

# 《概率论与数理统计 理科类 普通高校“十二五” 实用规划教材——公共基础系列》

## 书籍信息

版次：1

页数：

字数：

印刷时间：2015年04月01日

开本：16开

纸张：胶版纸

包装：平装

是否套装：否

国际标准书号ISBN：9787302390923

丛书名：普通高校“十二五”实用规划教材——公共基础系列

## 内容简介

本书是一本高等学校非数学专业的概率论与数理统计课程的教材。全书共9章，分为两个部分。第一部分由第1~5章组成，讲授概率论的基础知识，包括\*事件、\*变量、\*向量及其分布、\*变量的数字特征和极限定理。第二部分是第6~9章，讲授样本与统计量、参数估计、假设检验、方差分析与线性回归分析。本书各章配有适量习题，书后附习题提示和解答。书末给出5个附表。本书力求使用较少的数学知识，强调数理统计概念的阐释，并注意举例的多样性。

本书可作为高等学校工科、农医、经济管理等专业有关概率论与数理统计课程的教材，也可作为实际工作者的自学参考书。

## 目录

### 目录

#### 第1章 随机事件 1

##### 1.1 基本概念 1

###### 1.1.1 随机试验与随机事件 1

###### 1.1.2 事件的关系与运算 2

##### 1.2 事件的概率 5

###### 1.2.1 事件的频率 5

###### 1.2.2 概率的统计定义 6

###### 1.2.3 概率的公理化定义 6

##### 1.3 古典概率模型 8

##### 1.4 条件概率 11

###### 1.4.1 条件概率 11

###### 1.4.2 乘法公式 13

###### 1.4.3 全概率公式 15

###### 1.4.4 贝叶斯公式 16

##### 第2章 随机变量 24

###### 2.1 随机变量的定义 24

###### 2.2 离散型随机变量 25

###### 2.2.1 离散型随机变量的概率分布 25

###### 2.2.2 常见的离散型随机变量的概率分布 26

###### 2.2.3 连续型随机变量与随机变量的分布函数 30

###### 2.3.1 概率密度函数 30

###### 2.3.2 随机变量的分布函数 32

###### 2.3.3 常见的连续型随机变量的概率分布 35

###### 2.4 随机变量函数的分布 40

离散型随机变量函数的分布 402.4.2 连续型随机变量函数的分布 41习题2 43第3章  
随机向量 463.1 二维随机向量及其分布函数 463.2 二维离散型随机向量 473.3  
二维连续型随机向量及其分布函数 503.3.1 二维连续型随机向量 503.3.2 均匀分布 513.3.3  
二维正态分布 523.4 边缘分布 523.4.1 边缘分布密度 523.4.2 二维离散型随机向量 边缘分布  
533.4.3 二维连续型随机向量的边缘概率密度 543.5 条件分布 563.5.1 条件分布的概念 56  
3.5.2 离散型随机变量的条件分布 563.5.3 连续型随机变量的条件概率密度 583.6  
随机变量的独立性 623.7 随机变量的函数的分布 633.7.1  $Z=X+Y$ 的分布 643.7.2  $Z$   
 $=\max\{X,Y\}$ 和 $Z=\min\{X,Y\}$ 的分布 663.8  $n$ 维随机变量 683.8.1 定义和分布函数 683.8.2  
 $n$ 维连续型随机向量 693.8.3  $n$ 个随机变量的函数的分布 70习题3 71第4章  
随机变量的数字特征 744.1 数学期望 744.1.1 离散型随机变量的数学期望 744.1.2  
连续型随机变量的数学期望 774.1.3 随机变量函数的数学期望 784.1.4 数学期望的性质 80  
4.2 方差 824.2.1 方差的定义 824.2.2 方差的性质 844.2.3 几种常用随机变量分布的方差 854.3  
协方差与相关系数 874.3.1 协方差 874.3.2 相关系数 884.4 矩与协方差矩阵 904.4.1 矩 904.4.2  
