



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

概率论与数理统计

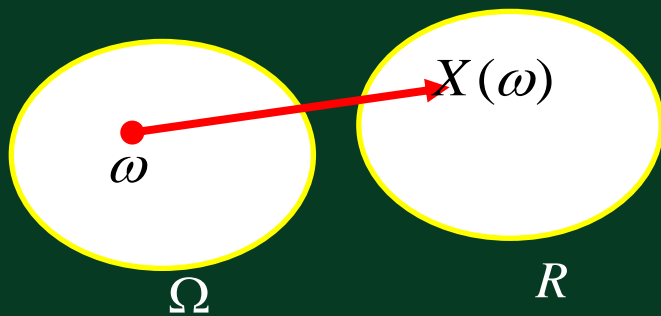
随机变量及其分布

随机变量的概念及分布函数

主讲：王亚红

**例1**●抛一质地均匀的骰子，用 $X$ 表示正面向上的点数.

- 抛一枚硬币，用 $\{X=1\}$ 表示“正面向上”  
 $\{X=0\}$ 表示“反面向上”

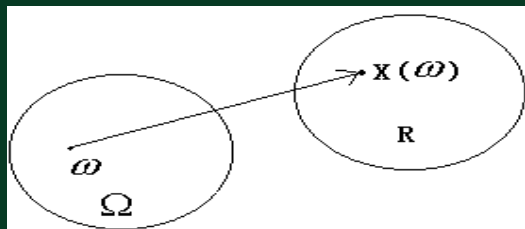


基本事件和数之间建立一种对应关系

# 一、一维随机变量的概念

**定义1** 设 $E$ 是随机试验， $\Omega$ 是其样本空间，如果对于每一个 $\omega \in \Omega$ ，有一个确定的实数 $X(\omega)=x$ 与之对应，则称 $X(\omega)$ 为**随机变量(R.V.)**.

随机变量常用大写字母  $X, Y, Z$  等表示，其取值常用相应的小写字母  $x, y, z$  等表示.



**例2** 将一枚硬币连抛2次，用H，T分别表示正面朝上、反面朝上，其样本空间为

$$\Omega = \{HH, HT, TH, TT\},$$

用X表示正面出现的次数

$$P\{X = 0\} = \frac{1}{4} \quad P\{X = 1\} = \frac{1}{2} \quad P\{X = 2\} = \frac{1}{4}$$

$$P\{X \leq \frac{3}{2}\} = P(\{X = 0\} + \{X = 1\}) = \frac{3}{4}$$

$\{X \leq x\}$  表示使得随机变量的取值小于或等于x的那些基本事所组成的随机事件，从而有相应的概率。

## 二、分布函数的概念

**定义2** 设  $X$  为一随机变量,

称函数  $F(x) = P\{X \leq x\} (\forall x \in R)$

为  $X$  的分布函数.

若将  $X$  看成数轴上的随机点,则  $F(x)$  可解释为随机点  $X$  落在区间  $(-\infty, x]$  上的概率.

**例2** 将一枚硬币连抛2次，用H，T分别表示正面朝上、反面朝上，其样本空间为  $\Omega = \{HH, HT, TH, TT\}$ ,

用X表示正面出现的次数，写出分布函数并画图.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 1/4 & 0 \leq x < 1 \\ 3/4 & 1 \leq x < 2 \\ 1 & x \geq 2 \end{cases}$$

**分布函数的基本性质**

- 非减性**  $F(x)$  单调不减;
- 右连续性**  $F(x)$  右连续;
- 有界性**  $F(-\infty)=0, F(+\infty)=1$ .

# 利用分布函数求事件的概率

$$P\{X \leq a\} = F(a)$$

$$P\{a < X \leq b\} = F(b) - F(a)$$

$$P\{X > a\} = 1 - F(a)$$

$$P\{X < a\} = F(a - 0)$$

$$P\{X = a\} = F(a) - F(a - 0)$$

分布函数可完整刻画随机变量的概率分布。

