



高等数学(二) 概率统计

考点与题典

主审 姚慕生

主编 辛荣环

全国高等教育自学考试指定教材辅导用书

会计专业(本科段)

辽宁大学出

7

全国高等教育自学考试指定教材辅导用书

高等数学(二)概率统计 考点与题典

主 审 姚慕生
主 编 辛荣环

辽宁大学出版社

©辛荣环 2003

图书在版编目 (CIP) 数据

高等数学 (二) 概率统计考点与题典/辛荣环主编. —沈阳:
辽宁大学出版社, 2003. 7

ISBN 7-5610-4463-1

I. 高… II. 辛… III. 高等数学—高等教育—自学考试—
自学参考资料 IV. 013

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 020970 号

责任编辑: 胡家诗 祝恩民 封面设计: 刘桂湘
黄永恒 责任校对: 李 佳

辽 宁 大 学 出 版 社 出 版

地址: 沈阳市皇姑区崇山中路 66 号 邮编: 110036

联系电话: 024-86853301 <http://www.lnupress.com.cn>

Email: mailer@lnupress.com.cn

沈阳市第二印刷厂印刷 辽宁大学出版社发行

幅面尺寸: 148mm×210mm

印张: 9.375

字数: 230 千字

2003 年 7 月第 1 版

2003 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1~5 000

定价: 14.00 元

出版说明

我社近几年来陆续出版了由全国高等教育自学考试指导委员会组织编写的自学考试用书 200 余种,包括自考教材及自学辅导系列、同步练习册系列,其后又推出了考点与题典系列。这些系列图书由于其权威性和实用性,适应和满足了全国各类考生自学理解、课后同步练习及考试的实际需求,出版后深受广大考生的欢迎和厚爱。为了把自学考试用书这一品牌做大做精,最近我们又全新推出了会计专业(专科和独立本科段)考点与题典系列丛书,并根据广大自学者应试备考的实际需要,有针对性地组织全国一批长期从事自考教学辅导、命题研究、评卷且经验丰富的专家、学者编写,由教材主编对各书内容、体例等进行认真审阅并担纲主审或主编。因此,本系列丛书与其他同类书相比更具有独创。

1. 体例设计独到。针对自考考生实际情况和应试需要,本套丛书各分册每章设考点和题典两部分。考点部分主要向考生介绍本章必须掌握的要点,并具体给出考试重点;题典部分则按最新全国高等教育自学考试试卷相应题型设计各章习题。通过这样的设计可使考生“点”、“面”兼顾,由“点”及“面”,既掌握重点和难点及考试点,又涵盖教材全部内容,对考生应试能够起到事半功倍的效果。

2. 习题针对性强。由于各书编写者均具有丰富的自考辅导、评卷、命题的阅历和经验,因而习题能够根据全国统一自学考试试卷的标准试题题型设计习题,其思路、风格及题量、难易程度等均与全国自学考试试题的标准一致,对考生而言可做到举一反三,触类旁通,有助于考生顺利通过考试。

3. 答案准确精练。各书习题答案均严格按照教材、大纲及自考

试题参考答案相应的评分标准和要求编写,经教材主编认真审阅,答案既准确、全面,又要点明晰,一目了然。

4. 实用性特点突出。从体例、内容到重点、难点、题型设计,力求体现实用性原则,旨在为考生应试提供更加切实有效的帮助。

各书最后均附录了该学科 2002 年全国高等教育自学考试试卷及标准答案,将有助于考生了解和把握考试的题型、题量及难易程度。同时也可以检测考生实战状态下的应试能力。

我们衷心希望这套丛书的出版,能够帮助参加自学考试的考生顺利通过考试,同时也敬请使用本书的广大读者对书中不足之处给以批评指正。

前 言

《高等数学(二)概率统计》是经济管理类本科段的一门基础课,《高等数学(二)》包括线性代数和概率统计两门课程。《高等数学(二)概率统计》为第二分册,其内容广泛,理论较深,使得许多考生望而生畏。为了帮助参加《高等数学(二)概率统计》考试的考生们顺利通过考试,并能将基本的理论和方法应用于现代经济管理实践中,我们根据全国高等教育自学考试委员会颁布的《高等数学(二)概率统计自学考试大纲》和指定教材的基本内容和考核要求,并结合经济管理类专业这门课程自学考试命题的特点及类型,为自学者编写了这本《高等数学(二)概率统计考点与题典》。

