



普通高等教育“十二五”规划教材

数学教学技能系列丛书

丛书主编/冯伟贞 何小亚

# 数学教育研究与测量

何小亚 李耀光 张敏 主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材  
数学教学技能系列丛书  
丛书主编/冯伟贞 何小亚

# 数学教育研究与测量

何小亚 李耀光 张 敏 主编

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书分上、下篇. 上篇以五个问题(什么是数学教育研究? 为什么要进行数学教育研究? 如何进行数学教育研究? 数学教育研究的类别? 如何提高数学教育研究的质量?)为大方向, 围绕“如何确定研究问题? 怎样查阅文献? 如何进行研究设计? 如何撰写开题报告与研究报告?”这些研究的技术, 阐述数学教育研究的理论和方法. 下篇则从数学教育测量的依据、工具、思路和六种数据分析方法, 以及三种检验方法等方面介绍数学教育测量的思想、方法和工具. 本书在每章开始给出本章的小节目录和本章概览, 使读者能从总体上把握本章的知识结构. 在每章末有本章总结, 并给出每章的主要结论和知识结构图, 为读者将本章“读薄”、形成认知图式提供方法. 在上篇的每章末, 还设置“案例与反思”模块, 为读者提供进行反思的问题案例, 提高运用本章所学来解决问题的能力.

本书适合普通高等院校数学师范生、数学教育硕士、在职教育硕士、教育硕士专业学位硕士等作为教材使用, 也适合中小学数学教师参考使用.

### 图书在版编目(CIP)数据

数学教育研究与测量/何小亚, 李耀光, 张敏主编. —北京: 科学出版社, 2015. 2

(数学教学技能系列丛书/冯伟贞, 何小亚主编)

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-03-042553-9

I. ①数… II. ①何…②李…③张… III. ①数学教学-教育研究-高等学校-教材②数学教学-教育测量-高等学校-教材 IV. ①O1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 268480 号

责任编辑: 姚莉丽 / 责任校对: 钟 洋

责任印制: 霍 兵 / 封面设计: 陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2015 年 2 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2015 年 2 月第一次印刷 印张: 31 1/2

字数: 635 000

定价: 64.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

## 《数学教学技能系列丛书》编委会

主 编 冯伟贞 何小亚

顾 问 史宁中(东北师范大学教授、博士生导师)  
宋乃庆(西南大学常务副校长、教授、博士生导师)  
徐斌艳(华东师范大学教科院副院长、教授、博士生导师)  
曹一鸣(北京师范大学数学科学学院教授、博士生导师)  
王光明(天津师范大学数学科学学院教授、博士生导师)  
孔凡哲(东北师范大学教师教育学院教授、博士生导师)

编 委 (按姓氏笔画排序)

王林全(华南师范大学)

卢建川(广州大学)

何小亚(华南师范大学)

吴跃忠(华南师范大学)

张映姜(湛江师范学院)

陈星荣(嘉应学院)

姚 静(华南师范大学)

常进荣(昆明学院)

谢明初(华南师范大学)

王宽明(贵州师范大学)

邬振明(惠州学院)

吴有昌(广东教育研究院)

张占亮(肇庆学院)

张艳虹(华南师范大学)

林全文(广东石油化工学院)

徐章韬(华中师范大学)

曾 峥(佛山科学技术学院)

廖运章(广州大学)

## 《数学教育研究与测量》编写组

主 编 何小亚 李耀光 张 敏

编 委(按姓氏拼音排序)

何小亚 李耀光 梁玉鑫 田国伟

许伟亮 詹欣豪 张 敏

## 《数学教学技能系列丛书》扩版序言

《数学教学技能系列丛书》将收入新成员《数学教育与测量》《数学教育论文写作与案例分析》和《高中数学实验活动选编》。

现代的教师必须会研究教育现象,而“为想从事数学教育工作的新手开启教育研究之门”至今仍是一个需要很多人共同努力才能达成的目标。《数学教育与测量》《数学教育论文写作与案例分析》的编写旨在这一方面做一些工作。

《数学教育与测量》分上、下篇,书的上篇围绕“如何确定研究问题?怎样查阅文献?怎样写文献综述?如何进行定量、定性研究的研究设计?如何做实验研究?如何做调查研究?如何进行抽样设计?如何撰写开题报告与研究报告?”这些研究的专业技术,阐述了数学教育研究的理论和方法;下篇主要解决数学教育测量的内涵、工具以及分析和检验方法等方面的问题。《数学教育论文写作与案例分析》从如何在日常教学中发现问题、提炼问题出发,结合案例讨论文写作的方法及技巧。书中案例均取自华南师范大学数学科学学院的《中学数学研究》杂志。

