

●中等专业学校统计专业教学参考书

数理统计

—教学参考书

周鼎权 主编

中国统计出版社

中等专业学校统计专业教学参考书

数 理 统 计

教学参考书

周鼎权 主编

中国统计出版社出版发行

北京市永乐印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 7.125印张 15万字

1986年8月第1版 1989年4月北京第2次印刷

印数：5,001—7,000

ISBN 7-5037-0064-5/O·4(课)

统一书号：4006·112 定价：1.40元

出版说明

本书是为了配合中等专业学校统计专业试用教材《数理统计》的教学而编写的。内容包括教学大纲、各章的内容提要、目的要求、教学建议、习题和习题答案。由四川统计学校讲师周鼎权（第二、四章）、刘全（第一章）、陈启富（第五章）、陈绍蓉（第三章）编写，周鼎权主编。

在本书的编写过程中，西安统计学院教师王洁、河南省计划统计学校教师李志远参加了初稿的讨论，提出了许多宝贵的意见，特此致谢。

由于编写时间仓促，书中的缺点和错误实属难免，恳请读者予以指正。

国家统计局人事教育司

1986年3月1日

目 录

第一部分 数理统计教学大纲及编写说明

一、数理统计教学大纲编写说明..... (1)

二、数理统计教学大纲..... (5)

第二部分 各章教学目的要求、教学重点及难点、 内容提要及教学建议、习题和习题答案

第一章 基础概率..... (15)

第二章 统计抽样法..... (97)

第三章 假设检验..... (147)

第四章 方差分析..... (163)

第五章 回归分析与相关分析..... (175)

附录一 参考书目..... (212)

附录二 《数理统计》勘误表..... (213)

一、数理统计教学大纲编写说明

(一) 编写数理统计教学大纲的指导思想

中等专业学校统计专业担负着为国家培养有社会主义觉悟，有一定经济理论，掌握基本统计理论、方法的中等统计专业人才的任務。根据这一培养目标，中等专业学校统计专业除开设社会经济统计学原理以及各部门统计等专业课外，还应开设数理统计课。

编写本大纲的指导思想是：

(1) 贯彻理论联系实际的原则，立足于当前统计工作实践和统计现代化的要求进行取材。

(2) 注意数学与统计的有机结合。注意数理统计方法在经济统计中的应用，但又不失数理统计本身的系统性、逻辑性。

(3) 强调数理统计方法的普及教育。普及与提高是中专与大专的区别。大专偏重于提高，中专应该立足于普及。

(4) 重视和加强基础知识和基本技能的训练。

(二) 教学目的要求与教学时间分配

1. 教学目的

使学生初步掌握概率论的基础理论和方法，能运用统计抽样原理进行抽样调查，并对各种统计假设作出科学的结

论,能运用方差分析和回归分析理论对社会经济现象进行综合统计分析,并对社会经济的发展变化作出科学的预测。

2. 教学要求

(1) 理解有关随机现象、随机事件、随机变量、概率等基本概念,掌握事件的关系及运算法则。

(2) 理解随机变量的正态分布、二项分布、超几何分布、普哇松分布等分布的基本概念,掌握这几种分布的基本性质、特征数字及其相互关系,能熟练地查用相应的概率表。

(3) 理解统计抽样法的基本概念,初步掌握简单随机抽样、分层抽样、等距抽样、整群抽样、多阶段抽样的基本原理和方法。能计算抽样误差并据以作出统计推断或预测。

(4) 理解假设检验的基本概念,掌握对一个正态总体、两个正态总体的各种假设检验程序,能作出相应的统计判断。

(5) 理解最小二乘法、回归分析、方差分析等基本概念,掌握建立线性回归方程的基本方法、步骤,并能通过相关分析、方差分析作出统计推断或预测。

3. 教学时间分配 (见下表)

章次	章名	教学时间	备 注
1	概率基础	30	每周为6学时,一 学期按19周计。
2	统计抽样法	30	
3	假设检验	12	
4	方差分析	12	
5	回归与相关分析	22	
复习、测验与机动		8	
合 计		114	

(三) 内容安排

中等专业学校统计专业数理统计在内容的组织安排上，应体现中专的特点，强调普及与应用。所以在内容的深度、广度方面要与大专数理统计有别。所谓普及，就是在选材上，要选取那些最基本、最重要、最能结合实际应用的内容；在编写上，要通俗易懂，力求使读者在具备初等微积分知识的基础上能自学全书内容。所谓应用，就是在讲述数理统计方法的同时，要介绍数理统计方法在经济统计中的具体应用，力求做到学以致用，理论联系实际。

具体内容的组织安排如下：

概率基础部分：选取了有关随机现象、随机事件、事件的关系及运算法则；古典概型、条件概率、概率的运算定理；全概公式与逆概公式；随机变量的分布及数字特征；大数定律与中心极限定理等内容，并附有几种重要分布的概率表。为了体现中专的特点，在选材上着重于一维随机变量的性质及各种分布，不涉及大专教材中的多维随机变量函数及其分布、矩、特征函数等内容。

