



21 Shì Jì Guì Huà Jì Huà Cǎi

普通高校经济及管理学科规划教材

概率论与数理统计

—— 复习指南及典型题解

毕建芝 段生贵 主编

GAILUN
YU SHULI TONGJI



中国铁道出版社
经济科学出版社

普通高校经济及管理学科规划教材

概率论与数理统计

——复习指南及典型题解

主编 毕建芝 段生贵

中 国 铁 道 出 版 社
经 济 科 学 出 版 社

2004年·北京

内 容 简 介

本书包括了概率论与数理统计的基本知识精要,总结了概率论与数理统计重要的概念、定理及公式,便于学生对知识要点的深入理解。每一章的典型例题分析帮助学生掌握思考问题的方法与技巧。考研试题分析、习题解答、单元练习题、自我测试题等内容增加了习题数量,扩大了课堂信息量。通过此书的学习,学生能够熟练掌握和深入理解基本知识,综合运用所学理论知识,解决实际问题。

此书可以作为高等学校经济管理类学生学习概率论与数理统计的辅导教材,也可作为理工类学生的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

概率论与数理统计复习指南及典型题解/毕建芝,段生贵主编.

—北京:中国铁道出版社,2004.7

普通高校经济及管理学科规划教材

ISBN 7-113-05891-4

I. 概… II. ①毕…②段… III. ①概率论-高等学校-教学参考资料②数理统计-高等学校-教学参考资料 IV. 021

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 034768 号

书 名: 普通高校经济及管理学科规划教材
概率论与数理统计——复习指南及典型题解
作 者: 毕建芝 段生贵
出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
策划编辑: 郭 宇 纪晓津
责任编辑: 崔忠文 任 军
封面设计: 蔡 涛
印 刷: 北京兴达印刷有限公司
开 本: 787×960 1/16 印张: 14 字数: 271千
版 本: 2004年8月第1版 2004年8月第1次印刷
印 数: 1~5 000 册
书 号: ISBN 7-113-05891-4/O·138
定 价: 19.20 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话:(010)51873146 发行部电话:(010)63545969

总 序

人类社会已经迈入 21 世纪。追溯上个世纪,管理理论与实践得到了飞速发展,研究领域不断拓宽,从初期的经验管理到后期的科学管理,从工业化时代的规模经营管理到信息化时代的基于信息基础的企业再造,从注重等级和控制的“金字塔”式组织模式到基于网络和知识的“柔性”组织模式,这些,无论是在管理的理论、思想观念和技术方法上,还是在管理实践上都发生了巨大变化。在我国实施改革开放政策以来,社会各界掀起了一浪高过一浪的管理热潮,管理学界相继发生了一系列重大的变革。1994 年教育部批准在 9 所重点高校试点举办工商管理(MBA)硕士研究生教育,现在已经发展到 63 所;1996 年国家自然科学基金委员会管理科学组升格为管理学部;1997 年在教育部学科专业目录调整过程中,将管理学从经济学中独立出来,成为与经济学并列的学科门类之一;2002 年管理学界的专家首次当选为中国工程院院士。这些重大的变革标志着管理学科的重要地位得到了我国社会各界的认可。

随着我国市场经济体制的不断完善,以及中国正式加入世界贸易组织(WTO),中国经济要面对国际大市场的竞争,企业要实现国际化经营,管理教育如何迎接新世纪的挑战,适应变化的需要,已经成为我国管理学界亟需研究与探讨的焦点问题之一。著名管理学家彼得·德鲁克(Peter F. Drucker)曾经指出:“对我们的社会来说,管理是一种最显著的创新。”另一著名管理学家亨利·明茨伯格(Henry Mintzberg)也曾指出:“彻底重塑传统管理教育的时代已经来临。”在这种社会呼唤“管理教育创新”的背景下,组织一套适应新世纪要求的经济及管理类学科

