



全国高等教育自学考试

田间试验与统计方法自学辅导

[2002年版]

组编 / 全国高等教育自学考试指导委员会

主编 / 朱孝达

赠阅



重庆大学出版社

全国高等教育自学考试

田间试验与统计方法自学辅导
(2002年版)

全国高等教育自学考试指导委员会组编

主 编 朱孝达

参 编 李成佐 陈云

重 庆 大 学 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

田间试验与统计方法自学辅导/朱孝达主编. —重庆: 重庆大学出版社, 2001.8

全国高等教育自学考试

ISBN 7-5624-2327-X

I. 田... II. 朱... III. ①田间试验-高等教育-自学考试-自学参考资料
②农业统计-统计方法-高等教育-自学考试-自学参考资料 IV. S3-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 034529 号

全国高等教育自学考试

田间试验与统计方法自学辅导

全国高等教育自学考试指导委员会组编

主 编 朱孝达

参 编 李成佐 陈云坪

责任编辑 梁 涛

责任校对 廖应碧

*

重庆大学出版社出版发行

社址: 重庆·沙坪坝正街 174 号

邮编: 400044

网址: [http:// www . cqup . com . cn](http://www.cqup.com.cn)

新 华 书 店 经 销

重庆科情印务有限公司印刷

*

开本: 880 × 1230 1/32 印张: 18 字数: 518 千

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1 - 5 000

ISBN 7-5624-2327-X/S·73 定价: 23.00 元

凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换。

版权所有 不得翻印

出版前言

为了完善高等教育自学考试教育形式，促进高等教育自学考试的发展，我们组织编写了全国高等教育自学考试自学辅导书。

自学辅导书以全国考委公布的课程自学考试大纲为依据，以全国统编自考教材为蓝本，旨在帮助自学者达到学习目标，顺利通过国家考试。

自学辅导书是高等教育自学考试教育媒体的重要组成部分，我们将根据专业的开考情况和考生的实际需要，陆续组织编写、出版文字、音像等多种自学媒体，由此构成与大纲、教材相配套的、完整的自学媒体系统。

全国高等教育自学考试指导委员会
1999年10月

目 录

第一篇 学习方法指导书

I. 绪言	(2)
II. 一般学习方法指导	(2)
III. 各章学习方法指导	(4)
第一章 绪论	(4)
一、学习目的和要求	(4)
二、学习方法指导	(5)
三、自我检查题	(5)
第二章 田间试验概述	(5)
一、学习目的和要求	(5)
二、学习方法指导	(5)
三、自我检查题	(7)
第三章 资料的整理	(9)
一、学习目的和要求	(9)
二、学习方法指导	(9)
三、自我检查题	(10)
第四章 平均数和变异数	(10)
一、学习目的和要求	(10)
二、学习方法指导	(11)
三、自我检查题	(11)
第五章 理论分布和抽样分布	(11)
一、学习目的和要求	(11)
二、学习方法指导	(11)
三、自我检查题	(12)
第六章 统计推断	(13)

一、学习目的和要求	(13)
二、学习方法指导	(13)
三、自我检查题	(14)
第七章 χ^2 (卡方)测验	(15)
一、学习目的和要求	(15)
二、学习方法指导	(15)
三、自我检查题	(15)
第八章 方差分析	(16)
一、学习目的和要求	(16)
二、学习方法指导	(16)
三、自我检查题	(17)
第九章 一元线性回归与相关	(17)
一、学习目的和要求	(17)
二、学习方法指导	(18)
三、自我检查题	(18)
第十章 协方差分析	(19)
一、学习目的和要求	(19)
二、学习方法指导	(19)
三、自我检查题	(19)
第十一章 多元线性回归与相关	(20)
一、学习目的和要求	(20)
二、学习方法指导	(20)
三、自我检查题	(21)
第十二章 完全随机设计	(21)
一、学习目的和要求	(21)
二、学习方法指导	(21)
三、自我检查题	(22)
第十三章 随机区组设计	(22)
一、学习目的和要求	(22)
二、学习方法指导	(22)
三、自我检查题	(23)

