

21世纪应用型本科院校规划教材

概率统计学考指导

主 编 陈荣军 钱 峰



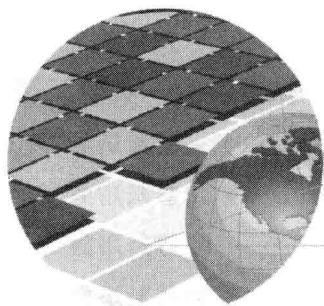
21世纪应用型本科院校规划教材

概率统计学考指导

主 编 陈荣军 钱 峰

副主编 高 枫 文 平 胡学荣 荆江雁

陶永祥 王忠英 王献东 范新华



内容提要

概率论与数理统计是由概率论和数理统计两门课程组合而成,为理工、经管等专业提供随机数学理论、方法和计算技巧的支撑。本书作为概率论与数理统计课程的配套学习指导书,定位服务于多元化生源下应用型本科院校的教学需要。

本书题型设置丰富,内容选择得当。具体包括随机事件与概率、随机变量及其分布、多维随机变量及其分布、随机变量的数字特征、大数定律与中心极限定理、数理统计的基础知识、参数估计、假设检验八个章节。本书由同步练习、模拟试卷、考研真题、参考答案四个部分组成。

由于水平有限,书中错误难免,望读者批评指正。

图书在版编目(CIP)数据

概率统计学考指导 / 陈荣军, 钱峰主编. — 南京 :
南京大学出版社, 2017.8

21 世纪应用型本科院校规划教材

ISBN 978-7-305-18905-0

I. ①概… II. ①陈… ②钱… III. ①概率论—高等学校—教材②数理统计—高等学校—教材 IV. ①021

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 159403 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣

丛 书 名 21 世纪应用型本科院校规划教材
书 名 概率统计学考指导
主 编 陈荣军 钱 峰
责任编辑 林美苏 单 宁 吴 汀 编辑热线 025-83597087

照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 赣榆县赣中印刷有限公司
开 本 787×960 1/16 印张 8.75 字数 128 千
版 次 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-18905-0
定 价 24.00 元

网址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
官方微信号: njupress
销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

目 录

第一部分 同步练习	1
第一章 随机事件与概率	1
第二章 随机变量及其分布	21
第三章 多维随机变量及其分布	34
第四章 随机变量的数字特征	43
第五章 大数定律与中心极限定理	53
第六章 数理统计的基础知识	62
第七章 参数估计	67
第八章 假设检验	76
第二部分 模拟试卷	83
模拟试卷一	83
模拟试卷二	87
模拟试卷三	91
模拟试卷四	95
第三部分 考研真题	99

第四部分 参考答案	106
第一章 随机事件与概率.....	106
第二章 随机变量及其分布.....	108
第三章 多维随机变量及其分布.....	110
第四章 随机变量的数字特征.....	112
第五章 大数定律与中心极限定理.....	113
第六章 数理统计的基础知识.....	114
第七章 参数估计.....	115
第八章 假设检验.....	116
模拟试卷一.....	120
模拟试卷二.....	123
模拟试卷三.....	126
模拟试卷四.....	128
考研真题.....	131

第一部分 同步练习

第一章 随机事件与概率

本章基本内容和要求

1. 随机试验与样本空间
 - (1) 随机试验的概念(理解)
 - (2) 样本空间的概念(理解)
2. 随机事件
 - (1) 随机事件的概念(理解)
 - (2) 事件的关系(理解)
 - (3) 事件的运算(理解)
3. 频率与概率
 - (1) 频率的概念(理解)
 - (2) 频率的稳定性(了解)
 - (3) 概率的定义(理解)
 - (4) 概率的性质(理解)
4. 等可能概型(古典概型)
 - (1) 古典概型的概念(理解)
 - (2) 古典概型的概率计算(掌握)

5. 条件概率, 独立性

(1) 条件概率(理解)

(2) 乘法定理(理解)

(3) 事件的独立性(理解)

(4) 全概率公式和贝叶斯公式(掌握)

重点: 概率基本概念、加法定理、条件概率、乘法定理、事件的独立性、全概率公式和贝叶斯公式

难点: 古典概型、全概率公式和贝叶斯公式

A 组

一、填空题

1. 从数字 1, 2, 3 中无放回地抽取两次, 每次一个。用 (X, Y) 表示“第一次取数字 x , 第二次取数字 y ”的基本事件。则样本空间 $\Omega =$ _____。