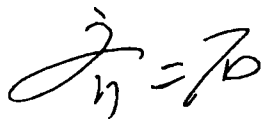
规划教材是非常必要和及时的。

北方高校经济管理类专业教学协作会,是由我国北方八省(辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、河北、河南、山东、山西)两市(北京、天津)的数十所高校经济管理学院系自发形成的教学协作组织。协作会成立12年来,以团结友谊、精诚合作、优势互补、共同发展的精神,坚持在管理理论的创新与实践、学科建设与发展、教材规划编写,以及人才培养与校际交流等方面进行了探索,取得了丰硕成果。此套规划教材的组织编写,是协作会面向21世纪管理教育创新的又一力作。

为了保证规划教材的质量和水平,我们成立了由国内外知名专家教授及部分管理学院院长(系主任)、出版社编审组成的教材编审委员会。各门教材(包括专业教材、专业基础教材和基础教材)将采取合作的方式由具有丰富教学与研究实践经验的教师主编,相关院校参加编写。规划教材的编写力求博采众家之长,把握管理前沿,注重理论与实践相结合,使之成为具有科学性、规范性、创新性、实用性并举的精品教材。

由于管理科学是一个不断发展、知识不断更新的学科,我们热情欢迎同行参与指导,更欢迎各位专家与读者提出宝贵意见。

天津大学管理学院院长、教授、博士生导师
教育部管理科学与工程专业教学指导委员会主任委员



2003年6月于津

普通高校经济及管理学科规划教材 编审委员会

主任委员

齐二石 天津大学管理学院 院长 教授 博士生导师
教育部管理科学与工程专业教学指导委员会 主任委员

常务副主任委员(按汉语拼音顺序排序)

安 忠 天津理工大学经济与管理学院 教授
天津市企业联合会、企业家协会、执行理事

郭 宇 中国铁道出版社 副总编辑 编审

纪晓津 经济科学出版社 副主任 编审

副主任委员(按汉语拼音顺序排序)

陈彦玲 北京石油化工学院经济管理学院 党委书记 教授

韩福荣 北京工业大学管理学院 院长 教授
教育部管理科学与工程专业教学指导委员会 委员

李长青 内蒙古工业大学管理学院 院长 教授

李 锋 石家庄经济学院教务处 副处长 教授
现代教育技术中心主任

李向波 天津工业大学管理学院 副院长

刘 岗 山东大学管理学院 副院长 教授

刘家顺 河北理工大学管理系 主任 教授

刘 克 长春工业大学管理学院 副院长 教授

刘又礼 天津科技大学经济与管理学院 院长

吕荣杰 河北工业大学管理学院 党委书记

苗长润 河北工业大学 教授

彭诗金 郑州轻工业学院管理工程系 主任 教授

乔 梅 长春大学管理学院 副院长 教授

乔瑞中 佳木斯大学经济管理学院 副院长 教授

邵军义 青岛建筑工程学院管理系 主任 教授
 盛秋生 齐齐哈尔大学管理学院 院长 教授
 王信东 北京机械工业学院 教授
 魏亚平 天津工业大学会计学院 院长 教授
 徐德岭 天津师范大学经济与管理学院 副院长 教授 博士导师
 杨巨广 青岛港湾职业技术学院 教务处处长 教授
 尹贻林 天津理工大学经济与管理学院 院长 教授
 张国旺 天津商学院管理学院 院长 教授
 张 璞 内蒙古科技大学经济管理学院 院长 教授
 张英华 天津财经大学企业管理系 主任 教授 博士导师

委 员(按汉语拼音顺序排序)

安 忠	毕建芝	陈彦玲	段生贵	郭 宇	韩福荣	纪晓津
李长青	李 锋	李美菊	李向波	刘 岗	刘家顺	刘 克
刘 洋	刘又礼	苗长润	苗泽华	彭诗金	齐二石	乔 梅
乔瑞中	翟 英	邵军义	盛秋生	孙 娟	田爱国	佟志臣
王信东	魏亚平	徐德岭	杨巨广	杨 铭	尹贻林	张春瀛
张国旺	张 璞	张雁白	张英华	张月武	赵晓东	周作厚

