

STATISTICS ON THE TABLE

*The History of Statistical  
Concepts and Methods*



[美] 斯蒂文·M.斯蒂格勒 著

# 统计探源

统计概念和方法的历史

李金昌 等译      鲜祖德 主审



浙江工商大学出版社  
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

014039113

C8  
260

# 统计探源——统计概念和方法的历史

[美] 斯蒂文·M. 斯蒂格勒 著

李金昌 等译

鲜祖德 主审



浙江工商大学出版社  
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS



北航

C1726947

图书在版编目(CIP)数据

统计探源：统计概念和方法的历史 / (美) 斯蒂格勒著；李金昌等译. —杭州：浙江工商大学出版社，2014.4

书名原文：Statistics on the Table: The History of Statistical Concepts and Methods

ISBN 978-7-5178-0169-6

I. ①统… II. ①斯… ②李… III. ①统计学—历史—研究—世界 IV. ①C8-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 307935 号

STATISTICS ON THE TABLE

by Stephen M. Stigler

(Copyright notice exactly as in Proprietor's edition)

Published by arrangement with Harvard University Press through Bardon-Chinese Media Agency

Simplified Chinese translation copyright © 2014

by Zhejiang Gongshang University Press

ALL RIGHTS RESERVED

统计探源——统计概念和方法的历史

[美] 斯蒂格勒 著 李金昌 等译 鲜祖德 主审

责任编辑 黄静芬 李相玲

封面设计 王好驰

责任印制 包建辉

出版发行 浙江工商大学出版社

(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)

(E-mail: zjgsupress@163.com)

(网址: <http://www.zjgsupress.com>)

电话: 0571-88904980, 88831806(传真)

排版 杭州朝曦图文设计有限公司

印刷 杭州恒力通印务有限公司

开本 710mm×1000mm 1/16

印张 25.25

字数 467 千

版印次 2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5178-0169-6

定价 49.80 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88804228

## 序：研究历史是为了探索未来

鲜祖德

随着社会的发展、时代的进步，特别是在大数据背景下，统计作为以数据为研究对象的科学，其应用越来越广泛，统计理论、方法与技术的发展也越来越快。在这个时候，我们更需要一本关于统计历史的书籍来深入了解统计科学的发展历程，深入了解统计学基础理论、方法的产生过程。研究历史是为了更好地探索未来，借用纪伯伦的名言，“我们已经走得太远，以至于忘记了为什么而出发”。《统计探源——统计概念和方法的历史》是一个恰当的选择。

原书名 *Statistics on the Table*，直译是“桌面上的统计”，意思是将统计产生过程中的问题摆上桌面讨论，以“统计探源”为题则更能确切地体现原书的核心。本书的作者斯蒂文·M. 斯蒂格勒是美国芝加哥大学的教授，著名的统计历史研究专家。这本书汇集了他在过去 25 年中的 22 篇研究成果，涉及统计思维、统计标准与统计检验等诸多方面。全书分为 5 个部分，22 个章节，每一章都是一个相对完整的话题，可以独立存在。同时，斯蒂格勒教授用诙谐的笔法和许多巧妙的例子，以及趣味盎然的故事，比较完整地给我们呈现了丰富多彩的统计历史。

本书的第一部分是“统计和社会科学”。这一部分以卡尔·皮尔逊所做的关于人类进化论的社会调查为起点，详细评述了皮尔逊关于父母酗酒对儿童影响的研究。对此斯蒂格勒教授认为，在 19 世纪，统计应用于社会科学的主要障碍是缺乏统一的统计标准，尤其是测量误差的存在，使许多不明原因影响到了统计观察的结果。在这一部分中，斯蒂格勒教授进一步介绍阿道夫·凯特勒尝试给出的多个单独个体的集合平均值的重大意义，及其所创立的“社会物理学派”，进而列举威廉姆·斯坦利·杰文斯、弗朗西斯·伊西德罗·埃奇沃思、弗朗西斯·高尔顿等著名人物在定量研究、宏观数据建模、概率应用方面所做的巨大贡献。

本书的第二部分是“高尔顿的理念”。斯蒂格勒教授通过高尔顿发明的现代天气图和和在法医学中创造性地把指纹识别和记录作为工具来使用,重点介绍了高尔顿最重要的贡献——相关性现象,以及均值回归。他认为均值回归作为科学发现应被列为科学史上最伟大的事件之一。

本书的第三部分是“17 世纪的探索者们”。这一部分以 17 世纪 50 年代开始发展起来的概率论与数理统计为主线,以掷骰游戏中产生的概率问题研究为起点,以费马和帕斯卡的通信为标志,论述了从 17 世纪后半叶开始,概率论和数理统计在医学、哲学、数学等领域的广泛应用。

