



哈爾濱工業大學

## 第12讲 随机变量的概念



# 随机变量的概念引入



## ➤ 随机试验结果的两类表示方法

### 数量化表示

射击命中的次数;  
商场的客流量;  
收费站的车流量...



### 非数量化表示

投掷硬币的结果: 正面, 反面;  
化验结果: 阴性, 阳性...



可以将结果数量化表示.

# 随机变量的概念引入



**例如** 掷一枚均匀的硬币一次，用 $X$ 表示试验结果，规定

$$X = X(e) = \begin{cases} 1 & \text{当正面出现,} \\ 0 & \text{当反面出现.} \end{cases}$$

对任意事件 $A$ ，可以在样本空间 $S$ 上定义函数

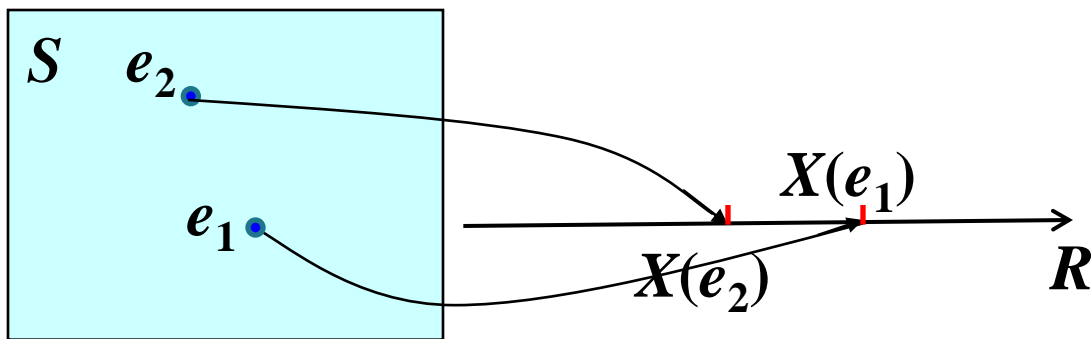
$$I_A(e) = \begin{cases} 1 & e \in A, \\ 0 & e \notin A. \end{cases}$$

称 $I_A(e)$ 为 $A$ 的**示性函数**. “ $I_A=1$ ”就表示事件 $A$ .

# 随机变量的概念引入



**结论** 不管试验结果是否与数值有关，都可以引入变量，使试验结果与数建立对应关系.



称实值函数 $X(e)$ 为随机变量.

# 随机变量的概念



**定义** 设随机试验的样本空间是 $S$ . 若对 $S$ 中的每个样本点 $e$ , 都有唯一的实数值 $X(e)$ 与之对应, 称 $X(e)$ 为随机变量, 简记为 $X$ .

随机变量 $X$ 是基本事件 $e$ 的函数, 其定义域为 $S$ , 值域为某个实数集合.

随机变量 $X$ 取某个值或某些值表示事件, 且具有一定的概率.

# 引入随机变量的意义



随机变量通常用大写字母 $X, Y, Z$ 或希腊字母 $\zeta, \eta$ 等表示.

随机变量的取值一般用小写字母 $x, y, z$ 等表示.

事件及  
事件概率



随机变量及  
其取值规律

# 引入随机变量的意义

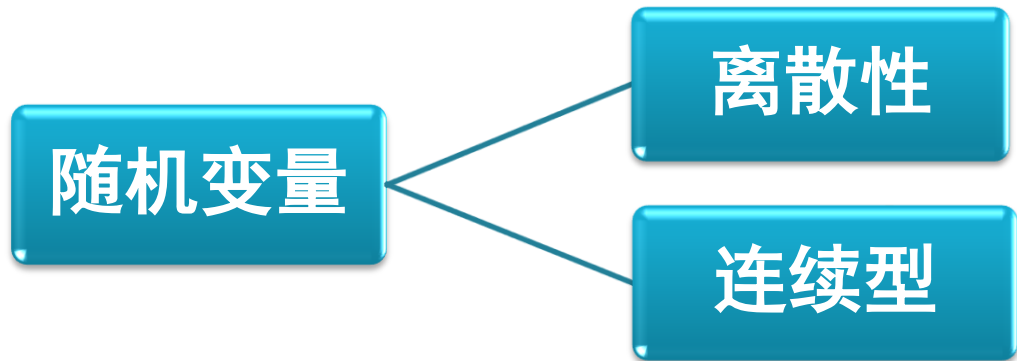


**例如** 用 $X$ 表示单位时间内某电话交换台收到的呼叫次数，它是一个随机变量.

- 事件 $A = \text{“收到不少于1次呼叫”} \Leftrightarrow (X \geq 1)$ ,
- $B = \text{“没有收到呼叫”} \Leftrightarrow (X = 0)$ ,
- 而 $P(A) = P(X \geq 1)$ ,  $P(B) = P(X = 0)$ .



# 随机变量的分类







什么是离散型随机变量呢？  
下节课告诉你。