出版者的话

“十五”前夕,教育部下发了《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》,时值各普通高校教材建设和改革正进行得如火如荼,普通高校经济及管理专业更是走在这场改革的前沿。新的、适应时代要求和改革需要的教材自然成为我们最为关注的焦点。于是,我们依托北方高校管理类专业教学协作会共同组织出版了“普通高校经济及管理学科规划教材”。我们希望因此能够有一批特色鲜明并能反映教学改革的教材出版,更希望有更多的高校教师能够加入这套教材的出版行列中来。在这套教材组织编写伊始,我们便向各相关高校征集选题。令人欣喜的是,有许多学校的老师对此给予了很高的评价,表达了希望参与教材编写的愿望。为此,我们将出版这套教材的有关事项做一说明。

第一,选题的范围。普通高校经济学科的选题内容主要是:经济学、国民经济管理、农业经济、工业经济、贸易经济、运输经济、劳动经济、国际经济、国际贸易、国际商务、工业外贸、财政学、税务、货币银行学、金融、国际金融、保险、投资经济等。普通高校管理学科的选题内容主要是:管理学、经济学、运筹学、市场营销学、生产运作与管理、人力资源开发与管理、企业战略管理、管理信息系统、经济法、企业管理、工商管理、投资经济、技术经济、市场经济、物流管理、商品学、审计学、会计学、理财学、资产评估、劳动经济等。

上述普通高校经济及管理学科的选题主要是面向本科生使用的新编或修订教材。有一定特色的基础及技术基础课程的选题也可申报。

新编教材主要是:反映经济学科最新成就的教材;反映教学内容和课程体系改革成果,在内容和体系上有明显特色的教材;高质量的引进版教材;解决教学急需的教材。

修订教材主要是:“九五”期间作者编写的质量较高且在教学中反映较好的教材(无专有出版权争议的教材)。

第二,选题的申报。申报教材主编或参编的编写人员需要填写《普通高校经济及管理学科规划教材选题申报表》或《普通高校经济及管理学科规划教材参编申报表》(以上两种申报表均可向中国铁道出版社或经济科

学出版社索取。中国铁道出版社联系电话 010-63549489,联系人郭宇;经济科学出版社联系电话 010-88191341,联系人纪晓津)。新编教材应附上编写大纲及内容简介;修订教材需要附上已经出版的教材和修订说明。申报教材主编或参编的编写人员需要提供所编教材的用书计划说明。

第三,教材的出版。各校提交的选题材料经北方高校管理类专业教学协作会审议,符合出版条件的经审定后将列入我们的选题出版计划,并指定专人与申报出版教材的主编进行联系。

我们郑重承诺:将精心组织“普通高校经济及管理学科规划教材”的出版,并且利用我们的力量向有关单位积极推荐该规划教材参与精品教材或优秀教材的评选。

这套教材只是一块小小的铺路石,由此会走出更多的学科带头人,一批精品教材将会伴随大家的辛勤耕耘孕育而生。

中国铁道出版社 经济科学出版社

2003年8月5日

前 言

《概率论与数理统计》是高等学校工科、经济学、管理学等专业学生必修的基础课,也是硕士研究生入学考试的必考科目。在多年的教学中,我们发现学生对概率论独特的思维方式、解题技巧、分析问题的方法感到困难重重,常常对内容难以全面理解,对题意分析不清,做题难以入手。为了帮助在校的大学生及考研的学生学好《概率论与数理统计》,提高分析问题,解决问题的能力,我们编写了这本《概率论与数理统计——复习指南及典型题解》。

本书各章节包括知识网络图、内容精要、典型例题分析、考研试题分析,习题解答、自我测试题。典型例题分析涉及内容广、类型多、技巧性强,旨在提高综合运用知识的能力,帮助掌握基本概念和基本理论,开拓解题思路。在书后附录中简要讲解了排列与组合的有关知识,并列出硕士研究生入学考试数学三、数学四考试要点,以及2004年全国硕士研究生入学考试数学三、数学四试题与参考解答。