协方差矩阵 91习题4 92第5章 极限定理 965.1 大数定律 965.1.1 切比雪夫不等式 965.1.2  
大数定律 975.2 中心极限定理 98习题5 101第6章 样本与统计量 1026.1 总体与样本 1026.1.1  
总体与个体 1026.1.2 样本 1036.2 统计量及其分布 1046.2.1 统计量与抽样分布 1046.2.2  
样本均值及其抽样分布 1056.2.3 样本方差与样本标准差 1066.2.4 样本矩及其函数 1076.2.5  
正态总体的抽样分布 107习题6 111第7章 参数估计 1127.1 参数的点估计 1127.1.1 矩法估计  
1137.1.2 极大似然估计 1157.2 点估计的评价标准 1177.2.1 无偏性 1177.2.2 有效性 1177.2.3  
一致性 1187.3 参数的区间估计 1197.3.1 置信区间的概念 1197.3.2  
单个正态总体参数的置信区间 121习题7 124第8章 假设检验 1268.1 假设检验的基本概念  
1268.2 正态总体均值的假设检验 1308.2.1 单个正态总体均值的假设检验 1308.2.2  
两个正态总体均值的比较 1318.2.3 成对数据的假设检验 1338.3 正态总体方差的假设检验  
1348.3.1 单个正态总体方差的假设检验 1348.3.2 两个正态总体方差的检验 1368.4  
分布的拟合检验 137习题8 140第9章 方差分析与回归分析 1429.1 单因子试验的方差分析  
1429.2 一元线性回归分析 1459.2.1 一元线性回归模型 1459.2.2、最小二乘估计 1469.2.3  
回归方程的显著性检验 1499.2.4 预测问题 149习题9 150附录一 重要分布表 152附录二  
各章习题参考答案 171参考文献 182

[显示全部信息](#)

## 前言

### 前言

概率论与数理统计是研究随机现象数量规律性的一门科学。它作为现代数学的重要分支，已广泛应用于自然科学与社会科学的各个领域，它是大学理、工、农、医、经济、管理等学科所有专业必修的一门重要基础课。通过本课程的学习，希望使学生掌握概率论与数理统计的基本思想与方法，并且具备一定的分析与解决实际问题的能力。

本书是根据教育部《高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划》的精神和要求，总结作者多年讲授概率论与数理统计课程的实践经验编写而成的。编写本书的指导思

想为重视概念、强调应用、侧重计算。本书具有如下几个特点。

#### (1) 重视基本概念。

概率论与数理统计内容虽然抽象，但其中每个基本概念都有自己的实际应用背景，力求从身边的实际问题出发，自然地引出基本概念，以激发学生的学习兴趣 and 求知欲。

#### (2) 强调实际应用。前言

概率论与数理统计是研究随机现象数量规律性的一门科学。它作为现代数学的重要分支，已广泛应用于自然科学与社会科学的各个领域，它是大学理、工、农、医、经济、管理等学科所有专业必修的一门重要基础课。通过本课程的学习，希望使学生掌握概率论与数理统计的基本思想与方法，并且具备一定的分析与解决实际问题的能力。

本书是根据教育部《高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划》的精神和要求，总结作者多年讲授概率论与数理统计课程的实践经验编写而成的。编写本书的指导思想为重视概念、强调应用、侧重计算。本书具有如下几个特点。(1) 重视基本概念。

概率论与数理统计内容虽然抽象，但其中每个基本概念都有自己的实际应用背景，力求从身边的实际问题出发，自然地引出基本概念，以激发学生的学习兴趣 and 求知欲。(2) 强调实际应用。

本着学习数学是为了使用数学这一宗旨，并考虑到本课程的实际应用，书中较多选择了工程和信方面的例题和习题，以提高运用概率论与数理统计的知识解决实际问题的意识和能力。(3) 侧重计算、解题能力。

