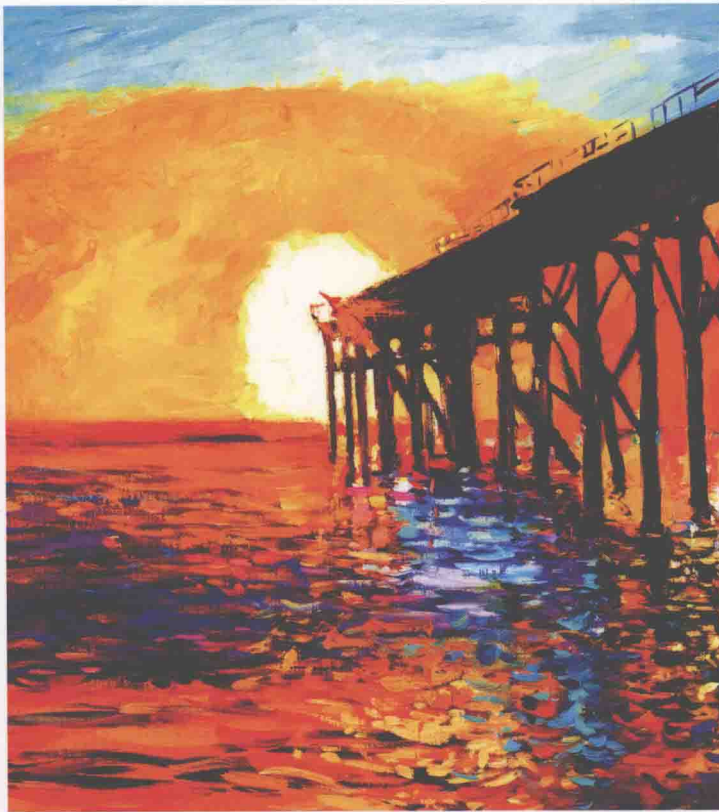


*Essentials of Statistics  
for the Behavioral Sciences, 8e*

# 行为科学统计精要

(第8版)



[美] 弗雷德里克·J·格雷维特 著  
拉里·B·瓦尔诺  
刘红云 骆方 译

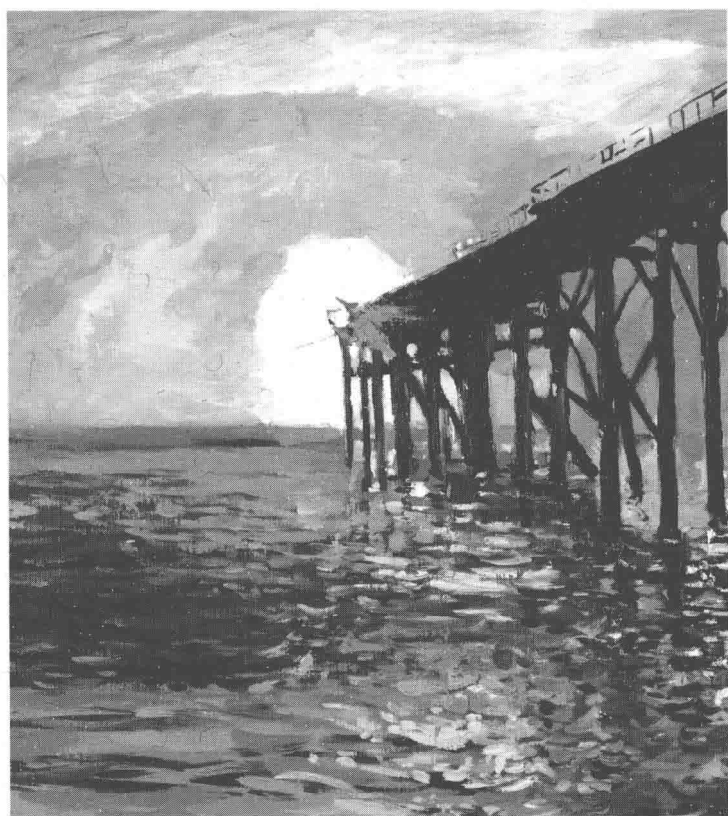
*Frederick J. Gravetter  
Larry B. Wallnau*

心理学译丛  
教材系列

*Essentials of Statistics  
for the Behavioral Sciences, 8e*

# 行为科学统计精要

(第8版)



