



普通高等教育农业部“十二五”规划教材
四川省“十二五”普通高等教育本科规划教材

生物统计

S 附试验设计 第五版

hengwu Tongji Fu Shiyān Sheji

明道绪◎主编



 中国农业出版社

普通高等教育农业部“十二五”规划教材
四川省“十二五”普通高等教育本科规划教材

内容简介

第五版编者名录

生物统计附试验设计

第五版

明道绪 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物统计附试验设计 / 明道绪主编. —5 版. —北京: 中国农业出版社, 2014. 8

普通高等教育农业部“十二五”规划教材 四川省“十二五”普通高等教育本科规划教材

ISBN 978-7-109-19305-5

I. ①生… II. ①明… III. ①生物统计-高等学校-教材 IV. ①Q-332

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 132487 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

策划编辑 何 微

文字编辑 朱 雷

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1980 年 10 月第 1 版 2014 年 8 月第 5 版

2014 年 8 月第 5 版北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 21.5

字数: 496 千字

定价: 39.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

普通高等教育“十二五”规划教材
普通高等教育“十二五”规划教材

内 容 简 介

《生物统计附试验设计》第五版是在第四版的基础上修订而成，包含绪论、资料的整理、资料的统计描述、常用概率分布、假设检验、方差分析、 χ^2 检验、直线回归分析与相关分析、多元线性回归分析与多项式回归分析、协方差分析、非参数检验、试验设计、常用生物统计方法的 SAS 程序、常用数理统计表等内容，介绍基本的、常用的、重要的试验设计方法和资料整理、分析方法以及相应的 SAS 程序；基本概念、基本原理、基本方法叙述条理清晰、简明扼要、深入浅出，实例丰富、过程详细、步骤完整；可作为高等农业院校动物科学类各本科专业生物统计课程教材，对于动物科学研究工作者也是一本重要的参考书。

第五版编者名单

- 主 编** 明道绪 (四川农业大学)
- 副主编** 刘学洪 (云南农业大学)
- 张红平 (四川农业大学)
- 参 编** 宋代军 (西南大学)
- 郭春华 (西南民族大学)
- 李 利 (四川农业大学)
- 徐向宏 (甘肃农业大学)
- 金 凤 (内蒙古农业大学)
- 蔡惠芬 (贵州大学)
- 张 豪 (华南农业大学)
- 高鹏飞 (山西农业大学)
- 陈 静 (沈阳农业大学)
- 安晓萍 (内蒙古农业大学)

第一版编审者

主 编 俞渭江 贵州农学院
编写者 曹守谟 内蒙古农牧学院
王滋润 吉林农业大学
杜荣臻 沈阳农学院
谢文采 山西农学院
明道绪 四川农学院
于汉周 江苏农学院

(农业大学内蒙古) 周 全
(农业大学) 农惠慈
(农业大学南学) 秦 洪
(农业大学山西) 于德高
(农业大学陕西) 杨 润
(农业大学内蒙古) 李强安

第二版编审者

第三版审稿者

主编 俞渭江 (贵州农学院) 主

编写者 缪尧源 (东北农学院) 编

(农大吉林林) 王滋润 (吉林农业大学)

(农大) 杜荣臻 (沈阳农业大学)

(农大) 谢文采 (山西农业大学)

(农大) 明道绪 (四川农业大学)

(农大) 于汉周 (南京农业大学)

审稿者 周承钥 (浙江农业大学)

(农大) 付永芬 (北京农业大学)

(农大) 徐继初 (浙江农业大学)

(农大) 关彦华 (北京农学院)

(农大) 张南云 (农学院)

(农大) 宋川四 (平珍农)

第三版编审者

杏雨齋丛刊二集

- 主 编** 明道绪 (四川农业大学)
副主编 王钦德 (山西农业大学)
耿社民 (西北农林科技大学)
傅筑荫 (贵州大学)
主 审 荣廷昭 (四川农业大学)
参编者 崔 岷 (甘肃农业大学)
陈文广 (华南农业大学)
盛建华 (河南农业大学)
郭春华 (西南民族学院)
金 凤 (内蒙古农业大学)
宋代军 (西南农业大学)
刘学洪 (云南农业大学)
张红平 (四川农业大学)

第四版编者名单

- 主 编** 明道绪 (四川农业大学)
- 副主编** 王钦德 (山西农业大学)
刘学洪 (云南农业大学)
张红平 (四川农业大学)
- 参 编** 崔 岷 (甘肃农业大学)
宋代军 (西南大学)
郭春华 (西南民族大学)
金 凤 (内蒙古农业大学)
蔡惠芬 (贵州大学)
张 豪 (华南农业大学)
- 主 审** 李学伟 (四川农业大学)

第五版前言

[生物统计附试验设计]

