

万卷方法

统计分析方法丛书

PEARSON

# 如何解读统计图表： 研究报告阅读指南

Interpreting Data:  
A Guide to Understanding Research

彼得·M.纳迪 (Peter M. Nardi) 著

汪顺玉 席仲恩 译



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

万卷方法

统计分析方法丛书

# 如何解读统计图表： 研究报告阅读指南

Interpreting Data: \_\_\_\_\_  
A Guide to Understanding Research

彼得·M.纳迪 (Peter M. Nardi) 著

汪顺玉 席仲恩 译

重庆大学出版社

Authorized translation from the English language edition, entitled *Interpreting Data: A Guide to Understanding Research*, 1E, 9780205439195, by Nardi, Peter M. published by Pearson Education, Inc., publishing as Allyn & Bacon, Copyright 2006 by Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc. CHINESE SIMPLIFIED language edition published by Pearson Education ASIA LTD., and CHONGQING UNIVERSITY PRESS, Copyright 2009. 如何解读统计图表:研究报告阅读指南. 作者:彼得·M. 纳迪. 原书英文版由 Pearson Education 出版公司出版. 原书版权属 Pearson Education, Inc. 出版公司. 本书简体中文版专有出版权由 Pearson Education, Inc. 出版公司授予重庆大学出版社, 未经出版者书面许可, 不得以任何形式复制.

版贸核渝字(2009)第006号

图书在版编目(CIP)数据

如何解读统计图表:研究报告阅读指南/(美)纳迪著;汪顺玉,席仲恩译. —重庆:重庆大学出版社, 2009.8

(万卷方法·统计分析方法丛书)

书名原文: *Interpreting Data: A Guide to Understanding Research*  
ISBN 978-7-5624-4906-5

I. 如… II. ①纳…②汪…③席… III. 统计图—识图法  
IV. C815

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第404606号

如何解读统计图表:研究报告阅读指南

彼得·M. 纳迪 编

汪顺玉 席仲恩 译

责任编辑:林佳木 谢芳 版式设计:林佳木

责任校对:文鹏 责任印制:赵晟

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65106042(24小时录音电话)

传真:(023) 65103686 65105565

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: [fxk@cqup.com.cn](mailto:fxk@cqup.com.cn) (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

开本:940×1360 1/32 印张:5 字数:129千

2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4906-5 定价:18.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换  
版权所有,请勿擅自翻印和用本书  
制作各类出版物及配套用书,违者必究

当今世界是一个充满着数据的世界,不仅各种学术期刊、年鉴和报告中充满了数据,各种媒体报道和资讯中也充满了数据。如何解读这些数据,从这些数据中提取有用的信息,从而充分地利用这些信息进行知情决策,这不仅是每一个科学(包括自然科学和社会科学)工作者必须面对的问题,也是每一个生活在今天这个信息爆炸时代的普通人所不可避免和应该直面的问题。可见,解读数据不仅是每一个科学人必备的基本职业技能之一,也是每一个社会人为了更好地生存所应具备的基本生活技能之一。

统计学的原理可以帮助我们理性地采集数据,有效地处理数据,正确地解读数据。可是,初次学习统计学原理的社会科学工作者和学生大都有这么一种感觉:统计学原理过于空洞,学起来如坠云雾之中。这种感觉不仅我们中国的学者和学生有,美国及其他国家和地区的学者和学生也都有。尽管这种感觉是由该学科的特殊性质造成的,有这种感觉也很正常,但是,这种感觉却是我们在学习中必须努力克服的,应该被踏实感和实在感取而代之。因为,踏实感是我们对统计原理和技术有把握、有信心的标志,是我们学懂了、放心了、敢用了的自我心理反应;实在感是我们知道怎样去理解、怎样去学习、怎样去操作的心理反应。

为了使广大初学人员对统计学这套方法和技术有一种踏实感,人们才编撰出了各种各样的统计学教材,开设了各形各色的统计学课程;为了使初学统计学原理的人们在学习过程中有一种实在感,彼得·M.纳迪博士才编写了这本《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》。显然,这是一本基础统计学课程的教学辅助性读