[美] 弗雷德里克·J·格雷维特 著  
拉里·B·瓦尔诺  
刘红云 骆方 译

*Frederick J. Gravetter  
Larry B. Wallnau*

中国人民大学出版社  
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

行为科学统计精要: 第 8 版/ (美) 格雷维特 (Gravetter, F. J.), (美) 瓦尔诺 (Wallnau, L. B.) 著; 刘红云等译.  
—北京: 中国人民大学出版社, 2016. 2  
(心理学译丛·教材系列)  
ISBN 978-7-300-22490-9

I. ①行… II. ①格…②瓦…③刘… III. ①行为科学-统计学 IV. ①C

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 036553 号

心理学译丛·教材系列

行为科学统计精要 (第 8 版)

[美] 弗雷德里克·J·格雷维特 著  
拉里·B·瓦尔诺

刘红云 骆方 译

Xingwei Kexue Tongji Jingyao

---

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

规 格 215 mm×275 mm 16 开本

印 张 25 插页 2

字 数 738 000

邮政编码 100080

010-62511770 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2016 年 4 月第 1 版

印 次 2016 年 4 月第 1 次印刷

定 价 62.00 元

## 心理学译丛·教材系列 出版说明

我国心理学事业近年来取得了长足的发展。在我国经济、文化建设及社会活动的各个领域，心理学的服务性能和指导作用愈发重要。社会对心理学人才的需求愈发迫切，对心理学人才的质量和规格要求也越来越高。为了使我国心理学教学更好地与国际接轨，缩小我国在心理学教学上与国际先进水平的差距，培养具有国际竞争力的高水平心理学人才，中国人民大学出版社特别组织引进“心理学译丛·教材系列”。这套教材是中国人民大学出版社邀请国内心理学界的专家队伍，从国外众多的心理学精品教材中，优中选优，精选而出的。它与我国心理学专业所开设的必修课、选修课相配套，对我国心理学的教学和研究将大有裨益。

入选教材均为欧美等国心理学界有影响的知名学者所著，内容涵盖了心理学各个领域，真实反映了国外心理学领域的理论研究和实践探索水平，因而受到了欧美乃至世界各地的心理学专业师生、心理学从业人员的普遍欢迎。其中大部分教材多次再版，影响深远，历久不衰，成为心理学的经典教材。

本套教材以下特点尤为突出：

- 权威性。本套教材的每一本都是从很多相关版本中反复遴选而确定的。最终确定的版本，其作者在该领域的知名度高，影响力大，而且该版本教材的使用范围广，口碑好。对于每一本教材的译者，我们也进行了反复甄选。

- 系统性。本套教材注重突出教材的系统性，便于读者更好地理解各知识层次的关系，深入把握各章节内容。

- 前沿性。本套教材不断地与时俱进，将心理学研究和实践的新成果和新理论不断地补充进来，及时进行版次更新。

- 操作性。本套教材不仅具备逻辑严密、深入浅出的理论表述、论证，还列举了大量案例、图片、图表，对理论的学习和实践的指导非常详尽、具体、可行。其中多数教材还在章后附有关键词、思考题、练习题、相关参考资料等，便于读者的巩固和提高。

这套教材的出版，对我国心理学的教学和研究当有极大的参考价值和借鉴意义。

中国人民大学出版社



# 译者序

国内外都有很多学生讨厌学习统计学，他们对与数学相关的课程感到无法胜任，只好死记公式，一知半解；而有些对统计学感兴趣的学生，由于教师很难把统计学原理讲解透彻，或者缺少适合的参考资料，一直徘徊在统计学的大门之外。本书的两位作者弗雷德里克·J·格雷维特和拉里·B·瓦尔诺均为纽约州立大学布鲁克波特学院教授，几十年来一直从事应用统计和实验设计的一线教学工作。他们深知统计教学的困境以及学生理解上的盲点，为此编写了这本应用统计学教材，旨在解决广大师生在统计的教与学中存在的各种问题。

该书很适合那些对数学有点怕的学生，也适合对统计学很感兴趣，希望深究统计学后面科学哲学的学生。作者使用通俗的语言描述统计过程，却深刻地揭示了统计学原理。通过一步一步的逻辑推演，向读者展示每个统计概念的意义，帮助读者理解为什么要使用某种统计方法，以及这个统计方法的“命脉”在哪里。全书既有深刻的内涵，又全然没有枯燥乏味的感觉，书中还提供了生动的例子和大量课后练习，帮助数学基础薄弱的学生真正理解统计思想，掌握统计分析的技能。

