

第1章 随机事件与概率



1.1 随机事件

1.2 事件的关系与运算

1.3 古典概率

1.4 几何概率

1.5 统计概率

1.6 概率的公理化定义

概率论与数理统计

第1讲 随机试验 样本空间 事件





自然界的两类现象

必然现象

特点：结果事先可预知。





自然界的两类现象

随机现象

特点：结果事先不可预知.



随机现象是否有规律可循呢？



例 将一枚质量均匀的硬币抛掷 N 次，
观察正面出现的次数 n 及频率 n/N ：



18世纪	法	n	n/N
	P	48	0.5069
19世纪	法	n	n/N
	P	12	0.5005

规律： 正面出现的频率稳定于0.5.

随机事件



- 随机现象在相同的条件下，大量重复试验中呈现的规律性称为**统计规律性**.
- **概率论与数理统计**就是研究随机现象统计规律的一门数学学科.

随机试验



- 对随机现象所做的观察、测量等试验统称为**随机试验**，简称**试验**，用 E 表示，具有如下特点：

(1) 可以在相同条件下重复进行；

(2) 所有可能结果不止一个，且事先已知；

(3) 每次试验总是出现可能结果之一，
但出现哪一个，试验前不能确定。

基本事件，样本空间



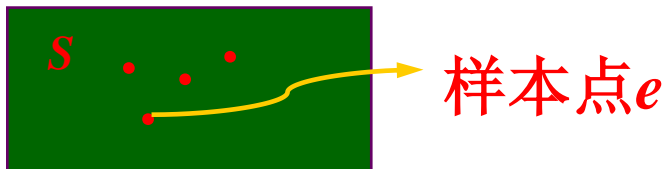
➤ 基本事件（样本点）

随机试验的每一个可能结果，用 e 表示.

➤ 样本空间

基本事件或样本点的全体构成的集合，用 S 表示.

样本空间与基本事件的关系





例1 写出下列随机试验结果的样本空间.

(1) 将一枚均匀对称的硬币连续抛两次，
记录两次抛掷的结果；

解 $S = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$

$e_1 = \{\text{正}, \text{正}\}$ $e_2 = \{\text{正}, \text{反}\}$

$e_3 = \{\text{反}, \text{正}\}$ $e_4 = \{\text{反}, \text{反}\}$





(2) 对目标进行射击，直到击中为止，
记录结果；

解 0表示未中，1表示击中.

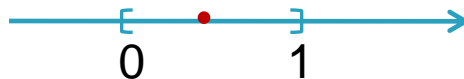


$S = \{1, 01, 001, 0001, 00001, \dots\}.$



(3) 在区间 $[0, 1]$ 上随意取一点，记录结果；

解 $S=[0, 1]$.



(4) 从一批灯泡中随机地抽一只灯泡，测试它的使用寿命，设 t 表示寿命.

解 $S=\{t: t \geq 0\}$.



随机事件



- 样本空间 S 的某个子集 A 称为随机事件，简称事件 A .
- 当且仅当 A 中某个样本点出现，称事件 A 发生.
- 事件 A 可以用语言表示，也可以用集合表示.

必然事件，不可能事件



- 样本空间 S 包含所有的基本事件，故在每次试验中都发生，因此称为必然事件.
- \emptyset 不包含任何基本事件，故在每次试验中不发生，因此称为不可能事件.



例2 掷一质地均匀的骰子两次，样本空间

$$S=\{(1, 1), (1, 2), (1, 3), \dots, (6, 5), (6, 6)\},$$

用集合表示为：

解 A 为两骰子点数之和为 7 的集合，

$$\bullet A=\{(2, 6), (6, 2), (3, 4), (4, 3)\};$$



B = “两次点数均大于4”,

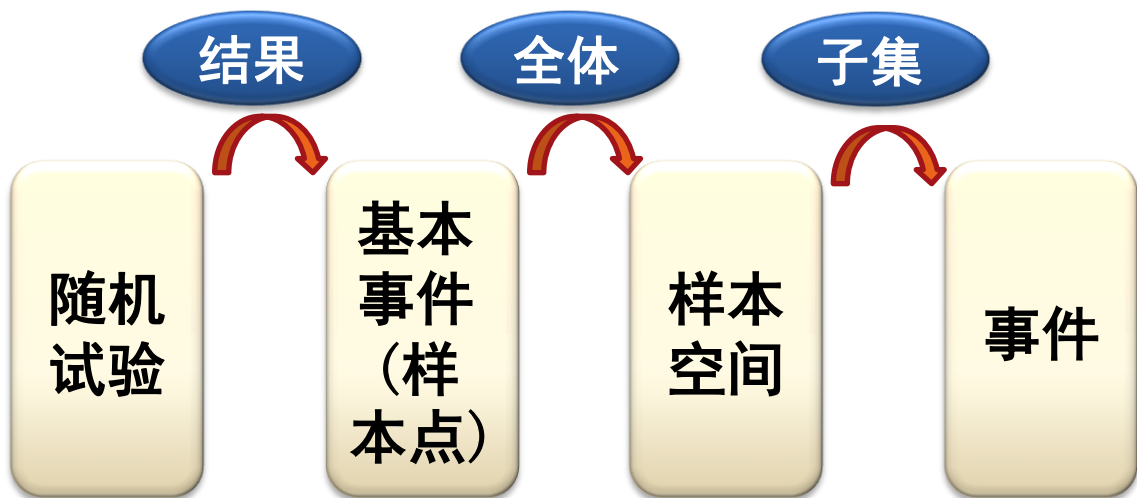
• $B = \{(5, 5), (5, 6), (6, 5), (6, 6)\}$.



C = “两次点数均为奇数” .

• $C = \{(1, 1), (1, 3), (1, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (5, 1), (5, 3), (5, 5)\}$.

小结





事件之间有那些关系和运算呢？