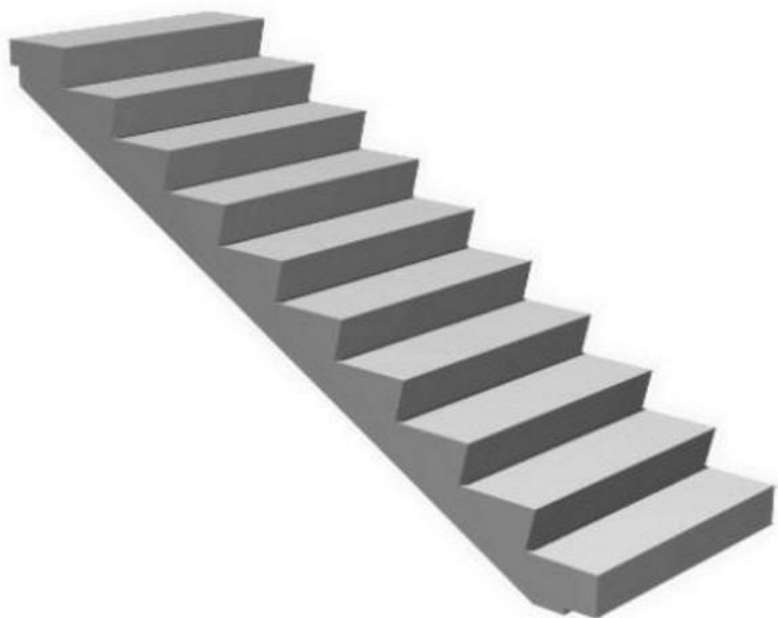


离散与连续随机变量

✓ 连续与离散随机变量（数值化实验的各种结果）

✎ 离散型随机变量



✎ 连续型随机变量



离散型随机变量

✓ 概率函数（概率质量函数）

✎ 专为离散型随机变量定义的： $p(x) = \text{Prob}(X = x)$

✎ 本身就是一个概率值， X 是随机变量的取值， P 就是概率了。

✎ 比如我们来投掷骰子



离散型随机变量

✓ 离散型随机变量概率分布

✎ 找到离散型随机变量 X 的所有可能取值

✎ 得到离散型随机变量取这些值的概率

X	$x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$
$f(x)$	$f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n), \dots$