数学基础教育应该使学生能够从多种角度获得对数学基础知识、基本方法、基本技术的较全面的感知,这是学生能够活学数学、活用数学的重要保证,也使得对数学的“经验与演绎”二重品质的展现成为数学基础教育的一项必要的工作,于是,数学实验技能也成为现代数学教师必备的教学技能之一。

但不难发现,目前的教学中,对数学经验性的教学是严重缺失的。深究其原因,首先是中学教材现有的实验教学材料不多,而且在实际教学中往往被忽略;其次是进行实验教学的素材不够丰富,也未能贴近教学实际。目前中学数学实验教学的可操作性很低。《高中数学实验活动选编》是与现行高中数学教材内容基本同步的数学实验活动素材汇编。书的编写一方面是为了帮助读者进行数学实验基本技能的培养,另一方面是帮助高中的师生能够将数学实验活动融入日常的数学教学活动,增进对数学“经验性”的感知。

新增的三本教材,融入了编者对数学教学技能的新的理解及解读。期待使用本丛书的师生提出宝贵的意见和建议。

冯伟贞

2014年11月24日于华南师范大学

## 《数学教学技能系列丛书》序言

应对新时代、新的教育理念和新课程改革的挑战,促进教师的专业发展是根本策略,而数学教师专业素质的培养和提升是其中的核心问题。

数学教师专业素质是在一般素质基础上形成和发展起来的数学教师职业基础性和通识性素养和品质,包括数学素养和品质、数学教育教学理论素养和品质及数学教学技能。数学素养、数学教育教学理论素养的内涵及其作为数学教师专业素质结构组成部分的重要性,已经成为人们的共识。在数学师范生的培养方案中,一般通过数学学科基础课群、数学专业基础课群、教育学及心理学基础课群和数学教育课群的设置来实现培养目标。

数学教学技能是数学教师在数学教学过程中,运用数学专业知识和教学理论及教学经验,使学生掌握学科基础知识、基本技能并受到思想教育等所采用的一系列教学行为方式,也是以教学操作知识为基础的心智技能与动作技能的统一。动作技能包括一系列外部可见的机体动作,如语音、语调、语速、板书、绘图等,包括口语表达技能、书面表达技能、仪器操作技能在内的部分。心智技能则主要指教师基于自身的数学素养及数学教学素养完成的心智活动方式,包括讲解、提问、抽象概括、对教学对象各种数学素质和知识能力水平的诊断等。在实际教学过程中,动作技能与心智技能是交叉在一起,不可分割的。但从对数学教学技能结构的解剖不难发现,教师的数学教学技能首先是教师基于个人数学素养、数学教育教学素养的外显行为方式,是教师实现个人相关素养的有效外显、有效传递及有效迁移的工具。

目前在师范生教学技能的培养中,“重视动作技能,轻视数学思想内化,轻视数学教育教学理论内化”的现象是普遍存在的,学生的“心智技能”的形成相对滞后。这与目前数学师范生培养的课程设置及课程内容中,数学学科知识学习、数学教育教学理论学习与教学技能培养三方面被割裂有重要关系,而学生本人也往往缺少打通三方关联的意识及能力。

本丛书的编著选取“中学数学教学设计”“中学数学解题研究”“中学数学教学技术”为立足点,着力于建立数学学科知识与思想方法、数学教育教学理论和数学教学技能三方融合的平台,为学生“心智技能”的养成提供支持。

教学技能的生成遵循“初步感知→机械模仿→灵活运用→拓展创新”这一发展历程。本丛书的编写力求体现教学技能的这一发展过程,为读者提供丰富的案例,以促进数学教学技能素养的形成、强化和提高。

本丛书以科学出版社2008年“普通高等教育‘十一五’规划教材·高等师范院校数学教育系列丛书”为基础修订、扩充而成。具体工作包括:

(1) 新增编著《中学数学教学设计案例精选》作为《中学数学教学设计》一书的配套用书。《中学数学教学设计案例精选》为读者提供类型丰富的教学设计案例,力求使读者通过对案例的学习、比较和研究提高数学教学设计能力。对案例的解读、点评及修改指引有效融合了大量的数学学科知识、思想方法及数学教育教学理论的解读及运用指引。