2. 100 件产品中有 3 件次品, 任取 5 件全是次品是 _____ 事件, 其概率为 _____。

3. 设 A, B, C 表示三个事件, 则事件“ A, B, C 三个事件至少有两个发生”可表示为 _____。

4. 以 A 表示事件“甲种产品畅销或乙种产品滞销”, 则其对立事件 $\bar{A}$ 表示 _____。

5. $A \cup (C - B) =$ _____; $\overline{A \cup \overline{BC}} =$ _____。

6. 设事件 A, B 仅发生一个的概率为 0.3, 且 $P(A) + P(B) = 0.5$, 则 A, B 至少有一个不发生的概率为 _____。

7. 设 A, B 是随机事件, $P(A) = 0.7, P(A - B) = 0.3$, 则 $P(AB) =$ _____。

8. 设 A, B 为事件, 且 $A \subset B$, 则有 $P(B - A) =$ _____。

9. 已知 $P(A) = 0.45, P(B) = 0.15, AB = \emptyset$, 则 $P(A \cup B) =$ _____。

10. 设 A, B 为两个事件, $P(A) = 0.5, P(A-B) = 0.2$, 则 $P(\overline{A} \cup \overline{B}) =$ _____。
11. 设 A, B 为两个事件, 已知 $P(A) = P(B) = \frac{1}{4}, P(AB) = \frac{1}{8}$, 则 $P(\overline{A} \overline{B}) =$ _____。
12. 古典概型的主要特点是: _____ 和 _____。
13. 已知 10 件产品中有 3 件次品, 不放回地从中抽取 2 件, 一次抽一件, 已知第一次取到的是正品, 则第二次取到次品的概率为 _____。
14. 100 件产品中有 5 件次品, 任取 10 件, 恰有 2 件为次品的概率为 _____。
15. 一盒中装有 5 个白球, 2 个黑球, 从中任取两个球, 恰有一个黑球的概率是 _____。

二、选择题

1. 设 A, B 为任意两事件, 则下列式子成立的是()。
- A. $(A-B)+B=A$ B. $(A+B)-AB=A$
C. $(A+B)-B=A$ D. $(A-B)+AB+(B-A)=A+B$
2. 以 A 表示事件“甲种产品畅销, 乙种产品滞销”, 则其对立事件 $\overline{A}$ 为()。
- A. “甲种产品滞销, 乙种产品畅销”
B. “甲、乙两种产品均畅销”
C. “甲种产品滞销”
D. “甲种产品滞销或乙种产品畅销”
3. 甲乙两人进行射击, A, B 分别表示甲、乙射中目标, 则 $\overline{A} + \overline{B}$ 表示()。
- A. 二人都没射中 B. 两人都射中
C. 二人没有都射中 D. 至少有一人射中
4. 设事件 A_1 与 A_2 同时发生必导致事件 A 发生, 则下列结论正确的是

()。

A. $P(A) = P(A_1 A_2)$ B. $P(A) \geq P(A_1) + P(A_2) - 1$

C. $P(A) = P(A_1 \cup A_2)$ D. $P(A) \leq P(A_1) + P(A_2) - 1$

5. 设事件 A 与 B 互不相容, 则()。

A. $P(\overline{A} \overline{B}) = 0$ B. $P(AB) = P(A)P(B)$

C. $P(A) = 1 - P(B)$ D. $P(\overline{A} \cup \overline{B}) = 1$

6. 设 A 与 B 是任意两不相容事件, 且 $P(A) > 0, P(B) > 0$, 则必有()。

A. $P(A + \overline{B}) = P(\overline{B})$ B. $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ 相容

C. $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ 不相容 D. $P(A \overline{B}) = P(\overline{B})$

7. 设 A 与 B 是任意两个事件, 那么 $P(A - B) =$ ()。

A. $P(A) - P(B)$ B. $P(A) - P(B) + P(AB)$

C. $P(A) + P(\overline{B}) - P(A \cup \overline{B})$ D. $P(A) + P(\overline{B}) - P(AB)$

8. 设 S, T 为随机事件, 则下列各式中成立的是()。

A. $P(ST) = P(S)P(T)$ B. $P(S - T) = P(S) - P(T)$

C. $P(S \overline{T}) = P(S - T)$ D. $P(S + T) = P(S) + P(T)$

9. 对于任意两事件 A 与 B , 若 $P(AB) = 0$, 则必有()。

A. $\overline{A} \overline{B} = \emptyset$ B. $P(A - B) = P(A)$

C. $P(A)P(B) = 0$ D. $\overline{A} \overline{B} \neq \emptyset$

10. 设随机事件 A 与 B 互不相容, $P(A) = p, P(B) = q$, 则 $P(\overline{A} B) =$ ()。

A. $(1 - p)q$ B. pq C. q D. p

11. 已知事件 A, B 满足 $P(AB) = P(\overline{A} \overline{B})$, 且 $P(A) = 0.4$, 则 $P(B) =$ ()。

