概率论与数理统计

Probability & Statistics

概率论与数理统计

序言：

一 概率论和数理统计研究的内容

二 概率论与数理统计的发展和应用

三 课程性质及教学目的

四 课程教学内容，学时分配

五 课程教学的基本要求

六 教材及参考教材

返回主目录

概率论与数理统计

一 概率论和数理统计研究的内容：

在自然界和人类社会中发生的现象是多种多样的，但大致可归为两类：

（一）确定性现象（必然现象）

（二）随机现象（偶然现象）

（一）确定性现象（必然现象）

如：向上抛一石子必然会下落；

在一个标准大气压下，水在 100^0C 时会沸腾。

在一定条件下，必然发生（一种结果）的现象，称为**确定性现象（必然现象）**。

返回主目录

（二）随机现象（偶然现象）

如：抛一枚质地均匀的硬币，其结果可能是正面朝上，也可能是反面朝上，在试验之前无法预言要发生那种结果。

又如：记录一个电话交换台在一昼夜收到用户的呼叫次数，可能是 0 次，也可能是 1 次，等。在试验之前无法预言要发生那种结果。

这类现象，在一定条件下，要发生的结果不止一种，事先 无法预言要发生那种结果。

但人们经过长期实践并深入研究后，发现这类现象在大量重复试验中其结果又具有统计规律性。

返回主目录

概率论与数理统计

如：多次抛一枚质地均匀的硬币，正面朝上与反面朝上出现的次数近似于１：１，而抛掷次数越多越接近这个比值。

随机现象：在个别试验中其结果呈现不确定性，但在大量重复试验中其结果又具有统计规律性的现象。

概率论和数理统计就是研究和揭示随机现象统计规律性的一门数学学科。

返回主目录

概率论与数理统计

“ 概率”就是描述随机现象发生的可能性的大小的数学术语。

概率论的任务：给出随机现象的数学模型，并用数学语言来描述它们，进而研究其基本规律。

数理统计的任务：研究怎样有效地收集、整理和分析带有随机性的数据，以对所观察的问题作出推断和预测，直至为采取一定的决策和行动提供依据和建议。

返回主目录

概率论与数理统计

二 概率论与数理统计的发展和应用

概率论的起源与赌博问题有关。

16 世纪，意大利的学者开始研究赌博问题．如：“投两枚骰子，出现点数之和为 9 或 10 的可能性大小”之类的问题。

17 世纪中叶，法国数学家帕斯卡、费马及荷兰数学家惠更斯基于排列组合法，研究用等可能性解决赌博问题中“分赌注问题”，“赌徒输光问题”等。

18 ， 19 世纪概率才被用到许多科学问题和社会问题中。

概率论与数理统计

概率论的奠基人有：瑞士数学家伯努利，他建立了第一个极限定理，即伯努利大数定理。还有许多数学家，如：德莫费、拉普拉斯等。

数理统计开始于19世纪中叶以前，到20世纪上半叶发展成为一门成熟科学。

概率论与数理统计的思想与方法已广泛应用于自然科学、技术科学、社会科学及人文科学的各个领域。随着计算机的发展，概率论与数理统计已成为许多重要学科的基础。如，信息论、控制论、排队论、可靠性理论及人工智能等。

三 课程性质及教学目的：

本课程是高等工科院校教学计划中一门重要的公共基础课。

通过本课程的学习，使学生掌握处理随机现象的基本理论和方法，并且掌握一定的分析问题和解决实际问题的能力。

四 课程教学内容，学时分配：

本课程以介绍概率论和数理统计的基本知识和方法为主，同时注意直观背景和实际意义。共 64 学时。

返回主目录

目　　录

第一章　概率论的基本概念 (12 学时)

第二章　随机变量及其分布 (12 学时)

第三章　多维随机变量及其分布 (12 学时)

第四章　随机变量的数字特征及其分布 (8 学时)

第五章　大数定律及中心极限定理 (6 学时)

第六章　样本及抽样分布 (6 学时)

第七章　参数估计 (8 学时)

返回主目录

概率论与数理统计

五 课程教学的基本要求

本课程以课堂讲授为主，致力于讲清楚基本的概率统计思想，使学生掌握基本的概率统计计算方法。注意培养基本运算能力、分析问题和解决实际问题的能力。讲授中运用例题来说明本课程应用的广泛性和重要性。每节课布置适量的习题以巩固所学知识，使学生能够运用概率统计思想和方法解决一些实际问题。考试以闭卷为主，全校统考形式。

返回主目录

概率论与数理统计

六 教材及参考教材

教材：《概率论与数理统计》（浙江大学第三版）。

参考教材：《概率论与数理统计》（习题集）姚孟臣 编著 机械工业出版社出版

返回主目录

概率论与数理统计

预备知识

一 乘法原理

一项工作须经 m 步完成，而实施第 k(k=1,2,…,m) 步有 n_k 个不同方案，则完成此项工作共有 $n_1 n_2 \cdots n_m$ 个不同方案。

二 排列与组合

（1）相异元素不许重复的排列公式

$$P_n^m = n(n-1)\cdots(n-m+1) = \frac{n!}{(n-m)!}$$

（ 2 ）相异元素允许重复的排列公式

$$U_n^m = n^m$$

（ 3 ）相异元素不许重复的组合公式

$$C_n^m = \frac{P_n^m}{m!} = \frac{n(n-1)\cdots(n-m+1)}{m!} = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$