本书自出版以来一直是美国心理学、社会学、经济学等领域中使用最广的应用统计学教材，作者根据读者和教学的反馈，追踪应用统计的最新发展，不断更新和修订教材的内容，已出至第8版，可见其影响力和受欢迎的程度。7年前当我们应约翻译本书第5版的时候，就为作者深厚的统计学功底和卓越的语言表达能力所折服，我们希望这本书能够带给对学习统计学感到头疼的学生一些乐趣和希望，带领他们进行深刻的统计思辨之旅，理解统计学的精髓，掌握统计分析的技能。自2010年第5版的中文译著出版以来，读者反响极其热烈，正如我们所愿，这本书帮助了很多的读者，既有高校的统计学老师，也有在校的本科生和研究生，还有在社会科学领域耕耘的研究和实践人员，让他们重拾对教授和学习统计学的信心，能够正确使用统计分析方法来避免种种研究谬误。同时，我们也收到不少的读者来信，他们热情地指出了翻译中的一些错误之处，并且言辞恳切地希望我们能够继续翻译该书的最新版本。读者的鼓励和帮助我们最大的动力，接到中国人民大学出版社的再次邀约时我们欣然应允，历时2年再次译出该书的第8版本以飨读者，希望能够帮助到更多的读者。

本书的翻译过程是由我和骆方老师的团队共同完成的。我们的硕士生陈楠、宋晓娟、刘亚南、潘逸沁参与了翻译工作。由于本书的第5版是她们所学的第一本统计学教材，她们对这本堪称自身专业引路石的教材非常有感情，投入了极大的热情和精力。她们在这两年中先后担任我们所教授的心理统计课程的助教，为北京师范大学心理学院本科的同学批改作业和答疑解惑，这种解决实际教学问题的历练，对她们精准地翻译该书帮助很大。初稿完成后，我们的硕士生李辉、肖悦、马洁、王秋惠、任岩、刘明鑫、孙大伟、戚春燕、乔丽娟作为第一批读者认真地校对了本书，减少了书中的错误和疏漏。我和骆方老师全程指导翻译工作，并最终完成统稿和审校工作，以确保专业名词的正确使用和统计学知识正确无误。

本书的翻译与出版得到了中国人民大学出版社的大力支持，张宏学编辑为本书的策划做了大量工作，骆骁编辑为本书的编辑付出了辛勤劳动，在此一并表示衷心的感谢！

翻译统计教材并不是一件轻松的工作，尽管我们非常努力和小心谨慎，很想奉献给读者一本令人满意的教材，但错误和问题难免，恳请各位批评指正！

刘红云

2016年3月10日

很多行为科学专业的学生都将专业要求的统计课程视为置于其他一堆有趣课程中的一个可怕的障碍。他们想要学习和了解人类行为——而非数学和科学。因此，统计课程被认为与他们的教育和职业目标毫不相关。然而，只要行为科学建立在科学的基础上，对统计知识的掌握就将是必需的。统计的流程给研究者们提供了描述和解释他们的研究结果的目标和系统性的方法。我们使用科学研究这一系统收集信息，而统计这一工具则帮助我们从中提取出明智且合理的结论。这本书不仅要教授统计方法，而且会传授客观性和逻辑性的基本准则，它们对于科学和日常决策都是非常重要且有价值的。

熟悉《行为科学统计精要》先前版本的读者将会注意到此版本的一些变化。“写给教师的话”对这些变化进行了总结。在对此教材进行修订时，我们的学生在我们心中是最重要的。这些年来，他们提供了坦诚、有用的反馈。他们辛苦的工作和坚持不懈的精神使得我们的写作和教学更有价值。我们真诚地感谢他们。使用本版本教材的学生请阅读前言中的“写给学生的话”这一部分的内容。

本书的章节是按照我们统计课程的框架和顺序进行组织的。首先是描述统计，然后介绍各种重点为样本均值和方差的统计流程，最后介绍相关性的方法和非参数统计。喜欢不同的组织方式的读者可以参考“写给教师的话”部分中关于调整顺序的相关信息。本书每章都包含了许多例子（很多是基于实际研究）、学习检查、总结及关键术语列表和 20 至 30 道练习题。