本书的第四部分是“对发现的提问”。讨论科学发现及其命名的问题。斯蒂格勒教授“骄傲”地提出“斯蒂格勒命名法则”,即没有什么科学发现是以它最初的发现者命名的。这是一个涉及“科学发现中的优先权”的问题,斯蒂格勒教授甚至设计了一个颇具悬念的“侦探故事”:是谁发现了贝叶斯定理?是托马斯·贝叶斯,还是尼古拉斯·桑德森(斯蒂格勒教授认为最有可能的替代者)?随着故事的展开,人们发现对尼古拉斯·桑德森有利的证据是托马斯·贝叶斯的三倍。事实上,用默顿著名的假说来表述就是“所有的科学发现基本上都是多重的”(默顿,1973, p. 356)。而斯蒂格勒教授用统计发展史中的线索和证据,更为鲜明地指出:“一些发现总是会以多重发现者中一个错误的人命名。”

本书的第五部分是“对标准的提问”。这是全书的核心,在统计发展早期历史上的每一个重要时刻,发挥决定性作用的都是统计的标准问题。在这部分斯蒂格勒教授通过对标准历史的追溯,让我们看到,统计的发展是一个非常复杂且相互作用的过程。在不同的时期,人们对统计的标准或统计测量的误差标准有着不同的准确性方面的需求。为了实现这一目标,科学家们提出了许多统计方法——抽样、算术平均值、最小偏差和最小二乘法等。斯蒂格勒教授细致讲述了英国皇家铸币厂始于 1154 年至 1189 年间的货币检验(Pyx),用以表明不确定性、统计测量、统计标准、抽样设计、允许误差和统计检验的历史渊源。由此我们可以清晰地看到,统计标准的进步,与统计方法的发展和统计应用范围的拓展有着极其密切的关系。

这本书讨论的内容比较专业,但是斯蒂格勒教授非常清楚历史的每一个节点对统计学的发展具有深远的意义。本书的目的就在于让我们稍稍停下脚步,静心回观,从统计发展的历史中看到这门学科更远的未来。

感谢北京大学陈松蹊教授向我推荐这本书。陈教授长期从事统计学理论研究,在高维数据和宏观建模方面颇有建树,同时对统计史也抱有浓厚的兴趣。

感谢李金昌教授和他领导的团队,他们承担了本书大部分的翻译工作。相信李教授在其专著《统计思想研究》中对统计思想史的讨论,以及他严谨的研究与治学态度,为他组织翻译本书提供了很好的帮助。

感谢潘璠及统计科学研究所的同事们,他们为本书的最终付梓做出了贡献。

2014年3月

## 致 谢

在此,我要向对本书的形式和内容提供宝贵建议的布拉德利·埃夫隆(Bradley Efron)和弗雷德里克·莫斯特勒(Frederick Mosteller)表示由衷的感谢;同时也要感谢哈佛大学出版社的迈克尔·阿伦森(Michael Aronson),没有他的帮助,本书就不会问世。在准备写作本书的过程中,我从很多人的批评及建议中收获颇丰。时光飞逝,想要回忆起所有这些人的名字,我深感力不从心,唯有在此特别鸣谢乔治·A. 巴纳德(George A. Barnard)、莫里斯·巴特利特(Maurice Bartlett)、加里·S. 贝克尔(Gary S. Becker)、约翰·毕比(John Bibby)、K. R. 毕尔曼(K. R. Biermann)、约翰·博耶(John Boyer)、伯纳德·布鲁(Bernard Bru)、斯蒂芬·科尔(Stephen Cole)、詹姆斯·F. 克劳(James F. Crow)、丘吉尔·艾森哈特(Churchill Eisenhart)、莉拉·艾尔弗巴克(Lila Elveback)、米尔顿·弗里德曼(Milton Friedman)、I. J. 古德(I. J. Good)、里奥·古德曼(Leo Goodman)、艾弗·格拉顿-吉尼斯(Ivor Grattan-Guinness)、彼得·格洛恩维根(Peter Groenewegen)、詹姆斯·古斯塔夫森(James Gustafson)、安德斯·哈尔德(Anders Hald)、何旭明(Xuming He)、罗伯特·卡斯(Robert Kass)、莱斯特·金(Lester King)、E. 诺布洛克(E. Knobloch)、威廉·H. 克鲁斯卡(William H. Kruskal)、艾琳·玛格尼洛(Eileen Magnello)、詹姆斯·梅尔顿(James Melton)、罗伯特·K. 默顿(Robert K. Merton)、尤塔·C. 莫茨巴赫(Uta C. Merzbach)、彼得·梅尔(Peter Meyer)、玛丽·摩根(Mary Morgan)、弗雷德里克·莫斯特勒、E. S. 皮尔逊(E. S. Pearson)、罗宾·L. 普拉基特(Robin L. Plackett)、约翰·普拉特(John Pratt)、舍温·罗森(Sherwin Rosen)、保罗·萨缪尔森(Paul Samuelson)、奥斯卡·B. 悉宁(Oscar B. Sheynin)、苏珊·索特(Susan Shott)、罗伯特·M. 索洛(Robert M. Solow)、迈克尔·斯坦(Michael Stein)、乔治·J. 斯蒂格勒(George J. Stigler)、罗纳尔德·A. 齐斯泰兹(Ronald A. Thisted)、B. 范德瓦尔登(B. van der Waerden)、大卫·华莱士(David Wallace)、D. T. 怀特塞德(D. T. Whiteside)、约翰·惠特克(John Whitaker)及桑迪·扎贝尔(Sandy Zabell)。感谢提供图 9.1 的米勒·梅