第十四章 拉丁方设计	(24)
一、学习目的和要求	(24)
二、学习方法指导	(24)
三、自我检查题	(24)
第十五章 裂区设计	(25)
一、学习目的和要求	(25)
二、学习方法指导	(25)
三、自我检查题	(25)
第十六章 回归设计	(26)
一、学习目的和要求	(26)
二、学习方法指导	(26)
三、自我检查题	(27)
第十七章 缺区估计	(27)
一、学习目的和要求	(27)
二、学习方法指导	(27)
三、自我检查题	(28)
第十八章 抽样设计	(29)
一、学习目的和要求	(29)
二、学习方法指导	(29)
三、自我检查题	(29)

第二篇 习题集

第一章 绪论	(32)
第二章 田间试验概述	(32)
第三章 资料的整理	(33)
第四章 平均数和变异数	(34)
第五章 理论分布和抽样分布	(34)
第六章 统计推断	(37)
第七章 χ^2 (卡方)测验	(40)
第八章 方差分析	(41)
第九章 一元线性回归与相关	(45)

第十章	协方差分析	(47)
第十一章	多元线性回归与相关	(48)
第十二章	完全随机设计	(50)
第十三章	随机区组设计	(50)
第十四章	拉丁方设计	(55)
第十五章	裂区设计	(56)
第十六章	回归设计	(57)
第十七章	缺区设计	(59)
第十八章	抽样设计	(61)

第三篇 公式汇编

第一章	平均数与变异数	(65)
第一节	平均数	(65)
第二节	变异数	(67)
第二章	理论分布和抽样分布	(71)
第一节	事件与概率	(71)
第二节	二项分布	(72)
第三节	泊松(Poisson)分布	(73)
第四节	正态分布	(74)
第五节	抽样分布	(78)
第三章	统计推断	(85)
第一节	统计假设测验的基本原理	(85)
第二节	平均数的假设测验	(90)
第三节	二项总体百分数假设测验	(97)
第四节	参数的区间估计	(99)
第四章	卡方(χ^2)测验	(102)
第一节	卡方(χ^2)测验的原理	(102)
第二节	适合性测验	(103)
第三节	独立性测验	(107)
第四节	方差的比较	(116)
第五章	方差分析	(119)

第一节	方差分析的基本原理	(119)
第二节	单向分组资料的方差分析	(136)
第三节	两向分组资料的方差分析	(140)
第四节	系统分组资料的方差分析	(147)
第五节	单一自由度的独立比较	(148)
第六节	数据转换	(149)
第六章	一元线性回归与相关	(150)
第一节	线性回归	(150)
第二节	线性回归的假设测验和区间估计	(154)
第三节	线性相关	(159)
第七章	协方差分析	(166)
第一节	协方差分析的意义	(166)
第二节	协方差分析的数学模型	(166)
第三节	单向分组资料的协方差分析	(167)
第四节	两向分组资料的协方差分析	(171)
第八章	多元线性回归和相关	(173)
第一节	多元线性回归	(173)
第二节	偏相关	(185)
第三节	多元相关	(198)
第九章	完全随机设计	(202)
第一节	方差分析的数学模型	(202)
第二节	等重复的完全随机设计	(203)
第三节	不等重复的完全随机设计	(203)
第十章	随机区组设计	(204)
第一节	单因素随机区组设计	(204)
第二节	二因素随机区组设计	(207)
第三节	三因素随机区组设计	(219)
第四节	品种区域试验随机区组设计	(223)
第十一章	拉丁方设计	(229)
第一节	数学模型与期望均方	(229)
第二节	平方和与自由度的分解	(234)

第三节	行和列区组效率的估计	(235)
第四节	多重比较的标准误	(236)
第十二章	裂区设计	(236)
第一节	数学模型与期望均方	(236)
第二节	平方和与自由度的分解	(238)
第三节	多重比较的标准误	(240)
第十三章	回归设计	(241)
第一节	回归旋转设计的概述	(241)
第二节	二次回归正交旋转组合设计	(242)
第十四章	缺区估计	(247)
第一节	缺区估计的原理	(247)
第二节	随机区组设计的缺区估计	(248)
第三节	拉丁方设计的缺区估计	(249)
第四节	裂区设计的缺区估计	(251)
第十五章	抽样设计	(253)
第一节	抽样的基本概念	(253)
第二节	抽样方法	(253)
第三节	抽样结果的统计分析	(254)

