

北京外国语大学语言学研究丛书

刘润清 胡壮麟 主编

外语教学科研中的统计方法

STATISTICS IN FOREIGN LANGUAGE
TEACHING AND RESEARCH

韩宝成 编著

外语教学与研究出版社

FOREIGN LANGUAGE TEACHING AND RESEARCH PRESS

北京外国语大学语言学研究丛书

刘润清 胡壮麟 主编

外语教学科研中的 统计方法

Statistics in
Foreign Language Teaching and Research

韩宝成 编著

外语教学与研究出版社

Foreign Language Teaching and Research Press

(京)新登字 155 号

图书在版编目(CIP)数据

外语教学科研中的统计方法/韩宝成编著. - 北京:外语教学与研究出版社, 2000

(北京外国语大学语言学研究所丛书)

ISBN 7-5600-1762-2

I. 外… II. 韩… III. 外语教学-统计法 IV. H09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 05003 号

外语教学科研中的统计方法

编著: 韩宝成

* * *

责任编辑: 任小玫

执行编辑: 蔡 健

出版发行: 外语教学与研究出版社

社 址: 北京市西三环北路 19 号 (100089)

网 址: <http://www.fltrp.com.cn>

印 刷: 北京外国语大学印刷厂

开 本: 850×1168 1/32

印 张: 7.375

字 数: 177 千字

版 次: 2000 年 1 月第 1 版 2001 年 6 月第 3 次印刷

印 数: 8001—14000 册

书 号: ISBN 7-5600-1762-2/H·1017

定 价: 9.90 元

* * *

如有印刷、装订质量问题出版社负责调换

制售盗版必究 举报查实奖励

版权保护办公室举报电话: (010)68917519

北京外国语大学学术系列丛书
编辑委员会

主任委员：王福祥

副主任委员：何其莘

委员（以姓氏笔画为序）：

刘润清 余章荣 李朋义
胡文仲 胡壮麟 黄 勃

序

北京外国语大学校领导和外语教学与研究出版社决定推出3个系列的学术专著：语言、文学和文化。他们还说：要高品位，创名牌，有北外特色，赔钱也出。这是有远见的举措，是功德无量的事，必将对我国的外语教学与科研事业起到重要的推动作用。在此，我们对他们的支持表示由衷的谢意。

语言学丛书组稿原则是什么呢？概括地说就是：该引进的继续引进，但更强调创新。尚未引进的国外的学科或理论，当然可以一如既往地介绍到中国来，但我们更希望看到我国学者在吸取国外研究成果的同时，结合中国的社会、文化、语言、教学等实际情况，开展自己的研究。中国研究者在国外或国内写的博士论文，经过加工整理，就有可能被选入本套丛书。

近二十年来，我们在普通语言学和应用语言学方面的“引进”工作是卓有成效的。迄今为止，勤奋的中国研究者已经与国际接轨。但这并不等于说今后就再无“引进”可言。国外的语言学理论总是在发展，“引进”工作也永远不会完全停止；只不过是“引进”时要更有选择性、批判性、前瞻性、实用性等。好的“引进”是把国外有用的东西全部“吃透”之后，经过“消化”和“筛选”，把最有营养的部分，用

中国读者最容易接受的方式(文字)介绍过来。不是见“新”就写,不是囫囵吞枣地写,不是生搬硬套地写,不是没有选择地写,不是不懂装懂地写。我们希望看到的是,有人在读了几十本书后,把所读内容加以沉淀、过滤,然后用深入浅出的文字把国外先进的成果介绍给我国的读者。