利(Miller Maley),以及其他对人物传记的撰写提供无私帮助的人,其中有大卫·巴特勒(David Butler)、安东尼·W.F. 爱德华兹(Anthony W. F. Edwards)、艾格尼丝·赫茨伯格(Agnes Herzberg)、伊丽莎白·约翰逊(Elizabeth Johnson)、罗伯特·卡斯(Robert Kass)、奥斯汀·罗宾逊爵士(Sir Austin Robinson)、厄尔·罗尔夫(Earl Rolph),以及哈里特·祖克曼(Harriet Zuckerman)。当然,还有许多图书馆和档案馆的管理员及经销商。非常感谢伊丽莎白·吉尔伯特(Elizabeth Gilbert)对书稿富有建设性的编审。此外,国家科学基金、行为科学研发中心、约翰·西蒙·古根海姆基金会,以及芝加哥大学专项基金的经费支持,是我完成本书的重要保障。

在此,我要向对本书写作提供帮助的人致谢。感谢弗雷德里克·莫斯特(Frederick Mosteller)表示由衷的感谢;同时我也要感谢哈佛大学出版社的迈克尔·阿伦森(Michael Aronson),感谢他的帮助,本书就不会问世。在准备写作本书的过程中,我从很多人的批评及建议中获益匪浅。时光飞逝,我要向这些人的名字表示敬意。乔治·A. 巴纳德(George A. Barnard)、加里·S. 贝克尔(Gary S. Becker)、半比(John (Maurice) Barlett)、加里·S. 贝克尔(Gary S. Becker)、约翰·博伊(John Boyer)、比比(Bibby)、K. R. 毕尔曼(K. R. Bierman)、约翰·博耶(John Boyer)、伯纳德·布鲁(Bernard Bru)、斯蒂芬·科尔(Stephen Cole)、詹姆斯·E. 克劳(James F. Crow)、丘吉尔·艾森哈特(Churchill Eisenhart)、莉拉·艾克曼巴恩(Lila Elieback)、米尔顿·弗里德曼(Milton Friedman)、J. I. 古德(J. I. Good)、里奥·古德曼(Leo Goodman)、艾琳·格拉姆-古德曼(Evelyn Gram-Guinness)、彼得·格罗恩威格(Peter Gronoweg)、詹姆斯·古斯塔夫森(James Gustafson)、安德斯·哈尔德(Anders Hald)、何祖明(Xuming He)、罗伯特·金(Robert Kass)、莱斯特·金(Lester King)、E. 诺布洛克(E. Knobloch)、威廉·J. 克鲁斯卡(William H. Kruskal)、艾琳·玛格达洛(Eileen Magello)、詹姆斯·梅顿(James Merton)、罗伯特·M. 梅顿(Robert M. Merton)、尤里·C. 莫茨巴赫(Ura C. Mersbach)、彼得·梅尔(Peter Meyer)、玛丽·莫尔森(Mary Morson)、斯蒂芬·莫尔森(E. S. Pearson)、E. S. 皮尔逊(E. S. Pearson)、L. 普拉斯特(Robin L. Plackett)、约翰·普拉特(John Pratt)、舍恩·罗森(Shewin Rosen)、保罗·桑纳森(Paul Sannerson)、奥斯卡·S. 沙伊(Susan Short)、罗伯特·M. 索洛(Robert M. Solow)、迈克尔·斯坦(Michael Stein)、乔治·J. 斯蒂格勒(George J. Stigler)、爱迪·A. 蒂斯泰(Ronald A. Tiersed)、B. 范德瓦登(B. van der Waerden)、大卫·华莱士(David Wallace)、D. T. 怀特塞德(D. T. Whiteside)、约翰·惠特克(John Whicker)及桑迪·扎贝尔(Sandy Zabel)。感谢插图2.1的米莉·

