

<<实验数据分析（上册）>>

图书基本信息

书名：<<实验数据分析（上册）>>

13位ISBN编号：9787030347312

10位ISBN编号：7030347315

出版时间：2012-6

出版时间：科学出版社

作者：朱永生

页数：399

字数：529750

版权说明：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：<http://www.tushu007.com>

<<实验数据分析（上册）>>

内容概要

本书介绍实验和测量数据分析中涉及的概率和数理统计及相关的数学知识，内容包括概率论、经典数理统计、贝叶斯统计、蒙特卡罗方法、极小化方法和去弥散方法六个部分。特别讨论了数据统计处理中的一些困难问题和近期国际上发展起来的新方法。书中分析了取自普通物理、核物理、粒子物理和工程技术问题的许多实例，注重物理问题与数学方法的结合，具体阐述了概率和数理统计及相关的数学方法在实际问题中的应用。书末附有详尽的数理统计表，可供本书涉及的几乎所有数据分析问题之需要，而无需查阅专门的数理统计表书籍。

本书可供实验物理工作者和大专院校相关专业师生、理论物理研究人员、工程技术人员以及从事自然科学和社会科学的数据测量和分析研究人员参考。

书籍目录

前言第1章 概率论初步1.1 随机试验,随机事件,样本空间1.2 概率1.3 条件概率,独立性1.4 概率计算举例1.5 边缘概率,全概率公式,贝叶斯公式第2章 随机变量及其分布2.1 随机变量2.2 随机变量的分布2.3 随机变量函数的分布2.4 随机变量的数字特征2.5 随机变量的特征函数2.6 离散随机变量的概率母函数第3章 多维随机变量及其分布3.1 二维随机变量的分布,独立性3.2 条件概率分布3.3 二维随机变量的数字特征3.4 二维随机变量的函数的分布3.5 多维随机变量,向量和矩阵记号3.6 多维随机变量的联合特征函数3.7 多维随机变量的函数的分布3.8 线性变换和正交变换3.9 误差传播公式第4章 一些重要的概率分布4.1 伯努利分布和二项分布4.2 多项分布4.3 泊松分布,泊松过程4.4 泊松分布与其他分布的相互联系4.5 复合泊松分布4.6 几何分布,负二项分布,超几何分布4.7 均匀分布4.8 指数分布4.9 伽马分布4.10 贝塔分布4.11 正态分布4.12 二维正态分布4.13 多维正态分布4.14 对数正态分布4.15 柯西分布4.16 朗道分布4.17 χ^2 分布4.18 t分布4.19 F分布4.20 实验分布4.20.1 实验分辨函数4.20.2 探测效率4.20.3 复合概率密度第5章 大数定律和中心极限定理5.1 大数定律5.2 中心极限定理第6章 子样及其分布6.1 随机子样,子样分布函数6.2 统计量及其数字特征6.3 抽样分布6.3.1 子样平均值的分布6.3.2 服从 χ^2 分布的统计量,自由度6.3.3 服从t分布和F分布的统计量6.3.4 正态总体子样偏度、子样峰度、子样相关系数的分布6.4 抽样数据的图形表示,频率分布6.4.1 一维散点图和直方图,频率分布6.4.2 二维散点图和直方图第7章 参数估计7.1 估计量,似然函数7.2 估计量的相合性7.3 估计量的无偏性7.4 估计量的有效性和最小方差7.5 估计量的充分性,信息7.5.1 充分统计量7.5.2 充分性与信息7.6 区间估计7.6.1 枢轴变量法7.6.2 大样本法7.7 正态总体均值的置信区间7.8 正态总体方差的置信区间7.9 正态总体均值和方差的联合置信域第8章 极大似然法8.1 极大似然原理8.2 正态总体参数的极大似然估计8.3 极大似然估计量的性质8.3.1 参数变换下的不变性8.3.2 相合性和无偏性8.3.3 充分性8.3.4 有效性8.3.5 唯一性8.3.6 渐近正态性8.4 极大似然估计量的方差8.4.1 方差估计的一般方法8.4.2 充分和有效估计量的方差公式8.4.3 大子样情形下的方差公式8.5 极大似然估计及其误差的图像确定8.5.1 总体包含单个未知参数8.5.2 总体包含两个未知参数8.6 利用似然函数作区间估计,似然区间8.6.1 单个参数的似然区间8.6.2 由巴特勒特函数求置信区间8.6.3 两个参数的似然域8.6.4 多个参数的似然域8.7 极大似然法应用于直方图数据8.8 极大似然法应用于多个实验结果的合并8.8.1 正态型似然函数8.8.2 非正态型似然函数8.9 极大似然法应用于实验测量数据8.10 有约束的极大似然估计第9章 最小二乘法9.1 最小二乘原理9.2 线性最小二乘估计9.2.1 正规方程9.2.2 线性最小二乘估计量的性质9.2.3 线性最小二乘估计举例9.2.4 一般多项式和正交多项式拟合9.3 非线性最小二乘估计9.4 最小二乘拟合9.4.1 测量拟合值和残差9.4.2 线性模型中 χ^2 的估计9.4.3 正态性假设,自由度9.4.4 拟合优度9.5 最小二乘法应用于直方图数据9.6 最小二乘法应用于实验测量数据9.7 线性约束的线性最小二乘估计9.8 非线性约束的最小二乘估计9.8.1 拉格朗日乘子法9.8.2 误差估计9.8.3 一般最小二乘拟合的自由度9.9 最小二乘法求置信区间9.9.1 单个参数的误差和置信区间9.9.2 多个参数的误差和置信域9.10 协方差矩阵未知的多个实验结果的合并第10章 矩法,三种估计方法的比较10.1 简单的矩法10.2 一般的矩法10.3 举例10.4 矩法、极大似然法和最小二乘法的比较10.4.1 反质子极化实验的模拟10.4.2 不同估计方法的应用10.4.3 讨论第11章 小信号测量的区间估计11.1 经典方法11.1.1 正态总体11.1.2 泊松总体11.2 似然比顺序求和方法11.2.1 泊松总体11.2.2 正态总体11.3 改进的似然比顺序求和方法11.4 考虑系统误差时泊松总体的区间估计参考文献《现代物理基础丛书》已出版书目