A. 0.4 B. 0.5 C. 0.6 D. 0.7

12. 已知 $P(B) = \beta, P(A - B) = \alpha$, 则 $P(A \cup B) =$ ()。

A. $\alpha + \beta$ B. $\alpha - \beta$ C. $\alpha\beta$ D. $\alpha + \beta - \alpha\beta$

13. 若 $A \supset B, A \supset C, P(A) = 0.9, P(\overline{B} \cup \overline{C}) = 0.8$, 则 $P(A - BC) =$ ()。

- A. 0.4 B. 0.6 C. 0.7 D. 0.8

14. 10 件产品中有 3 件次品,从中随机抽出 2 件,至少抽到一件次品的概率是()。

- A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{2}{5}$ C. $\frac{7}{15}$ D. $\frac{8}{15}$

15. 匣中有 4 只球,其中红球、黑球、白球各一只,另有一只红、黑、白三色球,再从匣中任取两球,其中恰有一球上有红色的概率为()。

- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{2}{3}$

16. 3 个人等可能地选择五条道路从起点走到终点,则至少有两人选择同一条道路的概率为()。

- A. $\frac{13}{25}$ B. $\frac{2}{5}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{13}{15}$

17. 一盒产品中有 a 只正品, b 只次品,有放回地任取两次,第二次取到正品的概率为()。

- A. $\frac{a-1}{a+b-1}$ B. $\frac{a(a-1)}{(a+b)(a+b-1)}$

- C. $\frac{a}{a+b}$ D. $\left(\frac{a}{a+b}\right)^2$

18. 从一副 52 张的扑克牌中,任意抽出 5 张,其中没有 K 字牌的概率为()。

- A. $\frac{48}{52}$ B. $\frac{C_{48}^5}{C_{52}^5}$ C. $\frac{C_{48}^5}{52}$ D. $\frac{48^5}{52^5}$

19. 盒子内装有 5 个红球和 15 个白球,从中不放回地取 10 次,每次取 1 个球,则第 5 次取球时取到的是红球的概率为()。

- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

20. 袋中有 6 只红球,4 只黑球,今从袋中随机取出 4 只球。设取到一只红球得 2 分,取到一只黑球得 1 分,则得分不大于 6 的概率是()。

- A. $\frac{23}{42}$ B. $\frac{4}{7}$ C. $\frac{25}{42}$ D. 21

21. 某人射击时,中靶的概率为 $\frac{3}{4}$,如果射击直到中靶为止,则射击次数为3的概率为()。

- A. $\frac{3}{64}$ B. $\frac{1}{64}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{3}{4}$

22. 10张奖券中含有3张中奖的奖券,现有三人每人购买1张,则恰有一个中奖的概率为()。

- A. $\frac{21}{40}$ B. $\frac{7}{40}$ C. 0.3 D. 0.7

三、计算题

1. 若 $P(A \cup B) = 0.8$, $P(\bar{B}) = 0.4$, 求 $P(\bar{B}A)$ 。

2. 从装有5个白球和6个红球的袋中任取一球,不放回地取三次,求:

(1) 取到两个红球和一个白球的概率;(2) 取到三个红球的概率。

3. 袋中有9个红球,3个白球,从中任意取三个球,求:

(1) 三个球中恰有1个白球的概率;(2) 三个球中至少有1个白球的概率。

4. 某油漆公司发出 17 桶油漆, 其中白漆 10 桶、黑漆 4 桶、红漆 3 桶, 在搬运过程中所有标签脱落, 交货人随意将这些油漆发给顾客。问一个订货为 4 桶白漆、3 桶黑漆和 2 桶红漆的顾客, 能按所定颜色如数得到订货的概率是多少?

