

# Chapter 4

## 正态分布

4.1 设随机变量 $X$ 服从标准正态分布 $N(0, 1)$ ，求下列概率：

(2)  $P\{X > 2.5\}$ ;

(3)  $P\{|X| < 1.68\}$ ;

1. 设随机变量 $X$ 服从正态分布 $N(1, 2^2)$ ，求下列概率：

(2)  $P\{-1.6 \leq X < 5.8\}$ ;

4.3 已知某种机械零件的直径（单位：mm）服从正态分布 $N(100, 0.6^2)$ ，规定直径在范围 $(100 \pm 1.2)$ mm内为合格品，求这种机械零件的不合格率。

4.5 某次考试的成绩 $X$ 近似服从正态分布，平均分为75分。已知95分以上的考生比例为2.3%，求这次考试的不及格率（60分及以上为及格）。

4.7 设随机变量 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ，求随机变量函数 $Y = e^X$ 的概率密度。（所得的概率分布叫做对数正态分布。）

4.8 设随机变量 $X \sim N(0, \sigma^2)$ ，求随机变量函数 $Y = |X|$ 的概率密度、数学期望与方差。

4.9 设随机变量 $X$ 服从标准正态分布 $N(0, 1)$ , 求随机变量函数 $Y = X^n$  ( $n$ 是正整数)的数学期望与方差。

4.10 设随机变量 $X$ 与 $Y$ 独立,  $X \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ ,  $Y \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$ , 求:

(1) 随机变量函数 $Z_1 = aX + bY$ 的数学期望与方差, 其中 $a$ 及 $b$ 为常数;

(2) 随机变量函数 $Z_2 = XY$ 的数学期望与方差。

4.11 设随机变量 $X$ 服从标准正态分布, 概率密度为

$$f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-x^2/2},$$

随机变量 $Y = X^n$  ( $n$ 是正整数), 求 $X$ 与 $Y$ 的相关系数。

4.12 设二维随机变量 $(X, Y)$ 服从二维正态分布, 已知 $E(X) = E(Y) = 0$ ,  $D(X) = 16$ ,  $D(Y) = 25$ ,  $\text{cov}(X, Y) = 12$ , 求 $(X, Y)$ 的联合概率密度。

4.15 设随机变量 $X$ 与 $Y$ 独立,  $X \sim N(0, 1)$ ,  $Y \sim N(1, 2^2)$ , 求随机变量函数 $Z = 2X - Y + 3$ 的概率密度。

4.16 设二维随机变量 $(X, Y)$ 的联合概率密度为

$$f(x, y) = \frac{1}{\pi} e^{-x^2 - y^2 + 2x - 1},$$

求随机变量函数 $Z = X - 2Y$ 的概率密度。

4.20 已知一本300页的书中每页印刷错误的个数服从泊松分布 $P(0.2)$ , 求这本书的印刷错误总数不多于70的概率。

4.22 在习题3.30中, 利用棣莫弗—拉普拉斯定理估计所求的概率。

4.23 某单位设置一台电话总机, 共有200个分机。设每个分机有5%的时间要使用外线通话, 并且各个分机使用外线与否是互相独立的。该单位需要多少条外线才能保证每个分机要使用外线时可供使用的概率达到0.9?