数理统计部分：以统计抽样法为线索进行选材，除介绍统计抽样的基本概念以及点估计、区间估计等方法外，还结合经济统计中的应用，介绍了简单随机抽样、分层抽样、等距抽样、整群抽样、多阶段抽样等几种具体的抽样组织形式以及工业产品质量控制的基本原理。另外，还介绍了有关假设检验的方法、方差分析法、最小二乘法、回归分析与相关分析法等内容，并相应配置了这些方法在经济统计中应用的实例。为了体现中专的特点，在选材上不涉及大专教材中的非参数方

法，正交试验等内容。

第一章概率基础是一个重点，同时也是一个难点。因此，在第一章中应把教学的重点放在古典概型、随机变量及其分布、随机变量的特征数字、大数定律与中心极限定理等内容上。

数理统计部分，重点内容是第二章统计抽样法、第三章假设检验、第五章回归分析与相关分析。第二章又以抽样误差、抽样推断、几种基本的抽样方式等内容为重点；在第三章，以一个正态总体的假设检验为重点内容；在第五章，以简单线性回归为重点内容。

(四) 数理统计与相关学科的配合

1. 数理统计与数学的配合

目前，中等专业学校统计专业的数学课程中也包含有概率和数理统计的内容，与数理统计课程在内容上有交叉，需要相互配合。本大纲主要介绍数理统计学的基本原理和方法在经济统计中的应用，而不过多地涉及数学公式的推演和论证。

2. 数理统计与社会经济统计学原理的配合

目前，中专统计专业社会经济统计学原理也包含有抽样调查、回归与相关分析等内容，数理统计与社会经济统计学原理在内容上有交叉，也需要两门课程的相互配合。对于本大纲与社会经济统计学原理的某些相关内容，本大纲立足于从数理统计学的角度来讲解基本原理、基本方法，而不具体地论述社会经济统计学原理的有关理论和方法。

3. 数理统计与其他部门统计的配合

工业、农业、商业、物资、社会等部门统计在运用抽样调查或进行经济预测等方面与数理统计的某些内容有部分交叉，同样需要数理统计与各部门统计的相互配合。对于本大纲与工业、农业、商业、物资、人口等部门统计的某些相关内容，本大纲立足于从数理统计学的角度进行讲解，而不强调这些原理和方法在各部门统计中的系统应用。