(2) 修订完善《中学数学教学设计》一书,使其更简洁、更实用。

(3) 对《中学数学解题研究》一书以“简洁思路及表述,强化解题方法与技巧,丰富案例”为原则进行修订。

(4) 对《中学数学教学技术》一书,从原来侧重数学定量分析与信息技术相结合的定位,向全面解决数学教学中定性分析、定量分析与信息技术相结合转移,力求使读者更全面把握信息技术在解决数学教学过程中问题情境设置、图形定性及定量分析、数值分析与计算、数学探究等方面的辅助功能。

(5) 新增编著《中学数学课件制作案例精选》(电子读物)。这一电子读物收录了华南师范大学数学科学学院历届本科学生的优秀作品,其中包括多件在全国、广东省多媒体课件制作竞赛中的获奖作品。电子读物对相关课件的教学设计、技术设计及制作技巧作了详细的剖析。

借此机会感谢华南师范大学数学科学学院对本丛书的编写所给予的精神上及经费上的大力支持,感谢兄弟院校对本丛书的热情支持、积极推介和广泛使用。对科学出版社的领导对本丛书的大力支持,对编辑们的辛勤劳动表示由衷的敬意和诚挚的谢意。

希望数学家、数学教育家以及使用这套丛书的各兄弟院校师生,对本丛书的使用提出宝贵意见和建议,使它们在实践中不断完善,为我国的数学教师专业发展发挥更好的作用。

冯伟贞

2011年7月1日于广州华南师范大学

# 前言

## 为什么要写这本书?

大街上的人越来越多,读书的人越来越少.几时常泡的新华书店已难寻踪迹.教师们也越来越忙,忙教学,忙测验,忙家务,忙家教,忙微信,忙棋牌,忙!忙!忙!忙得无暇阅读!亲爱的老师,这就是您所追求的教学,这就是您所要的生活吗?如果您想和别人不一样,那就要停下来反思.开卷有益,作者想为那些停下忙碌的脚步、追求新目标的数学教师提供努力的方向,也为那些忙里偷闲者提供一份数学教育的“茶点”,更是为那些想从事数学教育工作的新手提供必备的专业技能.当然,写这本书还有以下考虑.

### 1. 数学教师专业化之所需

数学教师专业化是国际数学教育发展的趋势.中国也不置身事外,积极跟进.为促进教师专业发展,建设高素质教师队伍,中华人民共和国教育部早在2012年,作为第一号文件颁布了幼儿园教师专业标准、小学教师专业标准、中学教师专业标准.幼儿园教师专业标准的第61条要求“针对保教工作中的现实需要与问题,进行探索和研究”,小学教师专业标准的第59条和中学教师专业标准的第62条都是要求“针对教育教学工作中的现实需要与问题,进行探索和研究”.这就表明,教师标准要求教师必须会研究教育现象.作为现代的数学教师,不但要有扎实的数学学科知识基础、熟练的教学技能和丰富的数学教育教学理论知识,还要掌握研究数学教育现象的方法.为广大的在职数学教师和即将入职的数学教师提供专业的数学教育研究方法,使他们达到国家规定的教师专业标准,促进其教师专业发展是写这本书的动机之一.

### 2. “教育研究方法”之窘境

几乎每一所师范大学都为各个学科的师范生开一门“教育研究方法”的课程,可是,我们的数学师范生在写本科毕业论文时,还是没有学会专业规范的数学教育研究方法.现在各个大学的教育硕士研究生越来越多,尽管各个研究生院(处)为他们开设了“教育研究方法”公共课,但遗憾的是,这门公共课仍然没有达到各个学院的学科教育硕士导师的要求.造成这种重复开设课程仍然不达标的主要原因是,当前,国际教育研究的新趋势已经由大而统的一般教育转向了具体的学科教育.不同的学科有不同的学习规律、教学规律和学科教育问题,各个学科要求“教育研究方法”公共课与各个学科教育相结合,但是,学科的多样性和差异性却使它难以做到这一点.于是,面向所有学科的“教育研究方法”公共课只能泛泛而论,无法满足学科教育研究的需要.克服“教育研究方法”课程的局限性是写这本书的动机之二.