5. 袋中有 10 个球, 分别写有号码 $1, 2, 3, \dots, 10$, 从袋中任取 3 个球, 求:

(1) 取出的球最大号码小于 5 的概率; (2) 至少有一个球的号码是奇数的概率。

6. 已知在 10 只产品中有 2 只次品, 在其中取两次, 每次任取一只, 作不放回抽样, 求下列事件的概率:

(1) 两只都是正品; (2) 一只是正品, 一只是次品。

7. 一箱产品有 100 件,其中 10 件次品,出厂时作不放回抽样,开箱连续地抽验 3 件。若 3 件产品都合格,则准予该箱产品出厂。求一箱产品准予出厂的概率。

8. 将 3 个球随机地放入 4 个杯子中去,求杯子中球的最大个数分别为 1, 2, 3 的概率。

9. 在一标准英语字典中有 55 个由两个不相同的字母所组成的单词。若从 26 个英文字母中任取两个字母予以排列,求能排成上述单词的概率。

10. 将 n 件展品随机地放入 $N(N \geq n)$ 个橱窗中去,试求:

(1) 某指定 n 个橱窗中各有一件展品的概率;(2) 每个橱窗中至多有一件展品的概率(设橱窗的容量不限)。

11. 从 6 双不同的手套中任取 4 只,求:

(1) 其中恰有两只配对的概率;(2) 至少有两只手套配成一对的概率。

B 组

一、填空题

1. 如果 $P(A) > 0, P(B) > 0, P(A|B) = P(A)$, 则 $P(B|A) =$ _____。

2. 随机事件 A, B 满足 $P(A) = 0.5, P(B) = 0.6, P(B|A) = 0.8$, 则 $P(A \cup B) =$ _____。

3. 试验 E 的样本空间为 S, A 为 E 的事件, B_1, B_2 为 S 的一个划分, 且 $P(A) > 0, P(B_1) > 0, P(B_2) > 0$, 则 $P(B_1|A) =$ _____。

4. 袋中有 50 个乒乓球, 其中 20 个是黄球, 30 个是白球, 两人依次从袋中各取一球, 取后不放回。则第二个人取到黄球的概率是 _____。

5. 当事件 A, B, C 相互独立时, 则有 $P(ABC) =$ _____。

6. A, B 为两事件, 如果 $P(A) > 0$ 且 $P(B|A) = P(B)$, 则 A 与 B _____。

7. 设 A, B 是两个随机事件, $P(A \cup B) = 0.7, P(A) = 0.4$, 当 A, B 互不相容时, $P(B) =$ _____; 当 A, B 相互独立时, $P(B) =$ _____。

8. 设 $P(A) = 0.3, P(AB) = 0.15$, 且 A 与 B 相互独立, 则 $P(A \cup B) =$ _____。

9. 设 A, B 为两事件, 已知 $P(A) = 0.4, P(B) = 0.5$, 若当 A, B 相互独立时, $P(A \cup B) =$ _____。

10. 设 A 与 B 相互独立, 且 $P(A) = 0.4, P(B) = 0.5$, 则 $P[\bar{A}|(A \cup B)] =$ _____。

11. 甲乙两人赌博约定五局三胜,设两人每局的胜率相等。在甲已胜二场,乙已胜一场的情况下,乙最终获胜的概率为_____。

12. 某车间有 5 台相互独立运行的设备,开工率均为 $\frac{1}{4}$,则有 3 台同时开工的概率为_____。

二、选择题

1. 设 A, B 是两个互相对立的事件,且 $P(A) > 0, P(B) > 0$,则下列结论正确的是()。

A. $P(BA) > 0$

B. $P(AB) = P(A)$

C. $P(AB) = 0$

D. $P(AB) = P(A)P(B)$

2. 设 A, B 为任意两个事件,且 $A \subset B, P(B) > 0$,则下列选项必然成立的是()。

A. $P(A) < P(A|B)$

B. $P(A) \leq P(A|B)$

C. $P(A) > P(A|B)$

D. $P(A) \geq P(A|B)$

3. 设随机事件 A 与 B 互不相容, $P(A) = 0.4, P(B) = 0.2$,则 $P(A|B) =$ ()。

A. 0

B. 0.2

C. 0.4

D. 0.5

4. 已知 $P(A) = 0.6, P(B) = 0.4, P(A|B) = 0.45$,则 $P(A \cup B) =$ ()。

A. 0.82

B. 0.24

C. 0.6

D. 0.4

5. 若 $P(B|A) = 1$,那么下列命题中正确的是()。

A. $A \subset B$

B. $B \subset A$

C. $A - B = \emptyset$

D. $P(A - B) = 0$

6. 若事件 A 与 B 适合 $P(AB) = 0$,则以下说法正确的是()。

A. A 与 B 互斥

B. $P(A) = 0$ 或 $P(B) = 0$

C. A, B 同时出现是不可能事件

D. $P(A) > 0$,则 $P(B|A) = 0$

7. 设事件 A 与 B 互不相容,且 $P(A) \neq 0, P(B) \neq 0$,则下面结论正确的是()。

A. $\bar{A}$ 与 $\bar{B}$ 互不相容

B. $P(B|A) > 0$

$$C. P(AB) = P(A)P(B) \quad D. P(A\bar{B}) = P(A)$$

8. 设 A, B 为两随机事件, 且 $B \subset A$, 则下列式子正确的是()。

$$\begin{array}{ll} A. P(A+B) = P(A) & B. P(AB) = P(A) \\ C. P(B|A) = P(B) & D. P(B-A) = P(B) - P(A) \end{array}$$