本书可作为经济管理类学生学习概率论与数理统计的辅导教材,也可作为理工类学生学习的参考用书。

本书由毕建芝、段生贵主编。王开厚、彭建萍、肖士恩、辛玉东、刘宇辉、张立静参与了编写工作。

限于编者的水平,不当之处,恳请读者批评指正。

编者

2004年5月

目 录

第一章 随机事件及其概率	1
本章知识网络图	1
第一节 随机事件	1
第二节 概率	6
第三节 概率的加法	10
第四节 条件概率与乘法法则	12
第五节 事件的独立性	16
考研试题分析	18
习题解答	19
单元练习题	24
自我测试题	29
第二章 随机变量及其分布	33
本章知识网络图	33
第一节 随机变量与随机变量的分布	33
第二节 二元随机变量	38
第三节 随机变量的函数分布	45
考研试题分析	50
习题解答	52
单元练习题	56
自我测试题	58
第三章 随机变量的数字特征	62
本章知识网络图	62
第一节 数学期望	62
第二节 数学期望的性质	64
第三节 条件期望	67
第四节 方差与协方差	68
考研试题分析	75
习题解答	78
单元练习题	81



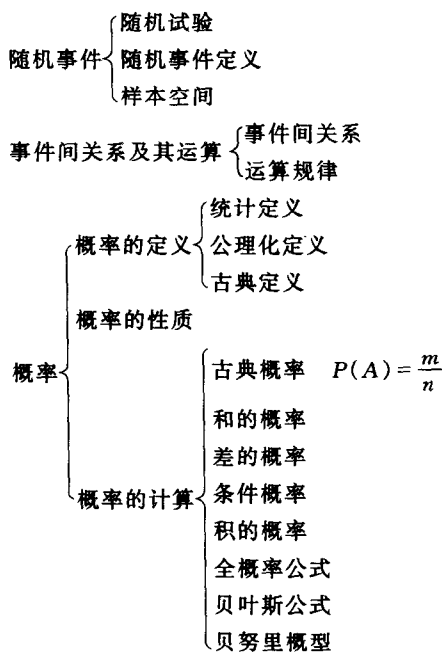
自我测试题	83
第四章 几种重要分布	87
本章知识网络图	87
第一节 二项分布	87
第二节 均匀分布与正态分布	89
考研试题分析	92
习题解答	94
单元练习题	96
自我测试题	98
第五章 大数定律与中心极限定理	101
本章知识网络图	101
第一节 大数定律	101
第二节 中心极限定理	103
考研试题分析	106
习题解答	108
单元练习题	111
自我测试题	112
第六章 样本分布	115
本章知识网络图	115
第一节 总体与样本	115
第二节 抽样分布	118
考研试题分析	122
习题解答	123
单元练习题	124
自我测试题	125
第七章 参数估计	128
本章知识网络图	128
第一节 点估计	128
第二节 区间估计	131
考研试题分析	133
习题解答	134

单元练习题	136
自我测试题	137
第八章 假设检验	139
本章知识网络图	139
第一节 假设检验	139
第二节 两个正态总体的假设检验	142
考研试题分析	144
习题解答	144
单元练习题	147
自我测试题	148
期末考试题一与参考解答	150
期末考试题二与参考解答	154
单元练习题与自我测试题参考解答	158
附录一 排列与组合	164
附录二 硕士研究生入学考试数学三考试要点	170
附录三 2004 年全国硕士研究生入学考试数学三试题与 参考解答	174
附录四 硕士研究生入学考试数学四考试要点	184
附录五 2004 年全国硕士研究生入学考试数学四试题与 参考解答	187
附录六 概率论与数理统计常用表	197

第一章

随机事件及其概率

本章知识网络图



第一节 随机事件

内容提要

(一) 随机试验

满足下列三个条件的试验称为随机试验.

1. 相同条件下试验可以重复进行.
2. 每次试验的结果具有多种可能性, 试验前可以明确知道试验的所有可能结果.
3. 每次试验前不能确切预知出现哪种结果.

(二) 随机事件

随机事件的定义及与集合的对照见表 1-1.