## 引言

我熟知的情形是,实际数据经常遭遇这样的建议:或许其他数

据——如果它们被采集到了——可提供另外一些有价值的东西以作为论据。每当此时,“请把统计摆到桌面上来”就是我唯一的回答。

——卡尔·皮尔逊(Karl Pearson),1910

统计的概念存在于人类思维的任何领域。它们较为可能出现在科学领域,但同时也是构成历史、文学和宗教的基础思维方式。因此,统计的历史覆盖面广,种类繁多,并偶尔在结构方面富有技术性和复杂性,但从来不会完全覆盖。因此,这一卷将仅仅探索一小部分关于可能性的话题。这不是一个随机的选择。一些章节的主题围绕的是统计思想这个中心,其余的则涉及鲜有提及的和比较特别的主题。

“把统计摆到桌面上来”表达的是所收集素材的共同主线。这个说法来自于卡尔·皮尔逊1910年寄给伦敦《泰晤士报》的一封信,这背后完整的故事将在第一章进行介绍。皮尔逊面临一个挑战:如果一个严肃的问题被提出,无论是科学领域还是社会领域,那它不仅仅需要一个答案,而且需要一个伴随着评估可靠性的证据。这个证据不需要是定量的,虽然我们发现量化或者试图将其量化来解释是最清楚的表达方式。如果问题很重要,并且摆出了一个以深思熟虑的证据来支持的姿态,那么批评家们义不容辞的责任就是把“统计摆到桌面上来”。显然,这个测试不仅仅需要简单的数据收集。它涉及对任何数据影响因素的仔细分析,在结论中测定和表达不确定性的方法,以及决定譬如不确定性在何等程度上过大,一个命题在什么情况下应当被拒绝、什么情况下应当被接受等问题的一般规则。

如果我们要全面诠释皮尔逊所面临的挑战,包括概率、数理统计,以及1910年他想到的描述统计等问题,那么这是一个统计学家们在这个研究领域开创之初就隐晦地提出来的挑战。然而,把“统计摆到桌面上来”这一特定挑战的框架体系却发展缓慢,而这曾经正是迎接挑战的意图所在。自从17世纪以来,现代

统计学是从收集数据的专门方法与数学方法的结合演化而来的,这种演化过程是在科学发展需要的情况下自然而然地发展起来的。这个演化过程漫长而有趣,在长达一个世纪的进程中,涌现出了一批杰出的英雄式人物,触摸到了人类社会领域中的奥妙问题。即使是这本篇幅有限的书,也囊括了丰富的内容,例如关于地球及光速的测度这样的宏大问题,关于父母酗酒对其子女的影响这样的社会问题,关于血液循环这样的医学问题,关于经济大萧条爆发的原因、加利福尼亚金矿的发现对市场价格水平的影响这样的经济问题,以及各种预测基督第二次到来时间这样的方法问题。

本书特别关注统计学史的两个方面。首要的方面包括了概念性的问题,这些问题出现在社会科学和自然科学领域对数据的解读上,非常艰深难懂。另一方面是数学方法问题,这些具有相当的技术复杂性,出现在对概率模型的建立和运用中。我们需要用这些模型来明确对不确定性的描述,否则无法判断结论及预测的可靠性。这两个方面是同一课题的两个不同角度,而不是两个独立的课题。在现代统计学中,收集数据、建立模型、基于模型对样本数据进行解释等环节是紧密相扣的。它们的发展历程并不简单,而一些现在看来直白甚至浅显的观点也曾经颇为复杂,但人们往往会忽视这种复杂性所导致的结果。

本书的重点之一是社会和行为科学统计方法的发展历程。在我早期的著作(斯蒂格勒,1986a)中,我已撰写了大量有关1900年以前的统计方法发展的历史,而近来西奥多·波特(Theodore Porter)(1986)和罗林·达斯顿(Lorraine Daston)(1988)也在他们的优秀著作中阐明了该历史的其他学理难题。这种变化的步调与自然科学变化的步调大不相同,并由此产生了一个问题。统计学的研究方法(包括最小平方方法和描述不确定性的概率方法)在1827年皮埃尔-西蒙·拉普拉斯(Pierre-Simon marquis de Laplace)去世之前就已经在天文学与测地学中得到了广泛而深入的应用。当代课堂中讲授统计方法时所用到的许多材料与1830年可查及的文献在表面上是相似的,但出于不同目的,社会科学家对这些方法的采纳却非常缓慢,其速度无异于重新发明方法。这些问题是概念性的,而不局限于数学学科。当统计学家试图赋予天文学家所使用的数学概念以现实社会意义,并且试图克服在无法控制的条件下得到观察数据的困难时,这些问题就愈加凸显出来。