“更强调创新”是鼓励我们的研究者大力开展以中国的社会、文化、语言、教学为背景的实证性的研究。在中国开展语言学和语言教学的研究具有得天独厚的条件、应接不暇的机遇,其局限则是科研经费不足和缺乏最新的国外研究资料。从英、美等国回来的研究者感叹,在国外,花很长时间好不容易才找到一个可耕耘的领域,但仔细一看,发现原来早已被人耕过多遍。但在中国,还有许多领域仍是有待开发的处女地。例如,汉语和我国少数民族语言的资源之丰富就是许多国家望尘莫及的。研究语言的普遍性,如果不考虑中国本土的语言现象,就很难做到详尽、彻底。一切所谓的普遍规则,都可以放到汉语中去验证其充分性。中国的社会语言学、语言与文化的关系等领域,有待研究的方面就更多:中国的语言历史源远流长,社会变革引起的语言变化和给语言注入的新的文化内涵是很值得深入挖掘的。再比如,中国有人数最多的英语学习者,他们的学习规律是研究第二语言习得的宝贵资料。不论国外学者发现了什么习得英语的规律,我们都可以重新在中国学习者身上实验一下,看看以中国文化为背景、以汉语为母语的学习者在习得英语时呈现什么特征。至于机助外语教学、多媒体外语教学、远距离外语教学、自学考试

中的外语教学等,更是有待深入研究的新课题。我们希望中国的研究者更多地开展实证性研究:用科学的方法收集足够的数据,然后进行统计分析,最终证实或推翻某种理论上的假设。纯粹思辩式或逻辑推理式的研究做起来是很难的,当然做好就更难。证据单薄,思辩就如履薄冰;逻辑不清,推理则如走迷宫。这时,用多少“我认为”、“我相信”和“我深深感到”也显得苍白无力,并且也不能算是真正的科研。而只有用大量、系统的事实说话,读者才能心悦诚服。至于经验尚不丰富的研究者,首先要学会收集数据,学会在语言素材中寻找规律性的东西,这是能使人终生受益的本领。语言学和外语教学研究中的方法论问题,可能是今后10年中应该特别强调、特别研究的课题之一。否则,总有一天,方法上的落后会成为语言学研究的桎梏。

最后我们要告诉大家,这套研究丛书是开放式的,准备长期出下去。恳请国内的同行学者为丛书撰稿,把多年的研究成果或博士论文加工整理,让更多的人来分享你们智慧和科研的硕果。

刘润清

胡壮麟

1998年5月1日

说 明

韩宝成同志编写的《外语教学科研中的统计方法》原本是我编写的《外语教学中的科研方法》的一部分。最初我和韩宝成想写一本比较简单的入门性的书,把科研方法和统计方法融为一书,分为上篇和下篇。等到成书之后,我们又发现内容相当多,书相当厚。而且书名不好定,叫它《外语教学中的科研方法》不够全面,叫它《外语教学中的科研方法和统计方法》显得太啰嗦。于是,我们才想干脆把上篇、下篇分两本出版,分工明确,携带方便。

正是因为分成了两本书,我才有必要写此“说明”,我要说明这么几点。第一,两本书也好,一本书也好,科研方法与统计方法是分不开的。科研工作者对两门学问都要懂。一般地讲,在决定采用何种方法时,同时也已经考虑到将来用不用对数据进行统计学处理及用何种统计方法去处理。数据的性质决定着统计方法的可能性;不同的统计方法要求数据具有不同的特性。换句话说,设计项目的人,如果不懂统计方法,设计方案就通不过;硬去实施,将来收集上来的数据也是“一笔糊涂账”。

第二,统计方法十分重要。用统计方法对数据处理之后,我们能看出用肉眼看不出来的相关关系或其他关系。我们平时常讲的“信度”、“效度”和“区分度”等数据,都是用肉眼看不到的内在的东西。计算这些数据的统计公式都是几代数学家和统计学家经过多少年的艰苦努力研究出来的,也是被证明行之有效的,是被广大研究人员所承认的。如果你的方法正确,最后得出的相关系数是0.90,那么这个小小的数字比你用嗓子喊100遍“我坚决认为

