^{j\Omega}) = \sin^2[(\Omega - \pi)/2]$, 试求该系统的单位冲激响应 $h[n]$ 。

$$\text{解: } H(e^{j\Omega}) = \sin^2[(\Omega - \pi)/2] = [(e^{j(\Omega-\pi)/2} - e^{-j(\Omega-\pi)/2})/(2j)]^2 = (2 + e^{j\Omega} + e^{-j\Omega})/4$$