《生物统计附试验设计》第五版经申报批准立项为普通高等教育农业部“十二五”规划教材、四川省“十二五”普通高等教育本科规划教材，仍由四川农业大学明道绪教授任主编。

《生物统计附试验设计》第五版编写组由四川农业大学明道绪教授、张红平教授、李利教授，云南农业大学刘学洪教授，西南大学宋代军教授，西南民族大学郭春华教授，甘肃农业大学徐向宏副教授，内蒙古农业大学金凤副教授、安晓萍副教授，贵州大学蔡惠芬副教授，华南农业大学张豪副教授，山西农业大学高鹏飞副教授，沈阳农业大学陈静博士组成。于2013年5月12~15日在云南农业大学召开了编写会议。在编写会议上，教材主编明道绪教授对《生物统计附试验设计》第五版编写大纲、编写计划作了说明，各位与会编写组成员对教材的修改进行了认真、热烈的讨论，审定了编写大纲，明确了编写分工及教材编写的具体要求。

《生物统计附试验设计》第五版仍包含12章，第一章绪论（明道绪编写）；第二章资料的整理（陈静编写）；第三章资料的统计描述（金凤、安晓萍编写）；第四章常用概率分布（明道绪编写）；第五章假设检验（张豪编写）；第六章方差分析（李利、高鹏飞编写）；第七章 χ^2 检验（刘学洪编写）；第八章直线回归分析与相关分析（郭春华编写）；第九章多元线性回归分析与多项式回归分析（徐向宏编写）；第十章协方差分析（宋代军编写）；第十一章非参数检验（徐向宏编写）；第十二章试验设计（蔡惠芬、张红平编写）；附有常用生物统计方法的SAS程序（张红平编写），常用数理统计表（徐向宏选编），汉英名词对照表（张红平编写）。建议选学内容用“*”注明。初稿完成后，由主编明道绪教授负责统稿，副主编张红平教授协助统稿。

《生物统计附试验设计》第五版在第四版的基础上作了如下改动：强调所有假设检验（包括参数检验与非参数检验）的结论都是对总体而言；对基本概念、基本原理、基本方法的叙述作了仔细、认真修改，更正已发现的个别笔误；更改个别例题、习题；由于计算机的普及、统计分析软件SAS、SPSS等的引进和应用，对有关数字计算内容作了必要的删改。

《生物统计附试验设计》第五版在编写过程中参考了有关中外文献和专著，编写者对这些文献和专著的作者，对热情指导、大力支持编写工作的中国农业

第一版前言

本书是为高等农业院校畜牧专业而编写的。

根据畜牧专业对本门课程内容的要求，以及适应加快实现我国农业现代化和不断发展畜牧业新技术的需要，在内容方面着重于基本理论、基本技能和基本方法的讲授，力求由浅入深，循序渐进。并在各章后附有习题，作为学生进行课内课外作业练习之用。它对熟悉和掌握本门课程是必要的。

本教材为了达到、保持课程系统性以及加强基础理论的要求，对概率知识与理论分布作为专门一章，各院校可根据本专业《高等数学》的讲授情况，酌情增减。考虑到教材是教学中的一项基本建设，既需满足目前需要，又应兼顾今后发展，所以在教材中，还安排了一些选学内容，如：1. 差异显著性检验的非参数法；2. 方差分析中的基本假定和数据变换及同质性检验；3. 复相关等节。并标以“*”号，以资区别，各校在进行教学时，可视具体情况，自行处理。由于本门课程系数理统计方法在畜牧科学中的应用，考虑到学生已有一定的高等数学基础。所以在本教材中对某些公式的数学推导和原理作了一定的介绍，以利于启发学生的独立思考和培养分析问题的能力。

本书引用了一些国内、外文献和资料，初稿承兄弟院校生物统计课教师审查讨论，提出修改意见，修改稿形成后，又蒙赵仁镕教授审校，并提出宝贵意见，为此深表感谢！

由于编写时间短促和编写人员业务水平有限，错误和欠妥之处，欢迎同志们提出批评指正。

编者

1979年6月

第三版前言

[生物统计附试验设计]

《生物统计附试验设计》第三版是根据中国农业出版社“十五”高等农业院校教材出版规划组织编写的，并纳入“面向 21 世纪课程教材”系列。第三版编委会由四川农业大学明道绪、山西农业大学王钦德、西北农林科技大学耿社民、贵州大学傅筑荫、甘肃农业大学崔岷、华南农业大学陈文广、河南农业大学盛建华、西南民族学院郭春华、内蒙古农业大学金凤、西南农业大学宋代军、云南农业大学刘学洪和四川农业大学张红平共 12 人组成，于 2001 年 5 月在四川农业大学召开了编写会议。在编写会议上全体编委认真讨论、审定了“编写大纲”，确定了章、节安排，内容取舍、深度、广度和详略；并进行了编写分工。初稿完成后，由主编明道绪负责统稿，进行了必要的修改与增删，并请主审——四川农业大学荣廷昭审阅。