……”或“我坚决反对……”都有力得多。

第三,统计学不是像外语教师想像的那么难,不要害怕。我们学外语出身的教师对数学、公式与各种运算是有些陌生。但是,我敢说绝大多数的教师是能读懂这本书的,也能基本掌握其中的道理。这是最重要的一步,因为这些基本道理能使你设计项目的方案时不出大的偏差。至于如何具体运算你不必过于担心——一是现在有各种现成的统计软件包;二是可以委托专门的人员在机器上为你运算(其前提是你收集来的数据是符合要求的)。当然,如果有人给讲讲统计学,那就更方便;没人讲,自己从头读起,也能读懂。只是要耐心一点。

第四,韩宝成同志对语言测试、统计学和计算机都有较深了解。他不仅独立完成这一部分,而且对我写的科研方法一部分也有重要的贡献。本书讲解道理清清楚楚,公式介绍得自然,又配有不少实例,是一本很好的统计方法导论,与我的《外语教学中的科研方法》成为“姊妹篇”。

如果有五分之一的教师读一读我的科研方法一书和韩宝成的统计方法一书,我们的外语教学中的科研会发生一次不小的变化。这不是在吹我们的书有多么好,而是说这两本书涉及的知识十分重要。

刘润清

1999年5月26日于北京外国语大学

前 言

目前,越来越多的外语教师已不满足于只当一名“教书匠”,而是在教书育人的同时搞一些科研工作。搞科研就需要掌握一定的科研方法,其中很重要的一点就是懂得和掌握一些必要的统计分析方法,以便能够对所获得的数据进行分析、处理,并以此为根据,进行科学的推断或决策。

本书是一本入门性质的书,系统地介绍了外语教学科研中常用的统计分析方法。全书共分10章。前3章简要介绍了什么是统计学、统计学的类别及常用的几种描述性统计方法。第四章至第十章为本书的主要内容,主要介绍了推断性统计方法,包括参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、非参数检验方法等。本书的特点是采用从头说起的方法,每讲一种统计方法时都附有实例,目的在于能使读者更加深刻地领会和掌握统计方法的基本原理和计算步骤。为了不分散读者的注意力,本书没有介绍如何使用统计软件(如SPSS等)来进行计算,我们希望另写一本针对统计分析软件的入门指南。

本书的读者对象为大学外语教师、语言学及应用语言学专业的研究生,对其他专业的教师和研究生也有一定的参考价值。

在本书的写作过程中,始终得到了我的导师刘润清教授的关怀和指导。我每写完一章,他通读一章,并提出修改意见。在此,我向刘润清教授表示衷心的感谢。此外,本人也参考了国内外出版的一些有关统计学方面的著作,并引用了其中的有关范例,在此向这些书的作者表示感谢。

由于本人水平有限,时间仓促,书中若有错误或不当之处,敬请专家、学者批评指正。

韩宝成

1999年5月于北京外国语大学

目 录

第一章 统计方法简介	1
第二章 数据的整理及表达	4
第一节 数据的整理	4
第二节 次数分布	6
第三节 数据的表达	10
一、次数直方图	10
二、次数多边形	11
第三章 描述性统计方法	13
第一节 集中量数	13
一、平均数	13
二、中位数	16
三、众数	17
第二节 集中量数的比较	17
第三节 离散量数	18
一、全距	19
二、四分位区间距	19
三、平均差	20
四、方差与标准差	21
第四节 用描述性统计方法比较两组数据	27

第四章 正态分布与标准分	32
第一节 什么是正态分布	32
第二节 正态分布曲线的特征	33
第三节 正态曲线下的面积	33
第四节 标准分	35
第五章 抽样理论与参数估计	39
第一节 抽样的基本概念	39
第二节 抽样方法	41
一、简单随机抽样	41
二、等距抽样	42
三、分层抽样	43
第三节 参数与统计量	44
一、样本标准差	45
二、样本平均数	47
第四节 参数估计	49
一、总体参数的点估计	50
二、总体参数的区间估计	52
第五节 t 分布	54
第六节 χ^2 分布	57
第七节 F 分布	59
第八节 样本容量的计算	61
第六章 假设检验	63
第一节 假设检验的基本原理	63
第二节 单侧检验与双侧检验	68