本书对唐国兴教授主编的《高等数学(二)概率统计》教材所附全部习题做了解答,并参考了最近全国自学考试统一试题题型,精选了大量典型题,且做了详细解答,有的是一题多解,使考生自己判断或选择哪种解法更好。各章均附有考核要点和重点,解题过程思路清晰,注重培养考生的逻辑思维及综合分析能力。本书力求通俗易懂,只要考生用心领会,不断强化训练,便能做到举一反三,收到意想不到的效果。

最后,附上2002年全国自学考试《高等数学(二)概率统计》试题及参考答案,供考生自测本人的应试能力。

本书由全国自学考试统编教材高等数学(经济管理类)系列教材主编之一、上海复旦大学姚慕生教授主审。编写者多年从事自考命题、评卷和辅导考生工作,经验丰富,深受考生欢迎;但由于编写时间较短,难免有不当之处,敬请使用本书的读者批评指正。

编 者

2003年5月

目 录

第一章 描述统计	1
一、考点	1
(一)考核要点	1
(二)考核重点	1
二、题典	1
(一)习题参考解答	1
(二)典型题、考题精选及参考解答	6
第二章 概率的基本概念	8
一、考点	8
(一)考核要点	8
(二)考核重点	8
二、题典	8
(一)习题参考解答	8
(二)典型题、考题精选及参考解答	25
第三章 随机变量与概率分布	45
一、考点	45
(一)考核要点	45
(二)考核重点	46
二、题典	46
(一)习题参考解答	46
(二)典型题、考题精选及参考解答	73
第四章 抽样和抽样分布	148
一、考点	148
(一)考核要点	148
(二)考核重点	148
二、题典	149

(一)典型题、考题精选及参考解答	149
第五章 参数估计	175
一、考点	175
(一)考核要点	175
(二)考核重点	175
二、题典	176
(一)习题参考解答	176
(二)典型题、考题精选及参考解答	191
第六章 假设检验	217
一、考点	217
(一)考核要点	217
(二)考核重点	218
二、题典	218
(一)习题参考解答	218
(二)典型题、考题精选及参考解答	235
第七章 回归分析 相关分析	246
一、考点	246
(一)考核要点	246
(二)考核重点	247
二、题典	248
(一)习题参考解答	248
(二)典型题、考题精选及参考解答	263
附录:	
2002 年上半年高等教育自学考试全国统一命题	
考试高等数学(二)试卷	271
2002 年上半年高等教育自学考试全国统一命题	
考试高等数学(二)试卷参考答案	276
2002 年下半年高等教育自学考试全国统一命题	
考试高等数学(二)试卷	280
2002 年下半年高等教育自学考试全国统一命题	
考试高等数学(二)试卷参考答案	286

第一章 描述统计

一、考 点

☞ (一) 考核要点

1. 频数直方图;
2. 统计观测值的位置特征;
3. 统计观测值的变异特征.

☞ (二) 考核重点

1. 频数直方图;
2. 位置特征:
 - (1) 平均数;
 - (2) 中位数;
 - (3) 众数.

二、题 典

(一) 习题参考解答

1. 下列数据哪些是时间序列数据?哪些是横截面数据?
 - a. 1985 年全国第 2 次工业普查按行业划分的工业总产值;
 - b. 洗衣粉包装生产线上每隔 30 分钟抽取 5 包洗衣粉测得的平均重量;
 - c. 某月全厂各班组的出勤率;
 - d. 第一百货公司每月的营业额;
 - e. 1989 年 12 月 29 个大中城市零售物价总指数(以上年同期价格为 100).