二、数理统计教学大纲

第一章 概 率 基 础

第一节 随机事件及其概率

(一) 确定性现象与随机现象

确定性现象与随机现象的概念、关系。

(二) 随机事件与概率

随机事件的涵义；随机事件频率的稳定性；随机事件的概率。

第二节 古典概型

(一) 古典概型

古典概型的定义。

(二) 古典概型的计算

几种常见的古典概型计算方法。

第三节 事件的关系及其运算

(一) 事件的关系及运算

事件的包含、等价、互斥、对立关系；事件的和、积、差运算。

(二) 事件的运算规律

吸收律、交换律、结合律、分配律、对偶律。

第四节 概率的性质及运算

(一) 概率的基本性质

概率的非负性、规范性。

(二) 概率加法定理

一般的概率加法公式；互斥事件的概率加法公式。

(三) 条件概率与概率乘法定理

条件概率的概念、公式；概率乘法公式。

(四) 事件的独立性

事件独立性的概念、性质；独立事件的乘法公式。

第五节 全概率公式与贝叶斯公式

(一) 全概率公式

完备事件组的概念；全概率公式的概念及其应用。

(二) 贝叶斯公式

贝叶斯公式的概念及其应用。

第六节 随机变量及其分布

(一) 随机变量

随机变量的概念及其分类。

(二) 离散型随机变量的分布

分布列的概念；两点分布、二项分布、超几何分布、普哇松分布；几种分布的渐近关系。

(三) 连续型随机变量的分布

密度函数的概念；正态分布、 t 分布、 χ^2 分布、 F 分布。

(四) 随机变量的分布函数

分布函数的定义、性质及计算。

第七节 随机变量的数字特征

(一) 数学期望

数学期望的概念、性质、计算；几种常见分布的数学期望。

(二) 方差

方差的概念、性质、计算；几种常见分布的方差。

第八节 大数定律和中心极限定理

(一) 切比雪夫不等式

切比雪夫不等式的概念、意义。

(二) 大数定律

大数定律的概念、公式、意义及其在统计中的应用。

(三) 中心极限定理

中心极限定理的概念、公式、意义及其在统计中的应用。

第二章 统计抽样法

第一节 统计抽样的概念

(一) 统计抽样的意义

统计抽样的概念；统计抽样在统计调查中的作用。

(二) 统计抽样的特点

随机性的特点；由部分推断总体的特点；推断的科学性特点。

(三) 统计抽样的名词概念

总体；样本；总体平均数；样本平均数；总体成数；样本成数；总体方差；样本方差；参数；统计量。

第二节 抽样误差

(一) 样本平均数的分布

大样本平均数的分布；小样本平均数的分布。

(二) 抽样误差

抽样误差的概念；样本平均数、成数的抽样误差。

(三) 抽样误差的计算

抽样误差的计算公式。

第三节 统计抽样推断

(一) 最大似然估计法

最大似然估计法的概念；似然函数；似然方程组。

(二) 点估计

点估计的概念；点估计的应用。

(三) 区间估计

区间估计的概念；区间估计的方法；大、小样本的区间估计；区间估计中准确度、可靠性间的关系。

(四) 必要抽样数目的确定

影响必要抽样数目的因素；必要抽样数目的计算公式。

第四节 几种基本的抽样方式

(一) 简单随机抽样

简单随机抽样的概念、方法、特点及计算公式。

(二) 分层抽样

分层抽样的概念；分层原则；一般分层抽样、比例分层抽样的抽选方法；总方差、组内方差、组间方差；分层抽样的特点及计算公式。

(三) 等距抽样

有关标志、无关标志排队的概念；等距抽样的抽选方法、特点及计算公式。

(四) 整群抽样

整群抽样的概念；整群抽样的抽选方法及计算公式。

(五) 多阶段抽样

多阶段抽样的概念；多阶段抽样的抽选方法及计算公式。

第五节 产品质量控制

(一) 产品质量控制的意义

产品质量控制的概念、特点、意义；产品质量控制应具备的前提条件。

(二) 产品质量控制的种类

· 计量控制、计件控制、计点控制。

(三) 计量控制

计量控制的原理：计量控制图（平均数控制图、全距控制图）。

(四) 计件控制和计点控制

计件控制的原理：计件控制图和计点控制图（ P 控制图和 C 控制图）。

(五) 控制图的观察与分析

生产过程处于稳定状态的控制图的观察、分析；生产过程处于非稳定状态的控制图的观察、分析。

（附“*”号的各节，视具体情况选用）

第三章 假设检验

第一节 问题的提出

用实例引入假设、检验等概念；对假设进行检验的基本思想方法。

第二节 一个正态总体的假设检验

已知方差 σ^2 ，假设检验 $H_0: \mu = \mu_0$ ；

未知方差 σ^2 ，假设检验 $H_0: \mu = \mu_0$ ；

未知期望 μ ，假设检验 $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ ；

未知期望 μ ，假设检验 $H_0: \sigma^2 \leq \sigma_0^2$ 。

第三节 两个正态总体的假设检验

未知方差 σ_1^2 、 σ_2^2 ，但知道 $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ，假设检验 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ；

未知期望 μ_1 、 μ_2 ，假设检验 $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ；

未知期望 μ_1 、 μ_2 ，假设检验 $H_0: \sigma_1^2 < \sigma_2^2$ 。

第四章 方差分析

第一节 问题的提出

系统性误差与随机性误差。

第二节 一元方差分析

一元方差分析的概念，统计量的构造，一元方差分析的方法。

第三节 简便运算

原始数据的简化处理，离差平方和的简便计算公式。

第四节 不相等重复试验的一元方差分析

重复试验次数不完全相等的一元方差分析方法。

第五节 多重比较

多重比较的概念，最小显著差数法。

第五章 回归分析与相关分析

第一节 回归分析的概念和作用

回归分析的概念；回归分析的作用；散布图。

第二节 一元线性回归

(一) 一元线性回归

最小二乘法；一元线性回归模型。

(二) 一元线性回归系数

一元线性回归系数公式；公式变形；简化计算法。

(三) 一元线性回归的估计标准差

估计标准差的概念；估计标准差的计算公式。

(四) 一元线性相关系数

一元线性相关系数的概念；一元线性相关系数的计算；一元线性相关程度的检验。

(五) 一元线性回归的方差分析

一元线性回归的总偏差平方和、回归平方和、剩余平方和； F 比检验法。

第三节 多元线性回归

(一) 二元线性回归

二元线性回归的概念；二元线性回归模型。

(二) 二元线性回归系数

二元线性回归系数公式；公式变形。

(三) 二元线性回归的推广——多元线性回归

多元线性回归的概念；多元线性回归模型；多元线性回归系数及计算。

(四) 多元线性回归的估计标准差

估计标准差的概念；估计标准差的计算公式。

(五) 多元线性相关系数

多元线性相关系数的概念；多元线性相关系数的计算；主次因素的鉴别。

第四节 非线性回归

(一) 一元非线性回归

一元非线性回归的概念。

(二) 几种常用的一元非线性回归模型

抛物线型；双曲线型；指数曲线型；对数曲线型；幂函数曲线型。

(三) 一元非线性相关系数

一元非线性相关的概念；一元非线性相关系数的计算；一元非线性相关程度的检验。

(四) 一元非线性回归的估计标准差

一元非线性回归的估计标准差的计算；最佳回归曲线的选择、评价。