表 1-1

名 称	定 义	与集合论中对比
随机事件	每次试验可能发生也可能不发生,大量重复试验中具有某种规律性的试验结果,记 $A, B, \dots$	子集
基本事件	不能再分解成其他事件组合的随机事件	单点集
复合事件	由若干基本事件复合而成的事件	子集
不可能事件	任何一次试验都不能发生的事件,记 $\emptyset$	$\emptyset$
必然事件	每次试验都一定发生的事件,记 Ω	
样本空间	随机试验的所有可能结果组成的集合	全集
样本点	随机试验的每个结果	元素

(三) 事件间的关系

1. 事件的包含与相等: $A \supset B$ 或 $B \subset A$, 即若 B 发生必然导致 A 发生, 见图 1-1; $A \subset B$ 同时 $B \subset A \Leftrightarrow A = B$.

2. 事件的和(并): $A + B$ 或 $A \cup B$, 即 A 与 B 至少有一个发生, 见图 1-2.

推广: n 个事件或可列个事件中至少有一个发生, 记

$$\sum_{i=1}^n A_i = \bigcup_{i=1}^n A_i$$

$$\sum_{i=1}^{\infty} A_i = \bigcup_{i=1}^{\infty} A_i$$

3. 事件的积(交): AB (或 $A \cap B$), 即事件 A, B 同时发生, 见图 1-3.

推广: n 个事件或可列个事件同时发生, 记

$$\prod_{i=1}^n A_i = \bigcap_{i=1}^n A_i$$

$$\prod_{i=1}^{\infty} A_i = \bigcap_{i=1}^{\infty} A_i$$

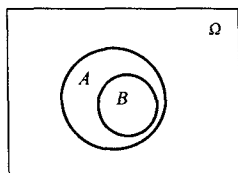


图 1-1

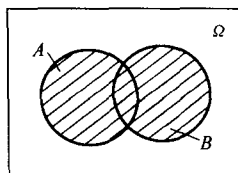


图 1-2

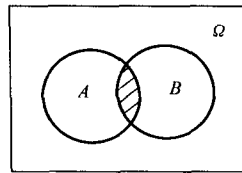


图 1-3

4. 事件的差: $A - B$, 即 A 发生而 B 不发生, 见图 1-4.

5. 事件的逆(对立): $\bar{A}$, 非 A 或 (A 不发生), 见图 1-5.

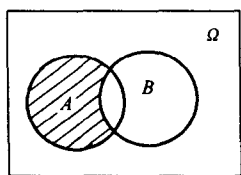


图 1-4

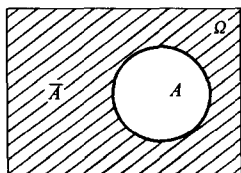


图 1-5

6. 事件互不相容或互斥: $AB = \emptyset$, 即事件 A 与 B 不能同时发生, 见图 1-6.

7. 完备事件组: 若 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 为两两互不相容, 且 $A_1 + A_2 + \dots + A_n = \Omega$, 见图 1-7.

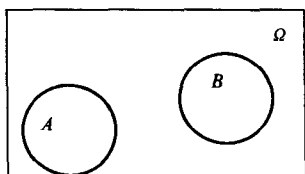


图 1-6

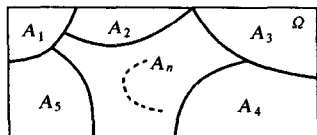


图 1-7

注:

(1) $\emptyset \subset A \subset \Omega$, $AB \subset A \subset A + B$, $A - B \subset A \subset A + B$, $A + \emptyset = A$,

$A + \bar{A} = \Omega$, $A\bar{A} = \emptyset$, $\bar{A} = \Omega - A$, $\overline{\bar{A}} = A$, $A\emptyset = \emptyset$, $A\Omega = A$, $A + \Omega = \Omega$.

(2) $A - B \neq B - A$, $A - B = A - AB = \overline{AB}$.

(3) A 与 B 互斥 $\Leftrightarrow AB = \emptyset$.

① A 与 B 互斥, A 与 B 不能同时发生, 但能同时都不发生, 即 $\overline{AB} \neq \emptyset$.