19世纪,阿道夫·凯特勒(Adolphe Quetelet)、威廉·斯坦利·杰文斯(William Stanley Jevons)、威廉·莱克西斯(Wilhelm Lexis)、弗朗西斯·高尔顿(Francis Galton)、弗朗西斯·伊西德罗·埃奇沃思(Francis Ysidro Edgeworth)的研究极大地促进了统计学的发展。凯特勒和杰文斯使用不同的方法解释、分析所收集到的数据:当总体中的个体信息都已知时,或者当个体组

成的样本可能掩盖总体的信息时,应该怎样去衡量总体的平均水平?从生铁和胡椒粉的平均价格,甚至是几年内这两种商品价格的平均变化百分比中,我们能获取什么有用信息?如果阿道夫·凯特勒和威廉·杰文斯的身高分别是5英尺1英寸和5英尺9英寸,那么一个5英尺5英寸的人是谁?显然不是阿道夫·杰文斯!凯特勒和杰文斯找到了解决这些问题的方法,但直到今天此类问题仍然存在。

与凯特勒和杰文斯相对应,莱克西斯、高尔顿和埃奇沃思则着眼于关于概率模型的问题:对于行为的模型化,到底应该采用基于个体层面的微观模型还是采取基于群组的宏观模型?莱克西斯及之后拉迪斯劳斯·博特基威茨(Ladislaus Bortkiewicz)提出的微观二项分布模型将个体的行动类比为独立的硬币投掷实验;高尔顿和埃奇沃思提出的基于群组的模型,是通过抓住群组分布的钟形正态分布模型进行的。微观水平的模型能够捕捉个体的动态信息,并对检测很敏感,比如莱克西斯所介绍的离差微积分。但是他们考虑的数据经常无法通过检测,根本原因是模型很难捕捉个体间的动态信息和关联性。宏观层面的模型以具有更广泛的适用性来弥补其对个体变量的敏感性较小、整合个体特征的能力较差等缺陷。埃奇沃思能够对巨大人口群体的死亡率建模,并以年份或州县分类对死亡率的影响做出估计,却无法研究个体的行为特征。莱克西斯和博特基威茨的模型成功适用于小样本,但是其传递性和相关性导致了微观水平的模型预测与总体水平变动之间的不一致性。现代统计学保留了这两种方法,但是一直延续着它们之间在19世纪末就已形成的对抗关系。

社会统计和行为统计在发展初期大多是从科学问题入手的。一些问题是社会政策引发的,比如凯特勒研究了人口特征和司法程序,杰文斯研究了1848年的黄金发现对市场价格水平的影响。但是,关于我们在此所关心的话题(包括统计方法)的争论,通常都远离公众视野。这种情况在20世纪有所改观。1827年凯特勒建议应该用全面的普查来有效替代抽样调查,此举得到的是无声的反馈,但现在,相似的提议将会促使国会立法,或引来愤怒政治家们的百般阻挠。在一个更具戏剧性的案例中,1910年至1911年的争议带给了皮尔逊无休止的烦恼。一些顶尖的统计学家、经济学家以及当时的博士,包括卡尔·皮尔逊、阿尔弗雷德·马歇尔(Alfred Marshall)、约翰·梅纳德·凯恩斯(John Maynard Keynes)、阿瑟·塞西尔·庇古(Arthur Cecil Pigou)、维克多·霍斯利(Victor Horsley)等都参加了那次公开的辩论。在接下来几个月中,随着长篇大论的文章在《泰晤士报》、《英国医学期刊》和《柳叶刀》等各个杂志期刊中的出现,这次辩论升级为了一场大规模论战。其中一些文章的言辞相当激烈,但始终围绕着实质性的原则问题。一项优生计划促使皮尔逊反对一场基于父

母酗酒对子女产生影响论调的节欲运动,但他的论点和优生学无关,而是关于人们该如何科学地解决社会政策中的问题。统计学问题包含了一些总是经常出现在观察研究中的问题:分类的潜在误差、数据的甄别、样品的充分性,以及能否用对现有数据的有限研究来解读社会。在辩论的过程中,纸媒中惊现了“聚集悖论”的问题,即分散的数据在单独分析时得出的结论与聚集后得出的结论是截然相反的(有一种聚集悖论现在通常被称为辛普森悖论)。皮尔逊和剑桥经济学家之间的辩论在今天的定量社会科学中设下了一些概念性的障碍。