### 3. 专业性、操作性和时代性之所求

不可否认,20世纪90年代后,我国出版了不少数学教育研究的著作,促进了我国的数学教育研究,但以今天的国际标准来看,许多著作缺少专业性、全面性和时代性.有的只介绍了数学教育定量实验研究,缺少非实验性定量和定性研究的内容和方法;有的只是通过一些案例介绍了数学课程、教学和学习研究的研究结果,并没有揭示如何得到这些结果的专业规范的研究过程,尚未涉及研究问题的确定、研究设计和数学教育测量等重要内容;有的尽管介绍了数学教育测量与评价的一般问题、技术问题、方法问题,但尚未涉及更重要的如何开展数学教育研究的问题和更详细、更全面、更高级的测量理论方法.因此,广泛吸收同类教材的优点,克服同类教材的缺陷,体现时代性和先进性,追求专业性和操作性是写作这本书的动机之三.

## 这本书要解决什么问题?

本书分上、下两篇.在上篇“数学教育研究”中,我们以五个问题:“什么是数学教育研究?为什么要进行数学教育研究?如何进行数学教育研究?数学教育研究的类别?如何提高数学教育研究的质量?”为基本思路,围绕“如何确定研究问题?怎样查阅文献?怎样写文献综述?如何进行定量、定性研究的研究设计?如何做实验研究?如何做调查研究?如何进行抽样设计?如何撰写开题报告与研究报告?”这些研究的专业技术,阐述数学教育研究的理论和方法,最终解决数学教育研究的规范性、专业性问题.

在下篇“数学教育测量”中,主要解决数学教育测量的内涵、工具,以及分析和检验方法等方面的问题,具体从教育测量概述、测验的信度和效度、数据整理、变量的描述统计、均值检验、方差分析、非参数检验与卡方检验、相关分析与回归分析、因素分析这九个方面介绍数学教育测量的思想、方法和工具,最终解决数学教育测量的具体运用操作问题,为数学教育研究提供专业的测量支持.

## 这本书具有什么特点?

### 1. 体现时代性和先进性

中国的数学教育研究必须与国际数学教育研究接轨,这是时代的要求.本书致力于介绍最核心、最重要、最先进的数学教育研究与测量的方法,广泛吸收同类教材的优点,克服同类教材的缺陷,体现时代性和先进性.

### 2. 具有专业性和操作性

本书按照“三W”思维框架(what\why\how),结合实际案例,介绍最专业、最实用的数学教育研究与测量的理论和方法.

例如,在第2章(研究问题的确定)中,主要解决五大核心问题:什么是好的研究问题?研究问题从哪里来?怎么发现研究问题?研究问题的确定有哪些步骤?如何

提出研究假设?

又例如,在第5章(实验研究设计)中,介绍实验研究的内涵、各种变量的概念和实验研究的特点;明确给出实验研究的七个基本步骤;使读者真正理解实验研究的内在效度和外在效度的含义,并且懂得如何通过控制无关变量来提高实验研究的效度;最后使读者掌握几种真实验设计和准实验设计的设计模式。

再如,在数学教育测量部分,不仅介绍测量的概念、原理方法、工具等理论,还结合具体的案例数据,使用SPSS软件工具,介绍各种统计数据分析方法的具体操作,为读者提供过机操作学习的机会(使用本书的读者如果需要相关数据,请发邮件至李耀光老师的邮箱 liyaogsx@163.com 获取)。

### 3. 符合认知规律的体系结构

根据组块化、先行组织者等学习心理学的原理,在每章首页给出本章的小节目录和本章概览,使读者能从总体上把握本章的知识结构。

在本章概览中,先说明本章要解决什么核心问题,然后指出学完本章后读者能做什么。

在本章总结中,给出每章的主要结论和知识结构图,为读者将本章“读薄”,形成认知图式提供方法。

在上篇每章末,设置“案例与反思”模块,为读者提供进行反思的问题案例,提高运用本章所学来解决问题的能力。

## 这本书由哪些人编写?

本书由华南师范大学的何小亚教授确定编写指导思想、结构体系、写作特点和内容框架,并负责全书各章的编写修订及统稿。各章撰写人员分工如下:

第1章——许伟亮;第2章——詹欣豪;第3章——田国伟;

第4章——梁玉鑫;第5章——张敏;第6章——许伟亮;

第7章——詹欣豪;第8章——田国伟;第9章——梁玉鑫;

第10~18章——李耀光(佛山市第二中学)执笔;

张敏(华南师范大学)参与审稿。

本书既可以作为本科生课程“数学教育研究方法”的教材,也可以作为本科没有修读过此书的教育硕士研究生课程“数学教育研究方法”的教材,还可以作为国家教师专业标准考试的参考书。

尽管我们已经努力,但囿于水平,不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正!