② 基本事件之间互斥.

(4) A 与 B 对立 $\Leftrightarrow AB = \emptyset$ 同时 $A + B = \Omega \Leftrightarrow A = \bar{B}$ ($\bar{A} = B$).

(四) 事件运算规律

随机事件的运算满足以下规律:

1. 交换律: $A + B = B + A$ (见图 1-8), $AB = BA$ (见图 1-9).

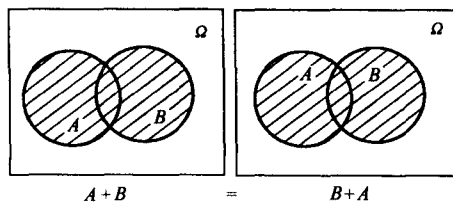


图 1-8

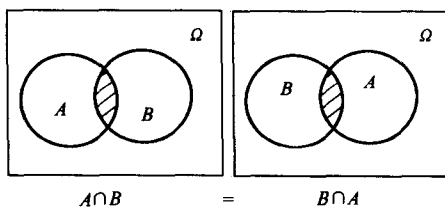


图 1-9

2. 结合律: $(A + B) + C = A + (B + C)$ (见图 1-10), $(AB)C = A(BC)$ (见图 1-11).

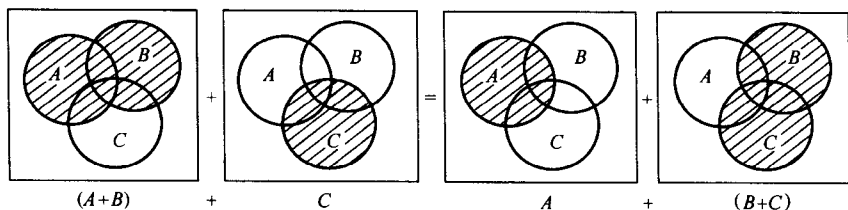


图 1-10

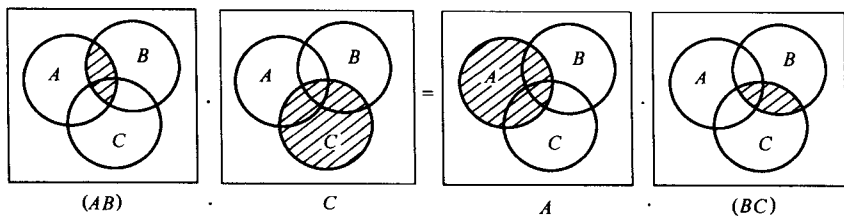


图 1-11

3. 分配律:

(1) $A(B + C) = AB + AC$ (见图 1-12).

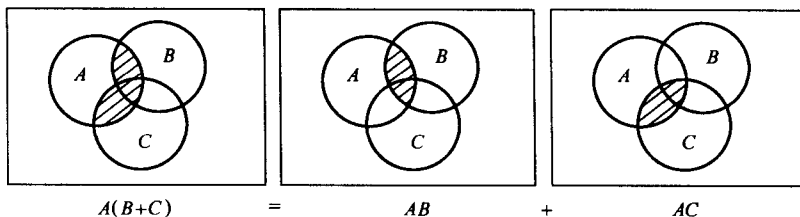


图 1-12

(2) $A + BC = (A + B)(A + C)$ (见图 1-13).

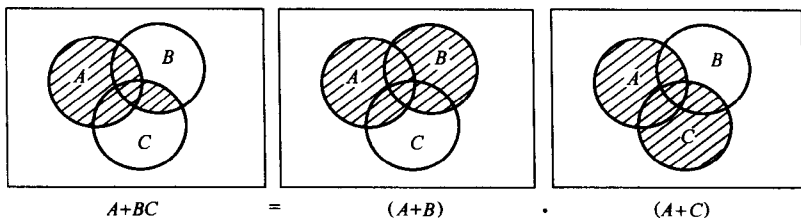


图 1-13

(3) $A(B - C) = AB - AC$ (见图 1-14).