本书内容深入浅出、论证简明易懂，侧重于运算、解题能力的训练，让学生在弄清基本概念的基础上熟悉运算过程、掌握解题方法，提高解题能力。

本书共9章，可分为两个部分。第一部分由第1~5章组成，讲授概率论的基础知识，包括随机事件、随机变量、随机向量及其分布、随机变量的数字特征和极限定理。第二部分是第6~9章，讲授样本与统计量、参数估计、假设检验、方差分析与线性回归分析。本书各章配有适量习题，书后附习题提示和解答。本书可作为不同专业有关概率论与数理统计课程的教材。

本书由马毅、王竞波、岳晓宁担任主编，黄光、牟桂彦担任副主编。具体分工如下：第1、2章由岳晓宁编写，第3、4章由王竞波编写，第5章由马毅编写，第6、7章由牟桂彦编写，第8、9章由黄光编写。全书由王竞波修改统稿。本书在编写过程中，得到了纪德云老师的大力帮助，在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。编者

### [显示全部信息](#)

#### 在线试读部分章节

#### 第2章 随机变量

在第1章里讨论了随机事件及其概率。对随机现象的统计规律有了初步的认识，但要想全

面地了解随机现象的统计规律性，将随机试验的结果与实数对应起来，使随机试验的结果数量化，就要引入随机变量的概念。

## 2.1 随机变量的定义

在随机现象中，许多情况下的试验结果是用数量表示的。而在另一些情况下，试验的结果虽然不是与数量直接有关，但是也可以用数量来描述。

例2.1 在一批产品中随机地取10件，考虑其中的废品数，则的所有可能结果为 $\omega = \{0, 1, 2, \dots, 10\}$ ，这是此试验的样本空间。由于废品数可能取0、1、2、...、10中的任意一个值，所以它是一个变量，又由于试验结果具有偶然性，所以这个变量取哪一个值也具有偶然性。像废品数这样的，随着试验结果的不同以偶然方式取得的量叫作随机变量。显然，随机变量是定义在样本空间上的函数。

下面举出几个随机变量的例子。

例2.2 某人射击环靶，每次击中的环数为随机变量，的可能取值为0、1、2、...、10。

例2.3 电话交换台在一段时间内收到的电话呼唤数为 $\omega$ ，则为随机变量，的可能取值为0、1、2、...。

例2.4 测试日光灯的使用寿命(h)，则为随机变量，可能取区间 $[0, +\infty)$ 内的任意数值。

有些试验的结果，看来并不具有数量含义。例如，扔一枚硬币，有两个基本事件：“正面朝上”和“正面朝下”。当然也可使它的结果与数对应，比如可以令“正面朝上”对应1，“正面朝下”对应0。类似地，在射击中“命中”、“不命中”；在抽检一件产品，“是合格品”、“是次品”；在观察某一天的天气时，“下雨”、“不下雨”等，都可按同样方法使其结果与数对应。因此，对这类试验也可以在样本空间上定义随机变量。

对于一个随机变量，仅仅知道它可能取什么值是不够的，更有意义的是应当知道它取值在某一范围里的可能性多大，这需要先给出随机变量的确切定义。

### 定义2.1

设

随机

试验的样本空间为 $\Omega$ 。 $X$ 是定义在样本空间上的实值单值函数，称 $X$ 为随机变量。第2章

## 随机变量

在第1章里讨论了随机事件及其概率。对随机现象的统计规律有了初步的认识，但要想全面地了解随机现象的统计规律性，将随机试验的结果与实数对应起来，使随机试验的结果数量化，就要引入随机变量的概念。2.1 随机变量的定义

在随机现象中，许多情况下的试验结果是用数量表示的。而在另一些情况下，试验的结果虽然不是与数量直接有关，但是也可以用数量来描述。例2.1 在一批产品中随机地取10件，考虑其中的废品数，则的所有可能结果为 $\omega = \{0, 1, 2, \dots, 10\}$ ，这是此试验的样本空间。