## 一、写给教师的话

熟悉《行为科学统计精要》先前版本的读者会注意到此版本的一些变化。我们对整书的研究示例进行了更新，并在此基础上增加了真实的示例，同时也对每章最后的问题进行了大范围的修改。为了强调各种统计方法之间的关联性或相似性，我们将本书分为五个部分。每个部分都包含两到四章，且均以“引言”开始，以“总结”结束。本版主要的修订包括：

- 先前的关于“估计”的第 12 章被删除。作为替代，在讲述  $t$  检验的三章里都加入了关于置信区间的部分。

- 增加了一个名为“统计的组织结构：为你的数据选择合适的统计方法”的新附录，讨论了为不同类型的数据选择和使用正确统计方法的过程，以此替换先前版本中的附录——“统计的组织结构”。

其他比较具体且值得指出的修订还包括：

- 第 1 章：专门增加了一部分解释怎样使用对数据结果和研究方法进行分组的方法对统计方法进行分类。

- 第 2 章：对关于柱状图的内容进行了修订以对离散变量和连续变量进行区分。

- 第 3 章：对中位数的定义进行了修正，中位数不再纯粹用代数方法确定，在确定中位数时有时候是有一定主观性的，特别是针对离散变量时。

- 第 4 章：为了使内容更清晰，进行了较小的调整。简化了有关方差和推论统计的部分。

- 第 5 章：进行了细微调整以使内容更清晰。

- 第 6 章：使用了不同的定义区分了随机抽样和独立随机抽样的概念。新增了一张图，展现了使用标准正态分布表查找负的  $Z$  分数对应比例的过程。

- 第 7 章：进行了细微调整以使内容更清晰。

- 第 8 章：对章节进行缩减，减少了一些非必要的文字，特别是在关于错误（第一类和第二类）及检验力的部分。

- 第 9 章：对描述样本量和样本变异是如何影响假设检验的结果这一部分内容的位置进行了调整，令其紧接着假设检验的示例之后出现。在描述效应量的内容后增加了一个新的部分来介绍置信区间，介绍了在

文献中应该如何报告置信区间,并且对影响置信区间宽度的因素进行了讨论。

**第10章:** 使用了更多的篇幅讨论样本变异性 and 样本容量对重复测量假设检验结果和效应量大小的影响。新增了一个部分介绍了置信区间用来描述效应量,并讨论置信区间和假设检验之间的关系。

**第11章:** 对重复测量及匹配被试设计的描述进行了梳理。为了突出概念,在进行相关样本检验时,都使用差值分数进行计算。同样也新增了一个部分介绍了置信区间用来描述效应量,并讨论置信区间和假设检验之间的关系。

**第12章:** (原先的第13章,介绍了ANOVA)将关于检验 $\alpha$ 水平和实验 $\alpha$ 水平的部分从方框中挪到正文中,并且增加了这两个术语的定义。为了强调ANOVA的概念而非公式,在介绍 $SS_{\text{处理间}}$ 时摒弃了直接计算的方式,转而采取在方差分解的框架下介绍。两种计算 $SS_{\text{处理间}}$ 的方程被从正文挪到了方框中。

**第13章:** (原先的第14章,介绍重复测量和双因素方差分析)当重复测量的处理条件只有两种时,重复测量方差分析和 $t$ 检验之间是存在一定的关联的,本版本新增了一个部分介绍了二者之间的关联。

**第14章:** (原来的第15章,介绍相关和回归)增加了使用 $t$ 检验对皮尔逊相关的假设进行检验的部分,并且解释了用于相关检验的 $t$ 检验和用于回归的 $F$ 比是如何等同起来的。

**第15章:** (原来的第16章,介绍卡方检验)进行了细微调整,缩减了本章的篇幅。

**匹配教材与课程安排表** 我们试图使每一章甚至每章的每个部分都完全独立,这样授课老师就可以根据自己的课程安排对内容进行删除或重新组织。下面是一些常见的例子:

- 老师常常会从方差分析(第12章和13章)和相关/回归(第14章)中选择一个重点讲述。很少有老师会在为期一个学期的课程中完整地讲授这两个部分的内容。

- 尽管我们选择将关于均值和均值差异的假设检验的内容全部放在相关(第14章)之前,但是很多老师可能希望将相关这一章的内容往前放。为了满足这个需求,可以将14.1、14.2和14.3这三个计算和解释皮尔逊相关的部分放在第4章(变异性)之后进行介绍。14章的其他部分与假设检验有关,所以应该放到假设检验之后(第8章)。