本书第一部分讲述的是皮尔逊所受到的挑战(第一章),接着探讨凯特勒在1831年为赋予个体集合的平均值意义而做出的努力(第二章)。他以一种有趣清晰的方式利用了其自然科学研究背景。凯特勒成立了“社会物理学派”,但经过检验,他的社会物理学更多的是从拉普拉斯那里学来的随机物理,而不是艾萨克·牛顿(Isaac Newton)的理论。第三章和第四章分析了威廉姆·斯坦利·杰文斯(William Stanley Jevons)在社会数据聚集方面的进一步研究。杰文斯深受科学的熏陶,在科学哲学方面提出很多优秀的观点,同时也开辟了数理经济学和经济学中的指数应用领域,但他没有将他所掌握的统计方法进一步应用到经济问题中。与之相反,弗朗西斯·伊西德罗·埃奇沃思是古典学派出身,教授过希腊语,在他转向统计学与经济学之前,他还取得了律师资格。在不同的教育背景下,尽管杰文斯的教育背景看似更能让他在定量研究方面取得成功,但是当经济统计学受人关注的时候,却是埃奇沃思最终实现了概率论方法的应用。第五章围绕埃奇沃思在统计领域的工作,重点阐述了埃奇沃思在聚集数据的宏观建模方法上取得的进展。当罗纳德·A. 费雪(Ronald A. Fisher)在1885年介绍现在被认为是现代分析变量方法基石的统计学方法时,埃奇沃思的这项工作 在 30 多年后得到了延续。

第二部分主要介绍高尔顿的观点,以及一些相关观点的进展。高尔顿一生涉足众多领域,他发明了现代气象图,将指纹记录运用于法医鉴定(第六章),发明了一套随机模拟装置(第七章),他还是一位心理测量的先驱,但是他最重要的贡献也许是对相关性现象及均值回归现象的发现。第八章和第九章探讨了均值回归,这是统计学中最棘手的概念。1880 年高尔顿对该现象的发现应被列为科学史上最伟大的事件之一,与威廉·哈维(William Harvey)发现血液循环、牛顿发现光的色散齐名。在这三个伟大的事件中,所揭露的现象特征往往是很明显的,它们本可以在至少一千年前就被发现,但事实上并非如此,而发现者在试图使大众信服时遇到的问题喻示着这些事件背后的艰难。上述三项发现都产生了深远的影响。高尔顿的发现甚至在 20 世纪 30 年代数理统计学科的建立

立过程中扮演了神奇的角色(第八章),直到今天,不论你是否足够机警,均值回归仍然是一个难以察觉却又极具诱惑力的陷阱。

第十章探讨心理学与其他社会科学的重要区别,这一区别使统计学在心理学中的应用大大早于其在社会学和经济学中的应用。以上三个领域都出现了具有物理或数学(包括概率)学科背景的科学家,然而在天文学和测地学中被证明有用的统计技术,只在心理学中被迅速地同化吸收。

第三部分回顾的是更久远的17世纪,以及什么是数理概率在科学问题分析中的最早应用。通常,客观来讲,数理概率的开端可以追溯到17世纪50年代,其间出现了1654年皮埃尔·德·费马(Pierre de Fermat)和帕斯卡(Blaise Pascal)的通信、帕斯卡关于算术三角形的论文,以及1657年克里斯蒂安·惠更斯(Christiaan Huygens)出版的《论掷骰游戏中的算术》。表面上看,这些作品仅被认为是理论在概率游戏中的应用,但在接下来的半个世纪里,一些研究者尝试着将这些理论应用到科学和哲学中去,以一种有趣的方式影响着雅各布·伯努利(Jakob Bernoulli)和亚伯拉罕·棣莫弗(Abraham De Moivre)之前人们对概率的理解。第十一章讲述了17世纪90年代学者基于数学模型对医药科学的努力尝试,及其引起的强烈反响。概率论在科学领域的早期应用中产生的一些问题即使在今天仍然很棘手。这些问题有的旨在确立概率估算的基础,有的则关于科学发现的优先权,它们都出现在备受争议的斯威夫特<sup>①</sup>年代。第十二章介绍概率论在英国哲学和数学中鲜为人知的早期应用。第十三章详述了对数理概率这条主线之外的证据进行定量评估的尝试。约翰·克雷格(John Craig)公式化了人们对《圣经》的信仰沦丧,并且用它预测了(世界末日之前)基督复临的到来。这使得他在接下来的三个世纪里受到了诸多非议,但是在此,我们将以更多认同感来解读他的研究成果。