章节摘录

第1章概率论初步1.1 随机试验, 随机事件, 样本空间自然界存在着在一定条件下必然发生的现象。例如, 两个点电荷之间必定有相互作用力; 高处的重物必定落向地面; 水在一个大气压、 $100 \pm C$ 条件下必然沸腾, 等等。

这些现象称为必然现象, 它们的过程和后果是完全确定的, 可以唯一地用一定的物理规律给以精确的描述。

如点电荷之间的作用力服从库仑定律, 真空中物体的下落过程服从自由落体规律。

但自然界还存在另一类性质不同的现象, 即使在完全相同的条件下对同一事物做多次测量或试验, 我们发现, 试验的结果并不一样, 一次单独的试验结果是不确定的, 因此无法用任何数学公式计算出来。

尽管每次试验的结果看来似乎杂乱无章, 但如做大量重复试验, 其结果却呈现出某种规律性。

我们来举例说明。

投掷一枚均匀硬币, 其结果或者是正面朝上, 或者是反面朝上。

我们无法预言任何一次投掷中硬币的哪一面朝上, 但当投掷次数很多时, 则正面朝上的次数约占 $1/2$ 。

掷一个骰子, 骰子的六个面分别刻有1, 2, 3, 4, 5, 6等数字。

每扔一次得到的点数是 $1/6$ 中的哪一个数无法确定, 但在大量投掷中, 每一个点数的出现次数占总投掷数的 $1/6$ 左右。

上述两例的共同特征是: 个别试验中的结果是不确定的, 但大量重复试验的结果会出现某种规律性。

这类现象称为随机现象, 这种规律性称为统计规律性。

揭示随机现象的统计规律性的数学工具是概率论和数理统计。

扔骰子、扔硬币的试验有以下特性: 试验可以在相同条件下重复进行; 试验的结果不止一个, 但所有结果都已明确地知道; 每次试验结果究竟是其中的哪一种则无法确定。

具有这些性质的试验称为随机试验, 简称试验。

将某种随机试验E重复进行n次, 若各次试验的结果互不影响, 则称n次试验是互相独立的。

随机试验中可能出现的各种结果称为随机事件, 简称事件。

随机试验中每一种可能出现的结果是最简单、最基本的事件, 称为基本事件。

如扔骰子试验中, 每扔一次即是一次随机试验; \出现1点、\出现2点\出现6点是6个基本事件; \出现大于4的点、\出现偶数点是事件, 但不是基本事件。

试验中必定发生的事件叫必然事件, 不会发生的事件叫不可能事件。

如\点数大于0是必然事件, \点数大于6是不可能事件。

随机试验E的所有基本事件组成的集合称为E的样本空间, 记为S。

S的元素是试验E的所有基本事件, 元素也称样本点。

例如, 扔硬币和扔骰子试验的样本空间可记为S硬币: f正面, 反面g, S骰子: f1, 2, 3, 4, 5, 6g。

引入样本空间的概念后, 可以看到事件是样本空间的一个子空间或子集。

如\点数大于4是子集f5, 6g, \偶数点是子集f2, 4, 6g。

必然事件就是样本空间S的全域; 不可能事件是空集, 用 \emptyset 表示。

现在我们来规定事件之间的关系及运算。

设随机试验E的样本空间为S, 事件A, B, A_k ($k=1, 2, \dots$) 为E的事件, 我们用下述符号表示它们之间不同的关系。

$A \subset B$ (或 $B \supset A$) 称为事件B包含事件A, 表示事件A的发生必然导致事件B的发生。

这可用图1.1加以说明, 图中长方形表示样本空间S, 圆A和圆B表示事件A和B的子集, 子集A含于子集B内。

$A=B$ 称为事件A与事件B相等, 表示事件A包含事件B且事件B包含A, 即 $B \supset A$ 且 $A \supset B$ 。

$A \cup B$ 称为事件A与事件B之和, 表示事件A或事件B至少有一个发生。

图1.3A\B图1.2中斜线部分表示 $A \cap B$ 。