- 也有老师希望将卡方检验(第15章)的内容提前。第15章介绍的是与比例相关的假设检验,可以将它调整到第8章之后,即在介绍完假设检验的过程之后呈现。如果作这样的调整,我们建议同时将介绍皮尔逊相关的内容(14.1、14.2和14.3三个部分)往前放,以便给卡方检验相关的内容做铺垫。

## 二、写给学生的话

本书的一个基本目标是为了让学习统计这一任务尽可能变得简单、不痛苦。除了别的之外,你将会注意到本书给你提供了大量练习你即将学习的统计技术的机会,形式包括学习检查、例子、示范和每章后面的习题。我们鼓励你好好利用这些机会。你需要认真地阅读教材而不是仅仅机械地记住公式。我们争取将统计的程序和概念结合起来,解释为什么要发展出这个程序以及在什么时候使用它。如果你通过阅读这些材料理解了统计公式背后的基本概念,那么你会发现学习公式以及学会怎么使用它将变得更简单。在接下来的“学习提示”部分,我们给出了我们对自己学生的建议。请你也征求你自己的指导老师的建议,我们相信其他的指导老师也都会有他们自己独到的看法。

这些年来,我们自己课堂的学生和其他使用我们教材的学生都给予了我们很多有价值的反馈。如果你有任何关于这本书的建议或评论都可以给 Frederick Gravetter 和 Larry Wallnau 荣誉教授写信(地址: the Department of Psychology, SUNY College at Brockport, 350 New Campus Drive, Brockport, New York 14420)。当然也可以直接给 Gravetter 荣誉教授写邮件(fgravett@brockport.edu)。

**学习提示** 根据我们自己学生的反馈和报告,你可能会发现有些提示对你来说是有帮助的。

- 学好一门统计课程的关键在于持续地掌握好教学材料。每一个新的主题都建立在之前主题的基础上。如果你学习过之前的知识,那么新的主题或知识只是在原有的基础上更往前了一小步。但是,如果你没有相应的背景知识,那么新的主题将是完全未知的谜。如果你发现自己跟不上课程了,请立即寻求帮助。

- 比起一次学习很长的时间,每周学习多次、每次一小段时间这种方式能让你学习(且记住)更多的知识。例如,比起每周只进行一次3.5小时的学习,每周每天晚上学习半个小时更有效。我们在写教材的时候也是需要经常停下来休息的。

- 课前预习。要走在老师的前面,在老师上课之前要先阅读教材相应部分的内容。尽管你可能不能完

全理解所读内容，但是这可以让你对要讲的主题形成大概的认识，这将帮助你更好地理解课程内容。此外，你还可以事先整理好教材上自己不懂的地方，然后在课堂上重点关注是否理解了这些内容。

● 在课堂上要集中注意力并认真思考。尽管这个建议貌似非常简单，但是实际却很难做到。很多学生把大部分时间花在记录老师讲的每个例子或每句话上，却没有真正地理解和加工老师所讲的内容。你可以询问你的老师——你并不需要把课上的每个例子都记下来，特别是很多与教材的例子相似的例子。有时候，我们让我们的学生暂时放下手中的纸笔，专心听讲。

● 经常进行自测。不要等到整个章节结束或一星期结束后才检查自己的知识掌握情况。在每节课后，你都应该做一些章末习题和学习小测。复习例题，确保掌握关键术语的定义。如果有问题，请立即寻求答案（重新阅读这个部分，请求老师的帮助，或者在课堂上提问）。这样做之后，你才能继续学习新的教学材料。

● 不要欺骗自己！避免否认。很多学生看到老师在课上解答问题可能会想，“这看起来太简单了——我已经明白了”。但是你真的明白了吗？如果不去翻阅教材，你可以独立地解答习题吗？尽管以教材上的示例为参照来解决问题也无可厚非，但是你更应该把书本合起来，尝试独立地解决一个问题以此来考察自己对所学知识的掌握水平。

