



哈爾濱工業大學

第1讲 随机事件



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	法国人	N	n	n/N
	Buffon	4040	2048	0.5069
19世纪	英国人	N	n	n/N
	Pearson	24000	12012	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

试验

田力丰二



(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



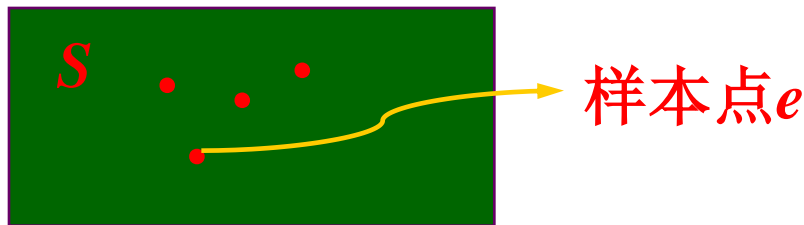
➤ 基本事件（样本点）

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；

$$S = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$$

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

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



(2) 对目标进行射击，直到击中为止，

记录结果；

0表示未中，1表示击中.

$S = \{1, 01, 001, 0001, 00001,$

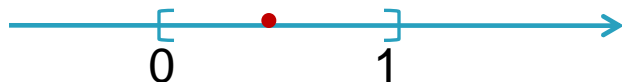
$\dots\}.$





(3) 在区间 $[0, 1]$ 上随意取一点，记录结果；

$$S=[0, 1].$$



(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.

$$S=\{t: t \geq 0 \}.$$



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

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

用集合表示事件：

A = “两次点数之和为8”，

- $A=\{(2, 6), (6, 2), (3, 5), (5, 3), (4, 4)\};$



B = “两次点数均大于4”,

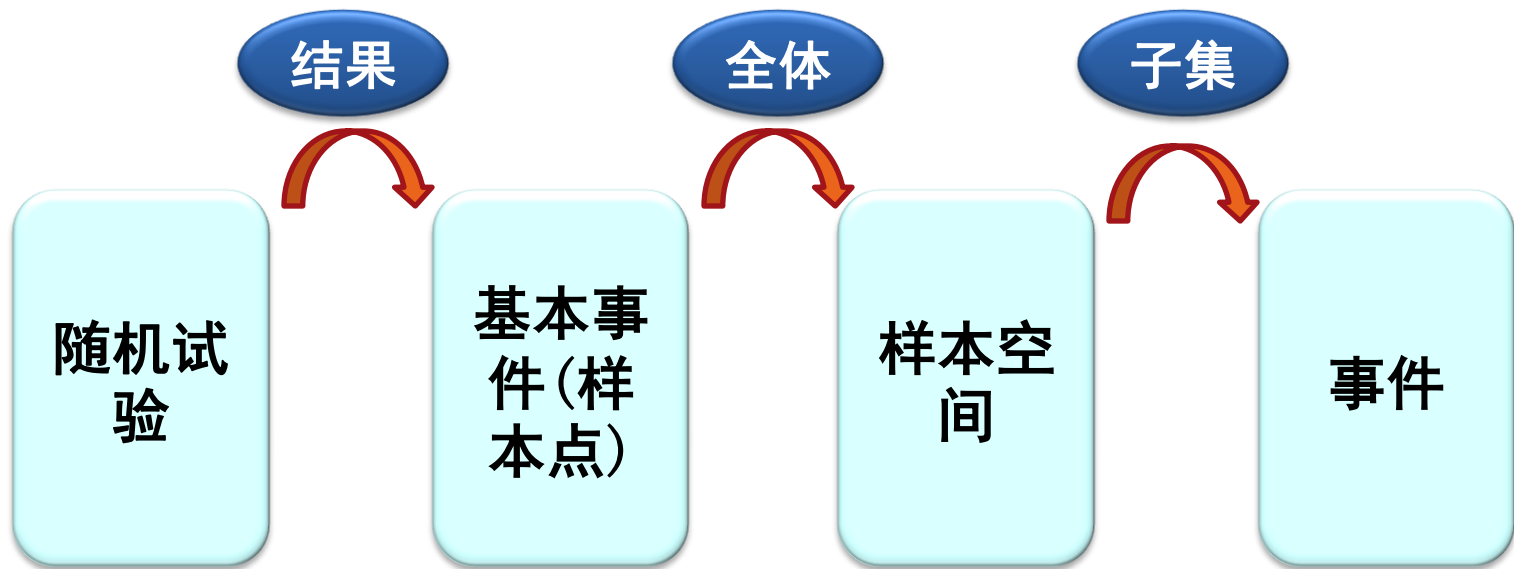
- $B = \{(5, 5), (5, 6), (6, 5), (6, 6)\}$.



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？