类似地, $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$ ($k=1, 2, \dots, n$) 称为 A_1, A_2, \dots, A_n 之和, 表示这些事件中至少有一个

<<实验数据分析(上册)>>

发生。

$A \cap B$ 或 AB 称为事件 A 与事件 B 之积，表示事件 A 和事件 B 同时发生。

图 1.3 中斜线部分表示 AB 。

类似地， $A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n$ 或 $\bigcap_{k=1}^n A_k$ 为事件 A_1, A_2, \dots, A_n 之积，表示这些事件同时发生。

$A \setminus B$ 称为事件 A 与事件 B 之差，表示事件 A 发生而事件 B 不发生。

$A \setminus B$ 如图 1.4 中斜线部分所示。

$AB = \emptyset$ 称为事件 A 与事件 B 互不相容，表示事件 A 与事件 B 不可能同时发生。

图 1.5 是互不相容的两个事件 A 和 B 的图示。

基本事件之间是互不相容的。

$A = \bar{B}$ 或 $B = \bar{A}$ 称事件 A 与事件 B 互逆，或 A, B 互为对立事件，表示事件 A 和 B 中必有且仅有一个发生，也即 $A \cap B = \emptyset, A \cup B = S, AB = \emptyset$ 。

图 1.6 中斜线部分为事件 B 的对立事件 $A = \bar{B}$ 。

由此规定可知，互逆事件一定互不相容。

样本空间的划分是十分有用的一个概念。

设 S 为随机试验 E 的样本空间， E 的一组事件 B_1, B_2, \dots, B_n 两两互不相容，且 B_1, B_2, \dots, B_n 之和等于样本空间的全域，即满足 $\sum_{i=1}^n P(B_i) = 1$ (1.2.11) (4) 若 A_1, \dots, A_n 为一随机试验样本空间 S 的一个划分，则由式 (1.2.6) 和式 (1.2.7) 立即得到 $\sum_{i=1}^n P(A_i) = 1$ ；(1.2.12) 样本空间的所有基本事件的概率和等于 1。

式 (1.2.9) 可视为本式的特例。

(5) 若 $A \setminus B$ ，则 $P(A \setminus B) = P(A) - P(A \cap B)$ (1.2.13) (6) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ ：

(1.2.14) 由图 1.2 和图 1.3 可知， $A \cup B = A + B - AB$ ，故得上式。

该公式也称为概率的加法定理。

推广到 n 个事件的一般情况，设 A_1, A_2, \dots, A_n 是随机试验 E 的 n 个事件，则有 $P(A_1 \cup A_2 \cup A_3) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) - P(A_1 A_2) - P(A_2 A_3) - P(A_1 A_3) + P(A_1 A_2 A_3)$ (1.2.15)

<<实验数据分析(上册)>>

编辑推荐

《现代物理基础丛书45:实验数据分析(上册)》可供实验物理工作者和大专院校相关专业师生、理论物理研究人员、工程技术人员以及从事自然科学和社会科学的数据测量和分析研究人员参考。

<<实验数据分析（上册）>>

版权说明

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:<http://www.tushu007.com>