● 我们意识到很多学生都羞于求助。作为老师来说，这是我们最大的挑战。你必须找到一种克服这种羞怯的方法。如果在课堂上问问题让你很焦虑，或许直接联系老师会是一个好的开始。你会惊喜地发现你的老师并不会大声呵斥你或斥责你。此外，你的老师可能还知道哪些可以给你提供帮助。同学的帮助会非常有用。

### 三、致谢

一本教材的诞生离不开很多优秀、勤奋的人的辛苦工作。我们在 Wadsworth/Cengage Learning 的朋友为这本教材贡献了很多力量。感谢出版商 Jon-David Hague、策划编辑 Tim Matray、助理编辑 Paige Leeds、编辑助理 Nicole Richards、内容项目经理 Charlene M. Carpentier、媒体编辑 Jasmin Tokatlian 和艺术主管 Pam Galbreath。特别感谢我们的发展编辑 Liana Sarkisian 和 Arwen Petty，以及在 Graphic World 帮助我们的 Mike Ederer。

审稿人在原稿的完善过程中扮演了非常重要的角色。因此，在这里，我们还要感谢以下同事在本版教材的编写过程中提供的帮助：Patricia Tomich（肯特州立大学）、Robert E. Wickham（休斯顿大学）、Jessica Urschel（西密歇根大学）、Wilson Chu（加州州立大学长滩分校）、Melissa Platt（俄勒冈大学）、Brian Detweiler-Bedell（刘易斯克拉克学院）。



# 目录

## 第一部分 入门和描述统计

### 第1章 统计学入门 / 3

- 1.1 统计、科学和观察 / 4
- 1.2 总体和样本 / 4
- 1.3 数据结构、研究方法和统计方法 / 9
- 1.4 变量和测量 / 14
- 1.5 统计符号 / 18
- 小结 / 20
- 关键术语 / 21
- 资源 / 21

### 第2章 频数分布 / 24

- 2.1 概述 / 25
- 2.2 频数分布表 / 25
- 2.3 频数分布图 / 29
- 2.4 频数分布图的形状 / 32
- 小结 / 34
- 关键术语 / 34
- 资源 / 34

### 第3章 集中趋势的测量 / 38

- 3.1 集中趋势的定义 / 39
- 3.2 平均值 / 40
- 3.3 中数 / 45
- 3.4 众数 / 47
- 3.5 选择测量集中趋势的方法 / 48
- 3.6 集中趋势和分布的形态 / 52
- 小结 / 53
- 关键术语 / 54
- 资源 / 54

## 第4章 变异性 / 57

- 4.1 概述 / 58
- 4.2 全距 / 59
- 4.3 总体标准差与方差 / 59
- 4.4 样本标准差与方差 / 64
- 4.5 更多关于方差与标准差的内容 / 67
- 小结 / 71
- 关键术语 / 72
- 资源 / 72
- 第一部分 回顾 / 75

## 第二部分 推论统计基础

## 第5章 $z$ 分数：分数的位置及标准化分布 / 79

- 5.1  $z$ 分数的介绍 / 80
- 5.2  $z$ 分数及其在分布中的位置 / 81
- 5.3 使用 $z$ 分数标准化某分布 / 84
- 5.4 基于 $z$ 分数的其他标准化分布 / 87
- 5.5 计算样本的 $z$ 分数 / 89
- 5.6 推论统计展望 / 89
- 小结 / 91
- 关键术语 / 92
- 资源 / 92

## 第6章 概率和正态分布 / 95

- 6.1 概率简介 / 96
- 6.2 概率和正态分布 / 98
- 6.3 正态分布中分数的概率和比例 / 103
- 6.4 推论统计展望 / 106
- 小结 / 107
- 关键术语 / 107
- 资源 / 108



**第 7 章****概率和样本：样本均值的分布 / 111**

- 7.1 样本和总体 / 112
- 7.2 样本均值的分布 / 112
- 7.3 概率和样本均值的分布 / 118
- 7.4 更多关于标准误的知识 / 120
- 7.5 推论统计展望 / 123
- 小结 / 124
- 关键术语 / 125
- 资源 / 125