何小亚

2015年元旦于华南师范大学

# 目 录

《数学教学技能系列丛书》扩版序言

《数学教学技能系列丛书》序言

前言

## 上篇 数学教育研究

|                |    |
|----------------|----|
| 第1章 数学教育研究概述   | 3  |
| 1.1 数学教育研究的内涵  | 4  |
| 1.2 数学教育研究的意义  | 9  |
| 1.3 数学教育研究的范式  | 10 |
| 1.4 数学教育研究的类别  | 11 |
| 1.5 数学教育研究的质量  | 15 |
| 本章总结           | 18 |
| 习题             | 19 |
| 案例与反思          | 20 |
| 第2章 研究问题的确定    | 30 |
| 2.1 选题的意义      | 30 |
| 2.2 选题的一般原则    | 32 |
| 2.3 问题的来源与选择策略 | 34 |
| 2.4 选题的程序      | 38 |
| 2.5 研究假设的提出    | 44 |
| 本章总结           | 47 |
| 习题             | 49 |
| 案例与反思          | 49 |
| 阅读材料           | 52 |
| 第3章 文献查阅与文献综述  | 67 |
| 3.1 文献概述       | 68 |
| 3.2 如何查阅文献     | 72 |
| 3.3 如何标注文献     | 75 |
| 3.4 文献综述       | 78 |
| 本章总结           | 80 |
| 习题             | 81 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 案例与反思 .....                | 81         |
| <b>第4章 定量研究的研究设计 .....</b> | <b>90</b>  |
| 4.1 定量研究的定义 .....          | 90         |
| 4.2 与定量研究有关的变量 .....       | 92         |
| 4.3 定量研究中的控制变异 .....       | 98         |
| 4.4 好的定量研究设计标准 .....       | 102        |
| 本章总结 .....                 | 103        |
| 习题 .....                   | 104        |
| 案例与反思 .....                | 104        |
| <b>第5章 实验研究 .....</b>      | <b>109</b> |
| 5.1 实验研究概述 .....           | 110        |
| 5.2 实验研究的效度 .....          | 115        |
| 5.3 真实验设计 .....            | 119        |
| 5.4 准实验设计 .....            | 128        |
| 本章总结 .....                 | 134        |
| 习题 .....                   | 135        |
| 案例与反思 .....                | 136        |
| <b>第6章 调查研究 .....</b>      | <b>147</b> |
| 6.1 调查研究的概念与意义 .....       | 148        |
| 6.2 调查研究的常见问题与设计 .....     | 149        |
| 6.3 问卷调查的实施 .....          | 151        |
| 6.4 问卷调查数据的解释 .....        | 156        |
| 6.5 访谈调查 .....             | 158        |
| 6.6 自然观察 .....             | 159        |
| 6.7 测验调查 .....             | 160        |
| 6.8 文献研究 .....             | 160        |
| 本章总结 .....                 | 161        |
| 习题 .....                   | 164        |
| 案例与反思 .....                | 164        |
| <b>第7章 定性研究的研究设计 .....</b> | <b>168</b> |
| 7.1 定性研究概述 .....           | 169        |
| 7.2 工作设计与抽样 .....          | 174        |
| 7.3 资料的收集 .....            | 177        |
| 7.4 资料的整理与分析 .....         | 180        |
| 7.5 理论的建构 .....            | 181        |
| 7.6 研究结果的检验 .....          | 183        |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 7.7 研究报告的撰写 .....           | 186        |
| 本章总结 .....                  | 187        |
| 习题 .....                    | 189        |
| 案例与反思 .....                 | 190        |
| <b>第8章 抽样设计</b> .....       | <b>194</b> |
| 8.1 抽样设计概述 .....            | 195        |
| 8.2 抽样的意义和原则 .....          | 195        |
| 8.3 抽样的一般程序 .....           | 197        |
| 8.4 定量研究中的抽样技术 .....        | 198        |
| 8.5 定性研究中的抽样技术 .....        | 204        |
| 本章总结 .....                  | 207        |
| 习题 .....                    | 208        |
| 案例与反思 .....                 | 208        |
| <b>第9章 研究报告的撰写与评价</b> ..... | <b>218</b> |
| 9.1 研究报告的组成部分 .....         | 219        |
| 9.2 怎样撰写研究报告 .....          | 220        |
| 9.3 学位论文开题报告 .....          | 226        |
| 9.4 如何评价研究报告 .....          | 231        |
| 本章总结 .....                  | 236        |
| 习题 .....                    | 236        |
| 案例与反思 .....                 | 237        |
| <b>上篇参考文献</b> .....         | <b>248</b> |