第四篇 基础理论与实际应用

第一章	概率分布	(262)
第一节	离散型随机变数的分布列	(262)
第二节	连续型随机变数的概率分布密度	(263)
第三节	分布函数	(264)
第二章	线性方程组的解法	(265)
第一节	行列式	(265)
第二节	矩阵运算初步	(269)
第三章	一元非线性回归	(282)
第一节	一元非线性回归分析的意义	(282)
第二节	非线性回归方程	(283)
第三节	应用于农业与生物学的非线性回归方程	(286)

第四章 通径分析	(299)
第一节 通径分析的意义	(300)
第二节 通径和通径系数	(301)
第三节 通径系数的计算和测验	(303)
第四节 通径分析应用的要点	(310)
第五章 非参数测验	(311)
第一节 符号测验	(312)
第二节 两个组群资料的秩和测验	(314)
第三节 成对资料的秩和测验	(316)
第四节 多个处理比较的秩和测验	(318)
第五节 非参数的相关分析	(324)
第六章 重复拉丁方设计的统计分析	(327)
第一节 数学模型	(328)
第二节 方差分析	(329)
第三节 应用实例	(331)
第七章 再裂区设计	(336)
第一节 再裂区设计的特点	(336)
第二节 再裂区设计的数学模型	(337)
第三节 再裂区设计的方差分析和期望均方	(338)
第四节 应用实例	(343)
第八章 平衡不完全区组设计	(355)
第一节 平衡不完全区组设计的特点	(356)
第二节 平衡不完全区组设计的方法	(356)
第三节 平衡不完全区组设计的统计分析	(359)
第九章 正交设计	(366)
第一节 正交设计的意义	(366)
第二节 正交设计的基本原理和方法	(368)
第三节 正交设计试验结果的统计分析	(373)
第四节 正交设计应注意问题	(392)
第十章 回归正交设计	(394)
第一节 一次回归正交设计	(394)

第二节	二次回归正交设计	(408)
第十一章	通用旋转组合设计	(425)
第一节	通用旋转组合设计的方法	(425)
第二节	通用旋转组合设计的统计分析	(427)
第三节	通用旋转组合设计的实例	(430)
第四节	回归旋转设计应注意的问题	(438)
第十二章	回归最优设计	(439)
第一节	饱和 D —最优设计	(440)
第二节	最优混合设计	(456)
第十三章	混料回归设计	(459)
第一节	混料设计的概念	(459)
第二节	单形格子设计	(460)
第三节	单形重心设计	(475)
第十四章	正交区组	(480)
第一节	正交区组的意义	(480)
第二节	正交区组的设计	(481)
第三节	正交区组的统计分析	(489)

附 表

附表 1	符号测验 n'_α 值表	(495)
附表 2	秩和测验 W 表	(496)
附表 3	秩和测验 W' 表	(497)
附表 4	单向分组资料处理间相互比较的秩和临界差值表	(498)
附表 5	单向分组资料处理同对照间比较的秩和临界差值表	(499)
附表 6	两向分组资料处理间相互比较的秩和临界差值表	(500)
附表 7	两向分组资料处理同对照比较的秩和临界差值表	(501)
附表 8	多组比较的秩和测验(kruskal-willis 测验)的临界值表	

.....	(502)
附表 9(A) 平衡不完全区组设计的参数表($r \leq 10$)	(503)
附表 9(B) 农业试验常用平衡不完全区组设计表	(505)
附表 10 正交表	(514)
附表 11 二次回归正交表	(524)
附表 12 二次回归正交旋转组合设计表	(532)
附表 13 二次通用旋转组合设计表	(540)
附表 14 最优混合设计表	(550)
参考文献	(560)

第一篇 学习方法指导

I . 绪 言

生物统计是数理统计方法在农业和生物科学中的应用,它是用数理统计的原理和方法来分析和解释生物界各种数量变化的科学,是生物学与数学之间的一门交叉学科,是应用数学的分支,也是数量生物学的分支,被广泛地运用到生物科学各个领域。在农业试验研究工作上,生物统计方法是试验设计、资料搜集、整理和试验结果解释的重要工具。