第四部分关注的是“发现”在两个层面上的问题:“发现”作为科学社会学中的一个主旨,以及公众是如何看待一个新发现的。关于科学奖励体系中优先权的角色,以及科学家群体发现优先权的归属的研究,公正地说,应自然地归属于罗伯特·K.默顿的著作。但是,正如任何历史学者都可以指出(很多人也确实这么做了),这些归属并非总是精确的。第十四章审视了这种情况产生的原因,并提出了科学社会学领域的一项科学定律,即“斯蒂格勒命名定律”：“没有科学发现是以其最初的发现者命名的。”第十四章介绍了一些关于这一现象的例子,而第十五章和第十八章也讨论了更多其他相关事例。

① 乔纳森·斯威夫特(Jonathan Swift, 1667—1745),英国18世纪杰出的政论家和讽刺小说家。

第十六章到第十九章关注的是“发现”及其统计含义,以及我们如何通过审阅对某个命题最早期的研究,来更好地理解一些观点在提出伊始所具有的带欺骗性的激进性质。在现代统计中,最大似然准则被看成一个简单的思想,在一些人看来,它甚至是不证自明的。谁会对这一没有例外的论断提出争议呢?毕竟,“在观测数据的所有解释中,应选择最能使数据站住脚的解释作为最佳解释”。但是如果这个准则真的这么简单,为什么18世纪至今的数学史上有许多伟大的思想指出了它的缺陷?又是为什么在1760年约翰·海因里希·兰伯特(Johann Heinrich Lambert)的著作(历史学家认为最大似然思想初现于此)中,他只举了一个简单的例子,就把这个仅有的例子也搞错了?

与其他学科一样,统计学发现有时也会引发争议。其中有一项争议是关于优先权问题的。最小平方法最早由阿德里安-玛丽·勒让德(Adrien Marie Legendre)于1805年公布于众,然而随后乔安·卡尔·弗里德里希·高斯(Johann Carl Friedrich Gauss)却宣称他早已运用此方法好几年,一场激烈的论战就此触发。历史学家通常相信高斯的说法,因为他师从于当时所有的伟大数学家,没有人会认为他不具备推导出这一简单数学思想的能力。相信高斯在1805年之前就运用了最小平方法,或是否定他先于勒让德发现了此法,这两者不一定是矛盾的。正如阿尔弗雷德·诺思·怀特黑德(Alfred North Whitehead)所说,“重要的发现在明确之前肯定已经被人提及过”(大卫·L. 西尔斯(David L. Sills)、默顿(Merton)引用于1991, p. 252)。第十七章探讨了也许能证明高斯优先提出最小平方方法的证据。这些证据显示,在1805年以前,高斯不仅在重要的调查研究中运用了此法,并且在与同事的对话中也强调过它的重要性。

另一种类型的争议则是由对发现的相关性、显著性甚至真实性的否定而引起。其中一个围绕“柯西分布”的案例涉及I. J. 比安内梅(I. J. Bienaymé)和奥古斯丁·柯西(Augustin Cauchy)(第十八章)。在另一个例子里,罗纳德·费雪(Ronald Fisher)在其早期关于数理统计的研究中批判了卡尔·皮尔逊对相关分析表所做的分析。这次争论的焦点在于,费雪宣告了卡尔·皮尔逊的错误:皮尔逊在将卡方统计用于表值的过程中忽视了对参数估计的补偿。用今天的话来说,就是皮尔逊在他的一些检验当中采用了错误的自由度。第十九章根据皮尔逊一些鲜为人知的著作对这次争论进行了再次探讨,并且发现卡尔·皮尔逊和费雪对这个问题的理解比我们普遍所认识的要高出一个层次。

第五部分探讨的是统计对于标准的作用,以及标准在统计中的角色。在第二十章中讨论了一个非常奇怪的现象——大多数最早(并且最有用)的统计方法,包括抽样法和最小平方法,都与权重标准或测量标准的规定有关,并且人们

认为这绝非偶然：这是对科学讨论中一个能被普遍理解并接受的契约的内在需求。此外，本章还研究了统计标准的不同主题，尤其是包含正态分布的主题。第二十一章更为详细地讨论了诺曼底人入侵英国后不久，伦敦造币厂为了监控制品质量而系统采用了抽样方法。铸币厂从 1100 年起便开始采用一种有着奇怪名称的统计监察方法——“铸币检验箱”，该方法包含了某些现代统计思想的雏形，但也难免严重缺乏其余统计思想。