本教材包括绪论（明道绪编写），资料的整理（张红平编写），平均数、标准差与变异系数（耿社民、金凤编写），常用概率分布（金凤、明道绪编写）， t 检验（陈文广、郭春华编写），方差分析（王钦德、张红平编写），次数资料分析—— χ^2 检验（耿社民、金凤编写），直线回归与相关（郭春华编写），多元线性回归与多项式回归（崔岷编写），协方差分析（宋代军编写），非参数检验（刘学洪编写），试验设计（傅筑荫、盛建华编写）共十二章（其中包含的部分选学内容，已在章或节标题上用“*”注明），并附有常用生物统计方法的 SAS 程序（张红平编写）以及常用统计数学用表。

在教材编写中，力求做到科学性与实用性、先进性与针对性相统一；做到循序渐进，由浅入深，深入浅出，简明易懂；在正确阐述重要的统计学原理的同时，着重于基本概念、基本方法的介绍，特别注意学生动手能力的培养；每一种设计或分析方法都安排有步骤完整、过程详细的实例予以说明；各章都配备有习题（附简要答案）供读者练习。

全教材在保持本学科的系统性和科学性的前提下，注意引入本学科发展的新知识、新成果；注重拓宽学生的知识面和实践能力，以及统计分析与计算机科学的结合；避免与交叉学科有关知识的重复，力求体现强基础、重应用和当前进行的素质教育和创新教育的教学目标。

本教材除可作为高等农业院校动物科学类专业教学用书外，也可作为水产养殖学、生物技术等专业开设《生物统计》课程的教学用书，对畜牧、水产、

生物技术科技工作者亦有重要参考价值。

本教材在编写过程中参考了有关中外文献和专著，编者对这些文献和专著的作者，对热情指导、大力支持编写工作的中国农业出版社武旭峰同志以及为本教材统稿作了大量具体工作的张红平博士、承担绘图工作的邹祖银同志一并表示衷心的感谢！

限于编者水平，错误、缺点在所难免，敬请生物统计学专家和广大读者批评指正，以便再版时修改。

编者

2001年12月18日

生物统计附试验设计 第四版前言

第四版前言

[生物统计附试验设计]

面向 21 世纪课程教材《生物统计附试验设计》(第三版)于 2002 年出版。由于该教材基本概念、基本原理、基本方法叙述正确,深入浅出;教材的深度、广度适中;实例丰富,步骤完整,因而深受高等农业院校师生的好评和欢迎,荣获 2005 年全国高等农业院校优秀教材奖。这本教材的出版对提高我国高等农业院校动物科学类各本科专业生物统计课程的教学质量做出了积极贡献。

《生物统计附试验设计》(第四版)经申报批准为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,由中国农业出版社组织修订出版。第四版仍由四川农业大学明道绪教授主编,参加修订的人员有山西农业大学王钦德教授、甘肃农业大学崔岷教授、云南农业大学刘学洪教授、西南民族大学郭春华教授、西南大学宋代军教授、内蒙古农业大学金凤副教授、贵州大学蔡惠芬副教授、华南农业大学张豪副教授和四川农业大学张红平副教授。

修订分工为:第一章 绪论 明道绪;第二章 资料的整理 张红平;第三章 资料的统计描述 金凤;第四章 常用概率分布 明道绪、金凤;第五章 假设检验 张豪;第六章 方差分析 王钦德;第七章 次数资料分析—— χ^2 检验 刘学洪;第八章 直线回归与相关 郭春华;第九章 多元线性回归与多项式回归 崔岷;第十章 协方差分析 宋代军;第十一章 非参数检验 刘学洪;第十二章 试验设计 蔡惠芬、王钦德;常用生物统计方法的 SAS 程序张红平;汉英名词对照表 张红平。修订稿完成后,由主编明道绪教授负责统稿,对基本概念、基本原理、基本方法的叙述仔细推敲、斟酌,做了必要的修改与增删,并请四川农业大学李学伟教授审阅。

第四版在第三版的基础上作了如下改动:将第三章的标题“平均数、标准差与变异系数”改为“资料的统计描述”,将第五章的标题“ t 检验”改为“假设检验”;第七章次数资料分析—— χ^2 检验增加了第四节方差同质性检验;删去了第九章多元线性回归与多项式回归中的第五节通径分析;删去了对学生学习、掌握试验设计与统计分析方法有一定负面影响的习题参考答案;对常用生物统计方法的 SAS 程序作了增补;对个别笔误和排版错误作了更正;增加了汉英名词对照表;对附录的统计数学用表以中国科学院数学研究所概率统计室编、科学出版社出版的《常用数理统计表》为准进行了再次核对等。

第四版在修订过程中参考了有关中外文献和专著，修订者对这些文献和专著的作者、对热情指导、大力支持修订工作的中国农业出版社一并表示衷心感谢！

尽管第四版在第三版的基础上作了改进，但限于修订者的水平，错误、疏漏仍在所难免，敬请生物统计专家、教师和广大读者批评指正，以便再版时修改。

编者

2007年12月