$$f(x_i) \geq 0, i = 1, 2, \dots$$

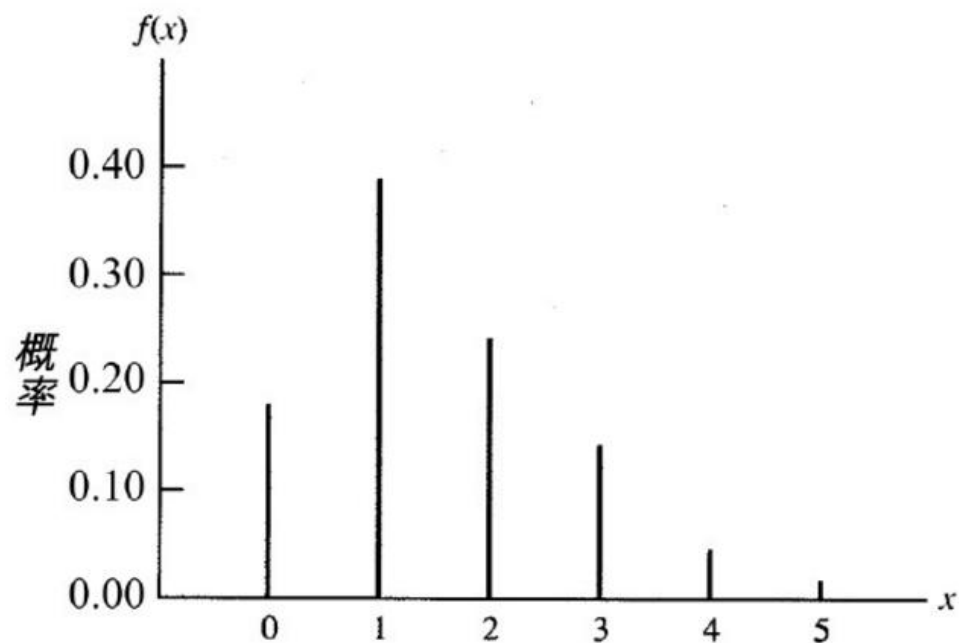
$$\sum f(x_i) = 1$$

✎ $f(x_i) = P(X=x_i)$ 为离散型随机变量的概率函数

离散型随机变量

✓ 离散型随机变量概率分布

📌 房间中介一天卖出房源数量



连续型随机变量

✓ 这回该如何理解概率函数和概率分布呢？

✎ 概率密度：对于连续型随机变量 X ，我们不能给出其取每一个值的概率也就是画不出那个分布表，这里我们选择使用密度来表示其概率分布！

✎ 假设我有一组零件，由于各种因素的影响，其长度是各不相同的。

129, 132, 136, 145, 140, 145, 147, 142, 138, 144, 147, 142, 137, 144, 144,
134, 149, 142, 137, 137, 155, 128, 143, 144, 148, 139, 143, 142, 135, 142,
148, 137, 142, 144, 141, 149, 132, 134, 145, 132, 140, 142, 130, 145, 148,
143, 148, 135, 136, 152, 141, 146, 138, 131, 138, 136, 144, 142, 142, 137,
141, 134, 142, 133, 153, 143, 145, 140, 137, 142, 150, 141, 139, 139, 150,
139, 137, 139, 140, 143, 149, 136, 142, 134, 146, 145, 130, 136, 140, 134,
142, 142, 135, 131, 136, 139, 137, 144, 141, 136.

连续型随机变量

✓ 概率密度函数

✎ 离散型的我们已经知道咋办啦，那按照这个思路我们先简单分个组

子区间	频数	频率
(127.5, 131.5)	6	0.06
(131.5, 135.5)	12	0.12
(135.5, 139.5)	24	0.24
(139.5, 143.5)	28	0.28
(143.5, 147.5)	18	0.18
(147.5, 151.5)	8	0.08
(151.5, 155.5)	4	0.04

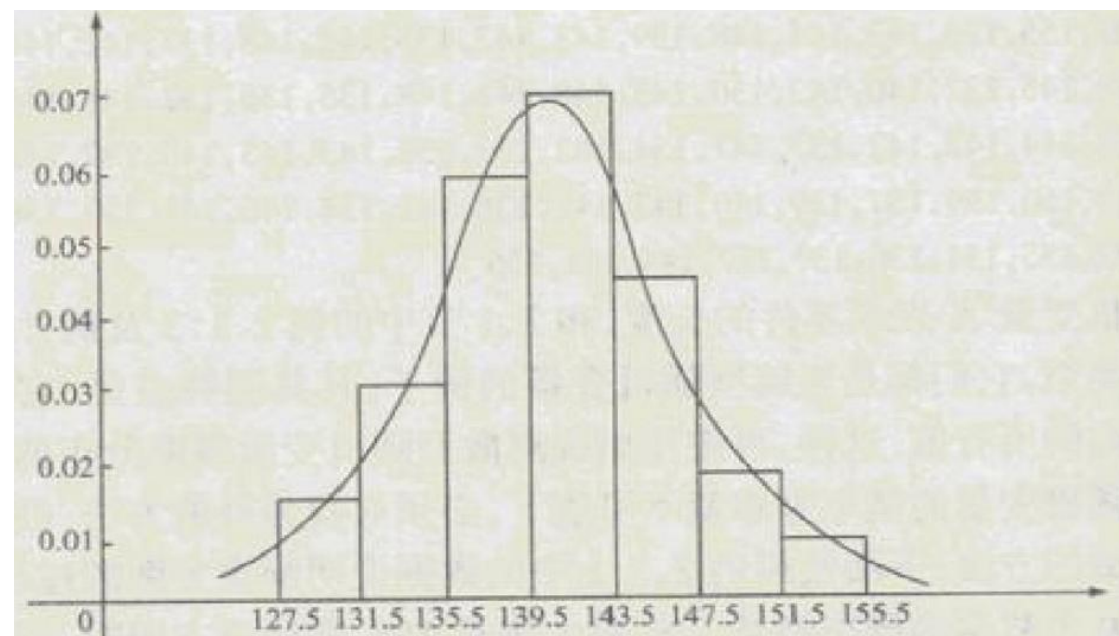
✎ 这样看起来问题好像可以解决啦！

连续型随机变量

✓ 概率密度函数

✎ 绘制频率分布直方图

子区间	频数	频率
(127.5, 131.5)	6	0.06
(131.5, 135.5)	12	0.12
(135.5, 139.5)	24	0.24
(139.5, 143.5)	28	0.28
(143.5, 147.5)	18	0.18
(147.5, 151.5)	8	0.08
(151.5, 155.5)	4	0.04



✎ 这样看起来有点粗糙，当我们把样本数据增加，分组数也同时增加，这样的轮廓是不是会越来越细致呀！接近于一条曲线，这不就是我们想要的嘛！

连续型随机变量

✓ 概率密度函数

✎ 密度：一个物体，我们如果问其中一个点的质量是多少？这该怎么求呢？由于这个点实在太小了，那么质量就为0了。但是其中的一大块是由很多个点组成的，这时我们就可以根据密度来求其质量了！