第二十二章解释了无处不在的钟形曲线

$$\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$$

被冠以“正态曲线”及其他名称的原因，并将这些原因与统计学原理和科学社会学联系了起来（第十四章研究了将这一曲线称为“高斯曲线”的命名法）。对“正态”这一名字的偏好始于 19 世纪中叶，大致也是在这一时间，不论是在统计学科领域还是其他学科领域，“正态”这个名称也开始在其他语境中盛行。

本书的每一部分试图观照统计学历史的角角落落，并通过描述这一主题的各个方面来使读者更好地了解其复杂的整体。在呈现主题各个部分的时候，我并非有意暗示这段历史只是一幅简单的拼图，一幅尽管有难度但却可以一片一片系统地完成的拼图。统计学的发展史类似于石匠对拱门的建筑过程。一旦建成，拱门会非常牢固，但在建造的过程中须有一个构架来支撑它，而抽走任何一块砖石都会使整个拱门坍塌。第一个统计学家，就好比第一位石工建筑师在摸索中前进，仅是凭着一个模糊的目标，对于怎样达成它并没有预设的计划。回顾这段历史，我们可以解构出它的构成元素。有一些元素是醒目的，正如拱门的拱顶石、台柱和扶壁一般；另一些则并不显著，如重力间的平衡，石块间的摩擦力，以及使拱门发挥作用的设计要素。在统计学历史中，也同样有如台柱和拱顶石般的显著的思想，例如钟形的正态分布、最小平方法及极大似然法。还有一些更精细的思想，例如均值回归概念，以及在解释观测数据时对不确定性可接受程度的认定。

尽管这些篇章构成的是一个密不可分的整体，但每一篇章都可以作为一个单独的研读材料。我将它们一一“放上面”，以供读者根据自己的需要来阅读。我希望所有对统计学及其历史感到好奇的人都能从中品尝出些许滋味，并且，也许回味无穷。

# 同数图新书校 . VI

## 目 录

|     |     |      |
|-----|-----|------|
| 185 | 致 谢 | 章四十第 |
| 185 | 引 言 | 章五十第 |
| 185 |     | 章六十第 |
| 185 |     | 章七十第 |
| 185 |     | 章八十第 |
| 185 |     | 章九十第 |
| 185 |     | 章九十第 |

# 同数图新书校 . V

## I. 统计和社会科学

|     |                        |         |
|-----|------------------------|---------|
| 185 | 第一章 卡尔·皮尔逊和剑桥经济学家们     | 章十二第    |
| 185 | 第二章 “平均人”168 岁了        | 章一十二 3  |
| 185 | 第三章 统计学家杰文斯            | 章二十二 35 |
| 185 | 第四章 杰文斯关于金-戴夫南特需求定律    | 46      |
| 185 | 第五章 弗朗西斯·伊西德罗·埃奇沃思与统计学 | 57      |
| 185 |                        | 63      |

## II. 高尔顿的理念

|     |                  |     |
|-----|------------------|-----|
| 185 | 第六章 高尔顿与指纹鉴定     | 97  |
| 185 | 第七章 19 世纪的随机模拟   | 105 |
| 185 | 第八章 1933 年的统计学历史 | 119 |
| 185 | 第九章 均值回归         | 131 |
| 185 | 第十章 心理学中的统计概念    | 143 |

## III. 17 世纪的探索者们

|     |                     |     |
|-----|---------------------|-----|
| 185 | 第十一章 阿波罗数学          | 153 |
| 185 | 第十二章 概率论的黑暗时代       | 182 |
| 185 | 第十三章 约翰·克雷格与历史事件的概率 | 193 |

## IV. 对发现的提问

|      |                        |     |
|------|------------------------|-----|
| 第十四章 | 斯蒂格勒命名定律               | 215 |
| 第十五章 | 谁发现了贝叶斯定理              | 226 |
| 第十六章 | 丹尼尔·伯努利, 莱昂哈德·欧拉与极大似然法 | 235 |
| 第十七章 | 高斯与最小平方方法的发明           | 248 |
| 第十八章 | 柯西与阿涅西箕舌线              | 257 |
| 第十九章 | 卡尔·皮尔逊与自由度             | 262 |

## V. 对标准的提问

|       |        |     |
|-------|--------|-----|
| 第二十章  | 统计与标准  | 281 |
| 第二十一章 | 铸币检验试验 | 297 |
| 第二十二章 | 规范术语   | 311 |
| 参考文献  |        | 333 |
| 翻译后记  |        | 386 |