## 下篇 数学教育测量

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| <b>第10章 教育测量概述</b> .....   | <b>253</b> |
| 10.1 测量的基本概念 .....         | 253        |
| 10.2 教育测量与量表 .....         | 254        |
| 10.3 教育测验的分类 .....         | 257        |
| 本章总结 .....                 | 259        |
| 习题 .....                   | 260        |
| <b>第11章 测验的信度与效度</b> ..... | <b>261</b> |
| 11.1 信度的概念 .....           | 262        |
| 11.2 信度的类型及估计方法 .....      | 264        |
| 11.3 信度的理论概述 .....         | 279        |
| 11.4 效度的类型及确定方法 .....      | 285        |
| 11.5 效度的假设检验 .....         | 299        |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 11.6 效度的理论概述·····              | 303 |
| 本章总结·····                      | 308 |
| 习题·····                        | 310 |
| <b>第 12 章 数据整理</b> ·····       | 314 |
| 12.1 数据格式概述·····               | 314 |
| 12.2 数据录入与保存·····              | 318 |
| 12.3 变量级别的数据管理·····            | 319 |
| 12.4 文件级别的数据管理·····            | 329 |
| 本章总结·····                      | 334 |
| 习题·····                        | 335 |
| <b>第 13 章 变量的描述统计</b> ·····    | 336 |
| 13.1 连续变量的描述统计·····            | 336 |
| 13.2 分类变量的描述统计·····            | 340 |
| 本章总结·····                      | 345 |
| 习题·····                        | 346 |
| <b>第 14 章 均值检验</b> ·····       | 347 |
| 14.1 均值检验概述·····               | 347 |
| 14.2 单样本 $t$ 检验·····           | 349 |
| 14.3 独立样本 $t$ 检验·····          | 350 |
| 14.4 配对样本 $t$ 检验·····          | 355 |
| 本章总结·····                      | 357 |
| 习题·····                        | 358 |
| <b>第 15 章 方差分析</b> ·····       | 359 |
| 15.1 方差分析概述·····               | 360 |
| 15.2 单因素方差分析·····              | 365 |
| 15.3 两因素方差分析·····              | 372 |
| 15.4 协方差分析·····                | 390 |
| 本章总结·····                      | 395 |
| 习题·····                        | 397 |
| <b>第 16 章 非参数检验与卡方检验</b> ····· | 399 |
| 16.1 非参数检验·····                | 399 |
| 16.2 卡方检验·····                 | 411 |
| 本章总结·····                      | 416 |
| 习题·····                        | 418 |
| <b>第 17 章 相关回析与回归分析</b> ·····  | 419 |
| 17.1 相关分析·····                 | 419 |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 17.2 回归分析·····                        | 425        |
| 本章总结·····                             | 435        |
| 习题·····                               | 436        |
| <b>第 18 章 因素分析</b> ·····              | <b>438</b> |
| 18.1 因素分析概述·····                      | 438        |
| 18.2 探索性因素分析·····                     | 441        |
| 18.3 验证性因素分析·····                     | 453        |
| 本章总结·····                             | 464        |
| 习题·····                               | 467        |
| <b>下篇参考文献</b> ·····                   | <b>469</b> |
| <b>附表</b> ·····                       | <b>470</b> |
| 附表 1 正态分布表(曲线下的面积 $P$ 与纵高 $Y$ ) ····· | 470        |
| 附表 2 初中生数学态度量表(MASHL) ·····           | 474        |
| 附表 3 $t$ 值表 ·····                     | 476        |
| 附表 4 相关系数临界值表 ·····                   | 479        |
| 附表 5 卡方值( $\chi^2$ )临界值表 ·····        | 484        |
| <b>后记</b> ·····                       | <b>486</b> |

# 上 篇

## 数学教育研究