第三节	平均数的显著性检验	70
一、	总体正态分布、总体方差已知	71
二、	总体正态分布、总体方差未知	73
三、	总体非正态分布	75
第四节	平均数差异的显著性检验	76
一、	两组样本独立	76
二、	两组样本相关	82
第五节	方差的显著性检验	86
一、	样本方差与总体方差差异的显著性检验	87
二、	两个样本方差的显著性检验	89
第七章	方差分析	92
第一节	Z 检验及 t 检验存在的问题	92
第二节	方差分析的原理及其步骤	93
第三节	方差分析的基本条件	97
第四节	完全随机化设计(单因素)的方差分析	99
一、	各实验处理组样本容量相同	99
二、	各实验处理组样本容量不同	102
第五节	随机区组实验设计的方差分析	105
第六节	多个平均数之间的比较	109
第七节	多因素方差分析	112
第八章	线性相关与线性回归	124
第一节	什么是相关	124
第二节	皮尔逊相关系数	126
第三节	一元回归分析	131
第四节	标准误差估计	136

第五节	测定系数	137
第六节	斯皮尔曼相关系数	138
第七节	点双列相关系数	140
第八节	多元回归	141
第九章	计数数据的分析方法	146
第一节	什么是计数数据	146
第二节	比率差异的显著性检验	147
第三节	多项分类问题—— χ^2 检验法	154
一、	拟合度检验	155
二、	独立性检验	159
第十章	非参数检验方法	162
第一节	秩和检验	162
第二节	符号秩次检验	169
第三节	秩次方差检验	171
一、	克—瓦氏单项方差分析	171
二、	弗里德曼双向秩次方差分析	174
参考书目	177
附录	179
附录 1	正态分布表	181
附录 2	随机数字表	185
附录 3	t 值表	187
附录 4	χ^2 分布表	188
附录 5	F 值表	190
附录 6	F_{max} 的临界值	198

附录 7	q 分布的临界值	199
附录 8	皮尔逊相关系数表	200
附录 9	斯皮尔曼相关系数表	201
附录 10	秩和检验表	202
附录 11	符号秩次检验表	204
附录 12	H 检验表	205
附录 13	统计学常用术语英汉对照表	207

第一章 统计方法简介

目前,越来越多的外语教师在教书的同时,也搞一些科研,这就要求掌握一定的方法。虽然在外语教学研究领域有很多科研方法,但就目前国际流行的趋势来看,研究者大量使用“量化”的方法。所谓“量化”,简单地讲就是数字化,用数字来说明问题。用数字描述事物比用语言描述更客观,更准确,也更有说服力。任意翻开一本国外出版的应用语言学杂志,就会发现不用“数字”说明问题的文章很少,而要看懂这些文章,就必须掌握一些基本的“量化”分析方法,即统计分析方法。

统计学(statistics)一词来源于拉丁词 *state + -istics*,在中世纪拉丁语中表示“国家”的意义。最初它用来描述一个国家的情况和制度。到19世纪,统计学逐渐演变为“用数字的方法说明国家的特征”这一意义。后来,统计学逐渐被应用到其他领域,成为自然科学、社会科学、人文科学等研究领域的一种科学分析方法。

一提到统计学,有的读者或许会认为必须有很高水平的数学知识才能理解、掌握。其实不然,要掌握基本的统计方法,具备高中数学知识就足够了。在本书中,我们在讲述统计分析方法时,采取一切从头讲起的办法。每讲述某一统计方法时,都辅以实例,以便读者理解、掌握。

外语专业的学生和老师都有一点害怕数学公式。有人讲,一看到根号就心里没底了;如果分子是平方根,分母也是个平方根,然后再有几项加、减、乘、除,这就更叫人发慌了。其实,我们这里讲的统计学,没有那么可怕。这可以从3个方面说明。第一,我们不是为讲统计而讲统计,其实是在讲一种事物之间的关系。把关