9. 若从有 10 件正品 2 件次品的一批产品中, 任取两次, 每次取 1 个, 不放回。则第二次取出的是次品的概率是()。

$$A. \frac{1}{66} \quad B. \frac{1}{6} \quad C. \frac{5}{36} \quad D. \frac{1}{36}$$

10. 袋中有 5 个球, 其中 3 个新球, 2 个旧球, 每次取 1 个, 无放回地取球 2 次, 则第二次取到新球的概率为()。

$$A. \frac{3}{5} \quad B. \frac{5}{8} \quad C. \frac{5}{36} \quad D. \frac{3}{10}$$

11. 对于任意两事件 A 与 B , 有()。

- A. 若 $AB \neq \emptyset$, 则 A 与 B 一定独立
- B. 若 $AB \neq \emptyset$, 则 A 与 B 可能独立
- C. 若 $AB = \emptyset$, 则 A 与 B 一定独立
- D. 若 $AB = \emptyset$, 则 A 与 B 一定不独立

12. 设 A, B, C 为三个事件, 且 A, B 相互独立, 则以下结论中不正确的是()。

- A. 若 $P(C) = 1$, 则 AC 与 BC 也独立
- B. 若 $P(C) = 1$, 则 $A \cup C$ 与 B 也独立
- C. 若 $P(C) = 0$, 则 $A \cup C$ 与 B 也独立
- D. 若 $C \subset B$, 则 A 与 C 也独立

13. 对于事件 A, B , 下列命题正确的是()。

- A. 若 A, B 互不相容, 则 $\bar{A}$ 与 $\bar{B}$ 也互不相容
- B. 若 A, B 相容, 那么 $\bar{A}$ 与 $\bar{B}$ 也相容
- C. 若 A, B 互不相容, 且概率都大于零, 则 A, B 也相互独立
- D. 若 A, B 相互独立, 那么 $\bar{A}$ 与 $\bar{B}$ 也相互独立

14. 设 A, B, C 三事件两两独立, 则 A, B, C 相互独立的充分必要条件是 ()。

- A. A 与 BC 独立 B. AB 与 $A \cup C$ 独立
C. AB 与 AC 独立 D. $A \cup B$ 与 $A \cup C$ 独立

15. 设 A_1, A_2 两个随机事件相互独立, 当 A_1, A_2 同时发生时, 必有 A 发生, 则 ()。

- A. $P(A_1 A_2) \leq P(A)$ B. $P(A_1 A_2) \geq P(A)$
C. $P(A_1 A_2) = P(A)$ D. $P(A_1) P(A_2) = P(A)$

16. 设 $0 < P(A) < 1, 0 < P(B) < 1, P(A|B) + P(\bar{A}|\bar{B}) = 1$, 则以下结论正确的是 ()。

- A. A, B 互不相容 B. A, B 相互独立
C. A, B 相互对立 D. A, B 互不独立

17. 设 A_1, A_2, A_3 为三个独立事件, 且 $P(A_k) = p, (k=1, 2, 3, 0 < p < 1)$, 则这三个事件不全发生的概率是 ()。

- A. $(1-p)^2$ B. $3(1-p)$
C. $1-p^3$ D. $3p(1-p)^2$

18. 掷一枚不均匀的硬币, 正面朝上的概率为 $\frac{2}{3}$, 若将此硬币掷四次, 则正面朝上三次的概率是 ()。

- A. $\frac{8}{81}$ B. $\frac{8}{27}$ C. $\frac{32}{81}$ D. $\frac{3}{10}$

19. 设一次试验中 A 发生的概率为 p , 重复进行 n 次试验, 事件 A 至少发生一次的概率为 ()。

- A. p B. $np(1-p)^{n-1}$
C. $p(1-p)^{n-1}$ D. $1 - (1-p)^n$

20. 设在一次试验中事件 A 发生的概率为 p , 现重复进行 n 次独立试验, 事件 A 至多发生一次的概率为 ()。

- A. $1-p^n$ B. p^n