解:根据时间序列数据的定义,可知 b、c、d 是时间序列数据,
a、e 为横截面数据.

2. 抽查 100 袋洗衣粉测得的重量数据如下(单位:克)

494 498 493 505 496 492 485 483 508 511
 494 495 483 485 511 493 505 485 501 491
 493 509 509 512 484 509 510 495 497 498
 504 498 483 510 503 497 502 511 497 500
 493 509 510 493 491 497 515 503 515 518
 510 514 509 499 493 499 509 492 505 489
 494 501 509 498 502 500 508 491 509 509
 499 495 493 509 496 509 505 499 486 491
 492 496 499 508 485 498 496 495 496 505
 499 505 493 501 510 496 487 511 501 496

试列出频数分布表。

解:要列出频数分布表,首要的问题是要解决分组问题。分组过少,看不出数据的分布规律;分组过多,过于杂乱,也不易看出数据的分布规律。

在此,我们将这 100 个数据分为 9 组,采用等距分组。由于数据最大值为 518,最小值为 483,极差为 35,则组距 $= 35 \div 9 = 3.9$ 即 4.0。

数据组	划 记	频 数	相对频数
486 以下	正	9	9%
486 ~ 490		2	2%
490 ~ 494	正正正	18	18%
494 ~ 498	正正正	18	18%
498 ~ 502	正正正	16	16%
502 ~ 506	正正	8	8%
506 ~ 510	正正正正	20	20%
510 ~ 514	正	6	6%
514 以上		3	3%

3. 红星百货公司对营业员的业务情况作了调查,将属于服务质量不好的情况作了统计并汇总成下表。

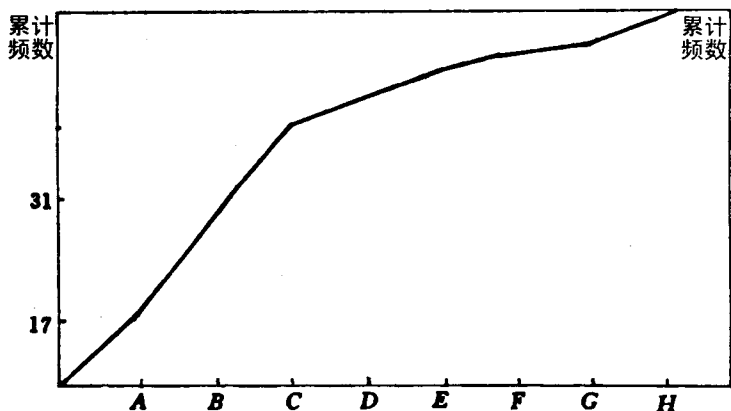
服务质量不好的情况	次数	累计 次数	百分比	累积百分比
A:光站着不主动做主意	17	17	$17 \div 62 = 27.40\%$	27.40%
B:闲谈、聊天	14	31	$14 \div 62 = 22.58\%$	$27.40\% + 22.58\% = 50\%$
C:不在岗位	12	43	$12 \div 62 = 19.35\%$	69.35%
D:干私活	6	49	$6 \div 62 = 9.68\%$	79.03%
E:说话态度不好	5	54	$5 \div 62 = 8.06\%$	87.10%
F:服装不整齐	3	57	$3 \div 62 = 4.80\%$	91.94%
G:同顾客争吵	1	58	$1 \div 62 = 1.61\%$	93.55%
H:其他	4	62	$4 \div 62 = 6.45\%$	100%
合 计	62			

a) 求各种服务质量不好的情况的百分比及累积百分比(填在表中);

b) 画出帕莱托图

解:a) $17 \div 62 = 27.42\%$

b) 帕蕃托图:如下图:



4. 此项不做考试要求

5. 对题 2 的数据求平均值和极差

$$\text{解: } \bar{x} = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{100} x_i = 499.64$$

$$\text{极差} = \text{最大数} - \text{最小数} = 518 - 483 = 35$$

6. 利用频数分布表计算题 2 中数据的平均近似值

解: 由题 2 中的数据可建立频数分布表

数据组	组中值 x	相对频率 f	fx
482 ~ 486	484	9%	43.56
486 ~ 490	488	2%	9.96
490 ~ 494	492	18%	88.56
494 ~ 498	496	18%	89.28
498 ~ 502	500	16%	80.00
502 ~ 506	504	8%	40.32
506 ~ 510	508	20%	101.6
510 ~ 514	512	6%	30.72
514 ~ 518	516	3%	15.48
			499.48

$$\bar{x} = 499.48$$

7. 利用频数分布表求题 2 的中位数近似值.

$$\text{解: 公式为 } M_d = l + \frac{0.5 - CF}{f} \times d$$

累计相对频率如下

数据组	相对频率	累计相对频率
482 ~ 486	9%	9%
486 ~ 490	2%	11%
490 ~ 494	18%	29%
494 ~ 498	18%	47%
498 ~ 502	16%	63%
502 ~ 506	8%	71%
506 ~ 510	20%	91%
510 ~ 514	6%	97%
514 ~ 518	3%	100%

累计频率在 498 ~ 502 这一组中达到了 50, 故有 $CF = 47\%$, $f = 16\%$, $l = 498$, $d = 4$

$$M_d = 498.75$$

8. 假定取值为 x_i 的观测值有 n_i 个, $i = 1, \dots, m$, 则方差的

$$\text{的计算式可改为 } s^2 = \sum_{i=1}^m f_i (x_i - c)^2 - (c - \bar{x})^2$$

$$\text{其中 } f_i = \frac{n_i}{i} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

根据这一想法, 对题 2 中数据利用频数分布表求方差的近似值.

【解答】把平均值的近似公式 $\bar{x} = \sum_{i=1}^m f_i x_i$ 代入, 得

$$\begin{aligned} S^2 &= \sum_{i=1}^m f_i (x_i - c)^2 - (c - \bar{x})^2 \\ &= \sum_{i=1}^m f_i (x_i - c)^2 - (c - \sum_{i=1}^m f_i x_i)^2 \\ &= \sum_{i=1}^m f_i (x_i - c)^2 - [\sum_{i=1}^m f_i c - \sum_{i=1}^m f_i x_i]^2 \\ &= \sum_{i=1}^m f_i (x_i - c)^2 - [\sum_{i=1}^m f_i (x_i - c)]^2. \end{aligned}$$

取 $c = 500$. 计算表如下:

数据组	组中值	$x_i - c$	f_i	$f_i (x_i - c)$	$(x_i - c)^2$	$f_i (x_i - c)^2$
482 ~ 486	484	-16	9%	-1.44	256	23.04
486 ~ 490	488	-12	2%	-0.24	144	2.88
490 ~ 494	492	-8	18%	-1.44	64	11.52
494 ~ 498	496	-4	18%	-0.72	16	2.88
498 ~ 502	500	0	16%	0	0	0
502 ~ 506	504	4	8%	0.32	16	1.28
506 ~ 510	508	8	20%	1.6	64	12.8
510 ~ 514	512	12	6%	0.72	144	8.44
514 ~ 518	516	16	3%	0.48	256	7.68
Σ	/	0	100%	/	/	70.52

(二) 典型题、考题精选及参考解答

单选题(答案附后)

1. 反映数据组的位置特征的数量是()
A. 中位数 B. 极差
C. 方差 D. 平均绝对偏差
2. 反映数据组位置特征的数量是()
A. 众数 B. 极差
C. 方差 D. 平均绝对偏差
3. 反映数据组位置特征的数量是()
A. 平均数 B. 极差
C. 方差 D. 平均绝对偏差
4. 反映数据组变异特征的量是()
A. 平均数 B. 众数
C. 中位数 D. 方差
5. 反映数据组变异特征的量是()
A. 平均数 B. 众数
C. 中位数 D. 极差
6. 反映数据组变异特征的量是()
A. 平均数 B. 众数
C. 中位数 D. 平均绝对偏差
7. 若根据样本值画出的直方图中各个“条形”的高都相等,则这组数据的()
A. 极差为零 B. 平均偏差为零
C. 方差为零 D. 极差与方差未必为零
8. 描述观测值 $x_1, x_2, \dots, x_m$ 的位置特征的量是()
A. 累积频数 B. 平均数、中位数、众数
C. 极差、平均绝对偏差和标准差 D. 频率
9. 描述观测值 $x_1, x_2, \dots, x_m$ 的变异特征的量是()
A. 累积频数 B. 平均数、中位数、众数
C. 极差、平均绝对偏差、标准差 D. 频率
10. 设有观察值 2, 4, 5, 4, 2, 4, 6 则 4 不是这组观察值的()