✎ X 为连续随机变量， X 在任意区间 $(a,b]$ 上的概率可以表示为：

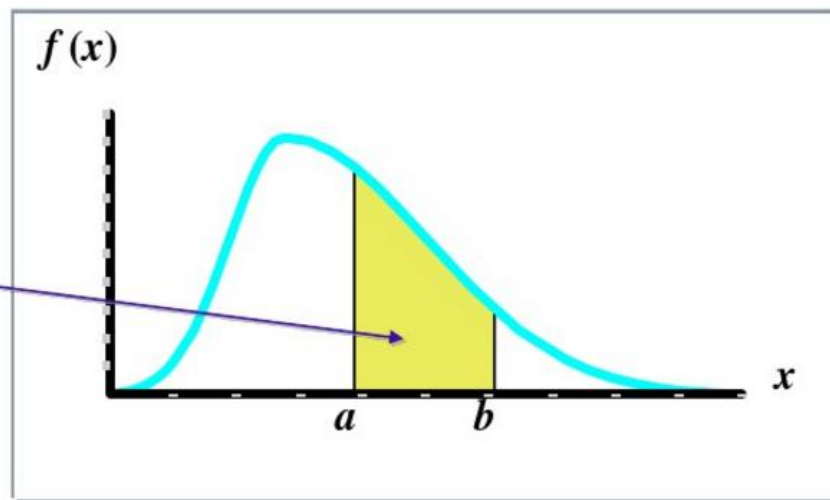
$$P(a < X \leq b) = \int_a^b f(x) dx$$

✎ 其中 $f(x)$ 就叫做 X 的概率密度函数，也可以简单叫做密度

连续型随机变量

✓ 概率密度函数

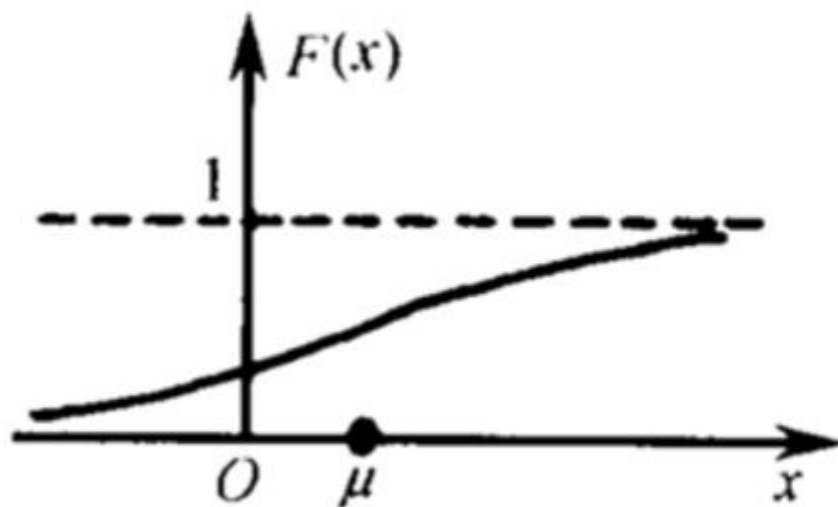
$$P(a < X \leq b) = \int_a^b f(x) dx$$



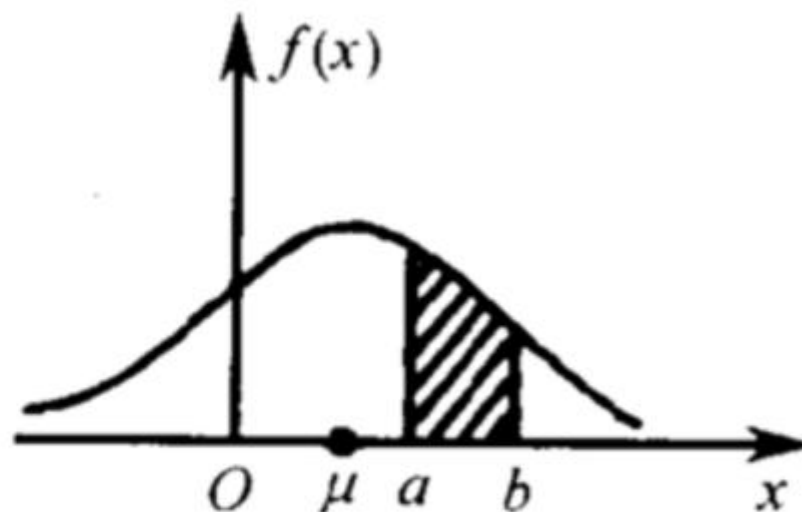
✎ 概率密度函数用数学公式表示就是一个积分，也可以把概率形象的说成面积！

连续型随机变量

✓ 概率密度函数



(a)



(b)

✎ 图(a)是连续型随机变量的分布函数，图(b)是其概率密度函数图像。

连续型随机变量

✓ 简单随机抽样

✎ 抽取的样本满足两点：

- (1) 样本 X_1, X_2, \dots, X_n 是相互独立的随机变量。
- (2) 样本 X_1, X_2, \dots, X_n 与总体 X 同分布。

✎ 联合分布函数：
$$F(x_1, x_2, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^n F(x_i).$$

✎ 联合概率密度：
$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^n f(x_i).$$