**第 8 章****假设检验介绍 / 128**

- 8.1 假设检验的逻辑 / 129
- 8.2 假设检验中的不确定性和误差 / 134
- 8.3 关于假设检验 / 137
- 8.4 有方向的假设检验（单侧检验） / 140
- 8.5 关注假设检验：测量效应的大小 / 142
- 8.6 测量检验力 / 145
- 小结 / 149
- 关键术语 / 149
- 资源 / 150
- 第二部分 回顾 / 154

**第三部分 使用  $t$  统计量推断总体均值和均值差异****第 9 章** **$t$  检验介绍 / 157**

- 9.1  $t$  统计量： $z$  分数的替代形式 / 158
- 9.2  $t$  检验的假设检验 / 161
- 9.3 测量  $t$  检验的效应大小 / 163
- 9.4 有方向的假设和单侧检验 / 168
- 小结 / 169
- 关键术语 / 170
- 资源 / 170

**第 10 章****两个独立样本的  $t$  检验 / 175**

- 10.1 独立测量设计概述 / 176
- 10.2 独立测量研究设计的  $t$  检验 / 176
- 10.3 独立测量  $t$  检验的假设检验和效应大小 / 180
- 10.4 独立测量  $t$  检验的基本假设 / 186
- 小结 / 188
- 关键术语 / 189
- 资源 / 189

## 第 11 章 两个相关样本的 $t$ 检验 / 195

- 11.1 重复测量设计概述 / 196
- 11.2 重复测量研究设计的  $t$  检验 / 197
- 11.3 重复测量设计的假设检验和效应值 / 199
- 11.4 重复测量  $t$  检验的使用和假设 / 204
- 小结 / 205
- 关键术语 / 206
- 资源 / 206
- 第三部分 回顾 / 212

## 第四部分 方差分析：检验两个或多个总体均值的差异

## 第 12 章 方差分析介绍 / 215

- 12.1 概述 / 216
- 12.2 方差分析的逻辑 / 218
- 12.3 方差分析的符号和公式 / 220
- 12.4  $F$  比值的分布 / 225
- 12.5 假设检验的例子和 ANOVA 的效应值 / 226
- 12.6 事后检验 / 231
- 12.7 ANOVA 和  $t$  检验之间的关系 / 234
- 小结 / 235
- 关键术语 / 236
- 资源 / 236

## 第 13 章 重复测量和双因素方差分析 / 242

- 13.1 概述 / 243
- 13.2 重复测量方差分析 / 243
- 13.3 双因素方差分析 (独立测量) / 251
- 小结 / 261
- 关键术语 / 262
- 资源 / 262
- 第四部分 回顾 / 270

## 第五部分 相关和非参数检验

## 第 14 章 相关 / 275

- 14.1 概述 / 276
- 14.2 皮尔逊相关 / 278
- 14.3 皮尔逊相关的应用和解释 / 281
- 14.4 皮尔逊相关的假设检验 / 285
- 14.5 除皮尔逊相关之外的其他相关 / 289



14.6 回归简介 / 295

小结 / 303

关键术语 / 304

资源 / 304

## 第 15 章

**卡方检验：拟合优度和独立性检验 / 311**

15.1 参数和非参数统计检验 / 312

15.2 拟合优度的卡方检验 / 312

15.3 独立性的卡方检验 / 317

15.4 独立性卡方检验效应大小的度量 / 323

15.5 卡方检验的假设和限制 / 324

小结 / 324

关键术语 / 325

资源 / 325

第五部分 回顾 / 331

附录 A 基础数学复习 / 333

附录 B 统计表 / 344

附录 C 奇数题目的参考答案 / 356

附录 D / 368

统计的组织结构：为你的数据选择合适的统计方法 / 370

参考文献 / 377



# 第一部分 入门和描述统计

- 第 1 章 统计学入门
- 第 2 章 频数分布
- 第 3 章 集中趋势的测量
- 第 4 章 变异性

我们把这本书分成了五个部分，每个部分都有一个共同的话题。第一部分包括第 1—4 章，概述了统计方法并为描述统计做了一些铺垫。

在完成了这部分的四章的学习之后，你应该对统计的目标有总体的理解，也熟悉了一些基本的术语和符号。你还应该熟悉描述统计的技术，这些技术是用来帮助研究者组织以及总结研究结果的。需要强调的是，你应该能在图表中完整而清晰地呈现一系列数据。而且，你应该学会用一两个值（如平均数）来描述整个数据集。