试验设计是研究试验安排,并对试验结果进行统计分析的一门科学,以统计方法为基础的试验设计是数理统计的重要组成部分,是数理统计学的一个分支,是进行科研的重要工具。

自学考试者,在学完本课程时,所获得的生物统计和试验设计的基本概念、原理和方法,对顺利地学习其他课程,如遗传学、数量遗传学和育种学等,都是必须的基础。把生物统计与试验设计运用到试验上去,可以提高试验的设计与分析的精确性和合理性。因此,学好这门课程对农业、生物工作者无疑会有很大的帮助,而且是非常必要的。

II . 一般学习方法指导

在每一章学习开始时,先了解本章学习目的要求,然后注意学习方法指导,其中指出各节学习要点和学习各章节的程序,这样就可以知道阅读教材的顺序、应读的有关辅导材料、应演算的例题、应完成的作业,做到循序渐进,就容易学懂,学得扎实,会算习题,而且能够在实际中应用。

(一) 阅读教材

1. 必须先对前面的内容获得了正确理解后,再继续往后阅读。

2. 应重视基本概念、原理和方法的学习,了解各种统计方法应用的条件和范围,以便在实际中灵活运用。

3. 重要的是掌握统计的一般原理和方法的应用。不必过于追求每个公式的来源和推导,但要求一般了解公式的基本意义和实际应用。

4. 要仔细思考,尽可能重新演算教材中的实例。同时,自己要努力地联系实际例子去理解统计的原理和方法,以便正确应用统计方法分析试验结果,从而取得较好的效果。

5. 在阅读教材时,做好笔记——摘要,便于掌握教材的主要内容,这对培养学生自学能力,提高阅读效果有很大意义。

6. 学完每章后,自己作出本章提要或小结,便于全面系统了解各章的基本内容及其相互关系。

7. 学完全部教材后,要能写出这本教材的提要或总结,这样才可能对生物统计和试验设计的基本内容有全面和系统的了解和掌握。

(二) 习题

1. 阅读教材后,应及时完成各章所指定的习题(详见自学辅导第二篇)。做习题前,应先熟悉教材中的例题,做到能理解,会演算。

2. 做习题时,要从教材的理论原理出发,应该注意解题的每一步的根据,这些根据必须是自学考试者确切知道它是正确的。如果对同一习题自学考试者知道有几种不同的解法,则应选择最恰当的解法。

3. 应该详细地、毫无遗漏地在习题本上做完所规定的习题。做题时,应将计算过程尽量做到表格化、公式化,注意说明所得数字结果的实际意义。作业要写得整齐清洁、有条不紊,作图最好用坐标纸绘制,要画得准确、清晰、美观,决不能在作业本上涂黑乱改。

4. 每道习题应进行到作出所要求的最终答案为止。

5. 做习题时,不要先看答案,应作完后再对照答案。如果自己作出的结果与教材上的答案差异较大,必须仔细查出发生差异的原

因,不要照抄习题解答。

(三) 笔记

1. 自学考试者的笔记——摘要,对培养学生独立工作的能力有很大意义,建议在第一遍阅读教材时,在笔记本上分别记下各章节的基本概念、基本原理和统计方法、步骤,以及主要的计算公式。

在笔记本的边上空白处标出看不懂或不理解的问题,以便查问。

2. 笔记本的书写必须清楚、整洁,并有条理。这不仅使自学者养成有秩序地工作的习惯,并且还可以避免由于书写潦草紊乱所引起的错误。

3. 学完每章后,在笔记本上作出该章提要或小结,便于全面系统地掌握各章节内容。

(四) 自我检查题

每章教材学完后,除了必作习题以外,应该在习题本上回答本辅导材料中第一篇的Ⅲ. 各章学习方法指导中所列的自我检查题。

解答自我检查题时,应叙述清楚,说明道理,但语言应尽可能扼要与具体。如果对自己的答案有怀疑时,可查对书本或本辅导材料有关部分,以便正确理解、牢固掌握。

Ⅲ. 各章学习方法指导

第一章 绪 论

一、学习目的和要求

通过本章学习,了解学习田间试验与统计方法的意义,掌握生物统计与试验设计的主要内容;懂得本课程的学习方法,以及它与其他