**第一章: 信号与系统**

**1. 连续时间和离散时间信号**

信号所包含的信息总是寄寓在某种变化形式的波形之中。

在数学上，信号可以表示为一个或者多个变量的函数。

* 连续时间信号：自变量是连续可变的，此信号在自变量的连续值上都有定义
* 离散时间信号仅仅定义在离散时刻点上自变量仅仅取在一离散值上

*符号说明：*

* 为了区分这两类信号，用t表示连续时间变量，用n表示离散时间变量
* 离散时间信号用圆括号()把自变量括在里面，离散时间信号则用方括号[]来表示
* 有时干脆称x[n]为离散时间序列

**能量：**在内的总能量对于一个连续时间信号x(t)定义为：

这里记作x(可能为复数)的模，平均功率用除就可以得到。

在内的离散时间信号x[n]的总能量为：

功率用来除就可以得到

同理，可定义信号在一个无穷区间内的功率和能量，为此可以区分三种重要的信号：

* 有限的总能量，，这种信号的平均功率必须为0
* 平均功率有限的信号
* 和都不是有限的信号

**自变量的变换**

几种常见自变量变换举例：

* 时移
* 时间反转
* 时间尺度变换

**周期信号：**

使得式子成立的最小正值T称为的基波周期

类似可定义离散时间信号的基波周期

**偶信号和奇信号：**

偶信号：

奇信号：

任何信号都可以分解为两个信号之和，其中之一为偶信号，另一个为奇信号：

分别称为的偶部和奇部

**1.3 连续时间复指数信号与正弦信号**

连续时间复指数信号

分为实

* 指数信号：C与a都是实数
* 周期复指数和正弦信号：a限制为纯虚数，特别是考虑下面的信号：

基波周期为：

正弦信号：

利用欧拉公式：

则：

且：

同理：

称为基波频率

**谐波关系：**周期复指数信号的集合，该集合内的全部信号都是周期的，且有一个公共周期

**一般复指数信号：**

**1.3.2 离散时间复指数信号与正弦信号**

一般定义为：

**1.4 单位冲激与单位跃迁序列**

离散时间单位阶跃可用单位样本表示成：