本部分的最后有小结以及练习题，这些能够帮助你对每章内容有整体的理解。





# 第 1 章

## 统计学入门

### 章节概览

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| 1.1 统计、科学和观察/       | 1.5 统计符号/ |
| 1.2 总体和样本/          | 小结/       |
| 1.3 数据结构、研究方法和统计方法/ | 关键术语/     |
| 1.4 变量和测量/          | 资源/       |



## 1.1 统计、科学和观察

### 概览

在我们开始讨论统计之前,请你阅读下面的内容,这是《Wrong Shui》的处世哲学:

在《Wrong Shui》中,生活可以被看作一场宇宙旅行,你需要与看不见的意料之外的障碍抗争,最后得到启发与光明。在家里你可以通过把开关从门口挪到每个房间的另一边来实现这个目标。\*

为什么我们要用一个哲学问题来开始一本统计书呢?事实上,这段话是本书目标的一个非常好的反例。需要强调的是,我们的目标是在黑暗中为你提供一些简单易得的亮光以帮助你更好地漫游在统计世界中。为了达到这个目标,在介绍每一个新的统计程序时,我们都提供了充足的背景介绍以及对目标的清晰的陈述。要谨记所有的统计过程都服务于同一个目标。当你知道一个过程的必要性之后,在学习的时候就会更容易。

在学习后续章节的过程中,请记住统计的主题是有很强的组织性和逻辑性的,这个体系将基本的概念和定义与复杂的技术连接起来。因此,本书中前几章的内容是为后面的内容打基础的。例如,前九章的内容为第10章的统计方法提供了背景和基础。如果缺少了前九章的背景直接学习第10章的内容,你会觉得这一章的内容难以理解。你要知道从掌握简单易懂的基础概念到复杂的统计技术需要一步一步脚踏实地。在学习基础概念的过程中,你会形成一个理解、概括新知识、高难度技能的框架,这样能帮助你更好地学习统计。

第一章的目标是向大家介绍统计学的入门知识,以及本书其余内容的背景。我们将讨论统计学在一般科学调查领域中的角色,介绍一些与统计学方法有关的术语和符号。

### 统计学的定义

一种定义是,统计学包括事实和数据,例如,

平均收入、犯罪率、出生率、平均降雪量等等。因为统计量将大量的信息浓缩到少量简单的数据中,所以这些统计量通常是能提供信息和节约时间的。在本章的后面我们将回到计算统计量(事实和数据)的符号,但现在我们将集中于更广泛的统计定义。需要明确的是,我们将用统计学这一名词来指代一套数学过程。例如,你很有可能用这本书来学习一门统计课程,在这门课程中你将学到用于行为科学研究的统计技术。

心理学(或是其他领域)的研究都包括收集信息这一过程。例如,对于电视中的暴力镜头是否会影响儿童的行为这一问题,你首先需要收集关于儿童行为的信息。当研究者完成了收集信息的工作时,他们通常发现自己得到了很多的测量结果,例如IQ分数、人格测验分数、反应时分数等等。统计学的角色就是帮助研究者理解这些信息。更重要的是统计服务于两个主要目标:

1. 统计是用来组织和总结信息的,所以,研究者可以看到在研究中发生了什么,同时可以与其他人交流研究结果。

2. 统计通过确定得到的结果中哪些结论是合理的,来帮助研究者回答想要研究的主要问题。

### 定义

统计学指的是一套组织、总结和解释信息的数学过程。

统计过程帮助研究者确定信息或观测值是以一种准确的、信息丰富的方式呈现和解释的。从宏观上来看,统计帮助研究者从混乱中找出规律。另外,统计为整个科学团体提供了一套标准的技术来相互辨认和理解。因此,一个研究者和其他研究者所用的统计方法是相似的,这样一来,研究者们就可以通过完整地理解分析过程了解研究结果的意义,进而对数据分析作出准确的解释。

## 1.2 总体和样本

典型的行为科学研究通常以一个概括的、关于个体所处的某个特定群体(或团体)的问题开

始。例如,一个研究者可能想要了解 and 大学生学术欺骗相关和因素。或者,一个研究在可能想检

\* Candappa, R. (2000). *The little book of wrong shui*. Kansas City: Andrews McMeel Publishing. Reprinted by permission.