A. 平均数

B. 中位数

C. 众数

D. 极差

单选题参考答案

1. A

2. A

3. A

4. D

5. D

6. D

7. D

8. B

9. C

10. A

第二章 概率的基本概念

一、考 点

☞ (一) 考核要点

1. 样本空间, 样本点的定义;
2. 样本空间, 随机事件所包含的样本点个数的求法;
3. 事件间的关系及运算:
 - (1) 事件的和及差的概率运算公式;
 - (2) 事件的积;
 - (3) 分配律的应用;
 - (4) 对偶规则及其互逆事件的概率关系.
4. 古典概型下的概率计算;
5. 乘法公式及事件的独立性;
6. 独立性的应用:
 - (1) 在可靠性理论中的应用;
 - (2) 贝努里(Bernulli) 概型.
7. 全概率公式及逆概率公式.

☞ (二) 考核重点

1. 古典概型下的概率计算;
2. 事件的独立性;
3. 全概率公式及逆概率公式.

二、题 典

(一) 习题参考解答

1. 写出下列随机试验的样本空间及下列事件所包含的样本点:
 - (1) 掷一颗骰子, 出现奇数点;

(2) 将一枚硬币抛两次:

A: 第一次出现正面;

B: 两次出现同一面;

C: 至少有一次出现正面;

(3) 在 1, 2, 3, 4 四个数中可重复地取两个数, 其中一个数是另一个数的 2 倍;

(4) 将 a, b 两只球随机地放到 3 个盒子中去, 第一个盒子中至少有一个球;

(5) 两个袋子中各装一只白球与一只黑球, 从第一袋中任取一球, 记下其颜色再放入第二袋搅匀后再从第二袋中任取一球, 事件 A: 两次取出的球有相同的颜色;

(6) 掷两颗骰子;

A: 出现的点数之和为奇数, 且恰好其中有一个“1”点;

B: 出现的点数之和为偶数, 但没有一颗骰子出现“1”点;

解: (1) 随机试验只掷一颗骰子, 所以样本空间

$$\Omega = \{\text{出现 1 点, 2 点, 3 点, } \dots, 6 \text{ 点}\}$$

$$\text{事件“出现奇数点”} = A,$$

$$A = \{\text{出现 1 点, 3 点, 5 点}\}$$

(2) 随机试验是掷一枚硬币 2 次, 所以

样本空间 = {第 1 次正面第 2 次正面, 第 1 次正面第 2 次反面, 第 1 次反面第 2 次正面, 第 1 次反面第 2 次反面}

$$A = \{1 \text{ 正 } 2 \text{ 正}, 1 \text{ 正 } 2 \text{ 反}\}$$

$$B = \{1 \text{ 正 } 2 \text{ 正}, 1 \text{ 反 } 2 \text{ 反}\}$$

$$C = \{1 \text{ 正 } 2 \text{ 正}, 1 \text{ 正 } 2 \text{ 反}, 1 \text{ 反 } 2 \text{ 正}\}$$

(3) 随机试验为从 4 个数中重复地取 2 个数, 故有 16 种取法, 样本空间

$$\Omega = \{11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44\}$$

$$A = \{\text{“其中一个数是另一个数的 2 倍”}, \text{则 } A = \{12, 21, 24, 42\}\}$$

(4) 随机试验是: 将 2 个球随机地放入 3 个盒子中, 不妨给 3