由于废品数可能取0、1、2、...、10中的任意一个值，所以它是一个变量，又由于试验结果具有偶然性，所以这个变量取哪一个值也具有偶然性。像废品数这样的，随着试验结果的不同以偶然方式取得的量叫作随机变量。显然，随机变量是定义在样本空间上的函数。

下面举出几个随机变量的例子。例2.2

某人射击环靶，每次击中的环数为随机变量，的可能取值为0、1、2、...、10。例2.3

电话交换台在一段时间内收到的电话呼唤数为 $\omega$ ，则为随机变量，的可能取值为0、1、2、...。

例2.4 测试日光灯的使用寿命(h)，则为随机变量，可能取区间 $[0, +\infty)$ 内的任意数值。

有些试验的结果，看来并不具有数量含义。例如，扔一枚硬币，有两个基本事件：“正面朝上”和“正面朝下”。当然也可使它的结果与数对应，比如可以令“正面朝上”对应1，“正面朝下”对应0。类似地，在射击中“命中”、“不命中”；在抽检一件产品，“是合格品”、“是次品”；在观察某一天的天气时、“下雨”、“不下雨”等，都可按同样方法使其结果与数对应。因此，对这类试验也可以在样本空间上定义随机变量。

对于一个随机变量，仅仅知道它可能取什么值是不够的，更有意义的是应当知道它取值在某一范围里的可能性多大，这需要先给出随机变量的确切定义。定义2.1

设随机试验的样本空间为 $\Omega$ 。 $\omega \rightarrow X(\omega)$ 是定义在样本空间上的实值单值函数，称 $X$ 为随机变量。

通常用 $X$ 表示随机变量，而用 $X(\omega)$ 表示随机变量相对于于某个试验结果所取的值。

随机变量是概率论的又一个重要概念，这个概念的引入使得能用数学的方法研究试验的全部结果及其相互联系。

随机变量按照其取值的不同，一般分为两类。一类随机变量是，它所可能取的值是有限多个或可数无穷多个数值，这样的随机变量称为离散型随机变量，如例2.2中打靶击中的环数、例2.3中在一段时间内收到的电话呼唤数都是离散型随机变量；另一类随机变量是，它所可能取的值连续地充满了某个区间，这样的随机变量称为连续型随机变量，如例2.4中日光灯的使用寿命就是连续型随机变量。

## 2.2 离散型随机变量

### 2.2.1 离散型随机变量的概率分布

要掌握一个离散型随机变量的统计规律，不仅要知道所有可能取的值，而且还要知道取每一个可能值的概率。例如，掷骰子的试验中，只可能取1、2、...、6这6个值，而且由于等可能性，取每一个值的概率都是 $1/6$ 。定义2.2

如果离散型随机变量所有可能取的值 $x_k$ ，则取各个可能值的概率，即事件 $\{X=x_k\}$ 的概率为

(2.1)称式(2.1)为离散型随机变量的分布律。离散型随机变量的分布律具有下列性质。

(1)  $\sum_{k=1}^{\infty} p_k = 1$ 。

(2) 分布律也可以用表格的形式来表示，如图2.1所示。

### 图2.1 分布律的表示形式

式(2.2)直观地表示了随机变量取各个值的概率的规律，取各个值各占一些概率，这些概率合起来是1。例2.5 设有10件产品，其中正品6件，次品4件，从中任取3件产品，用 $X$ 表示从中取出的次品数，求其分布律。解

用 $X$ 表示取出3件产品中的次品数，则它可能取的值是0、1、2、3。

“ $X=k$ ” ( $k=0,1,2,3$ )分别表示事件“有 $k$ 件次品”。由概率的古典定义得其分布律如图2.2所示。

0123

### 图2.2 例2.5的分布律 例2.6

对某一目标进行射击，直至击中为止。设每次射击时命中率为 $p$

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

[更多资源请访问www.tushupdf.com](http://www.tushupdf.com)