物,是一般基础统计学课本的伴读。

彼得·M. 纳迪博士是皮兹尔学院(Pitzer College)的社会学教授,他曾任“太平洋社会学协会”(Pacific Sociological Association) 2005—2006 年度的主席,担任过《社会学透视》(*Sociological Perspectives*)、《性学》(*Sexualities*)等学刊的编辑,担任过包括《美国社会学评论》(*American Sociological Review*)在内的 19 个学刊和包括 Sage 出版公司在内的 10 家出版社的审稿人,发表了大量社会学学术论文,编辑和编写了多部学术著作,其中两部(包括本书)是关于定量研究方法的。纳迪教授不仅致力于学术研究,而且非常关心科学普及工作。他曾为多部百科全书撰写词条,为多部著作写过专业书评。更难能可贵的是,他还做过将近八十场的专题讲座,有些是针对大学生讲的,有些是为普通听众讲的。

作为大学教师,纳迪教授先后讲授过 13 门课程,其中一门是“定量研究方法”(Quantitative Research Methods),一门是“计算、计算机和社会”(Computing, Computers, and Society),一门是“统计学入门”(Introductory Statistics),还有一门是“沟通社会学”(Sociology of Communications)。作为一名经验丰富的研究者和审稿人,纳迪教授非常了解社会学的学生应该掌握哪些定量研究方法和统计技术,特别是他们还欠缺哪些必备的方法和技术;作为一位资深的定量研究方法和基础统计学老师,他深谙学生初学统计学时的困难,并尝试过各种帮助学生排解困难的方法,而且获得了不少的一手经验;作为大量学术著作和科学普及著作的作者、沟通学老师和通俗讲座人,他有着高超的学术沟通艺术,擅长把抽象的学术概念和内容用通俗的日常生活语言表达出来,不仅自己表(述),还便于读者(抵)达。

是的,用通俗易懂的日常生活语言介绍和讲解抽象而复杂的统计学原理和技术,让读者一看就明白,是《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》这本书最显著的特点之一。这本书的显著特点之二是拟真性和操作性俱强。翻看本书的任何一个章节,都可以一下子感受到,书中对示例数据的解读几乎和真实的研究过程一样。特点之三是示例内容的时代性、普通性以及数据的真实性。全书所用的示例都取自最近几年的真实调查结果,有些取自通俗

报刊,有些取自学术期刊,内容都是大家普遍关注的问题。例如,每天花在看电视上的时间、性教育问题等。特点之四是布局结构化。首先,每章都用同样的安排。每章都以对本章基本概念的定義开始,然后是有关本章内容的一些假定,接着便是解读示例,最后以本章小结结束。其次,示例的解读也是结构化的。每个示例统一按照“找出变量”、“解读图表”和“得出结论,解释结果”的版块顺序展开。再次,练习中的问题也基本是结构化的。每个练习题的第一个问题都是变量辨认和变量测量水平确定,最后一个问题是结果解释,其中还包括为什么该方法适合该问题以及用日常生活语言做研究结论等。这种安排看似单调,实则属于作者的精心设计。这种设计,对于初学统计学的学生尤为重要。因为这样可以使学生减少很多没有必要的陌生感和云雾感。虽然这本书还有很多其他方面的特点,有待各位读者见仁见智,但是,至少还有一点是显而易见的,那就是,本书中的数据和图表大都来自“研究检索”这个强大数据库。为了方便读者调用,书中提供了发表该数据/图表的文章的“研究检索索引号”。

下面,我们先简要介绍一下各章的内容,然后说明一下我们翻译中遇到的问题,最后说明一下本书的翻译过程和各位译者的具体分工。

《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》一书的正文部分由内容“导论”和五个独立章构成。“导论”介绍了全书的安排,定义了以后各章的通用术语,特别是介绍了统计决策的流程图。五个独立章分别是关于基础统计学的一组统计技术的例解。

第1章:描述数据。主要解读几个常用的描述统计量和统计图,重点是各种常用统计图表的解读,包括饼图、条形图、折线图、频数(率)表。统计图表的功能是辅助性的。通过对调查结果数据的直观展示,能方便我们找出更为合适的统计技术。

第2章:理解表格。重点解读各种交叉表,包括简单的二元统计表和较为复杂的多元统计表。交叉表的主要功能是发现问题,而不是解决问题。“一旦你得到了一组结果,你的任务才刚刚开始”。

第3章:解释相互关系。这一章的重点是卡方检验和皮尔逊

积矩相关。关于积矩相关,应该特别注意的是:相关关系不等于因果关系。关于相关关系的量度参数皮尔逊  $r$  的解读,应该注意数值的大小和正负号。数值大小是变量之间关系强弱程度的量度,正负号是变量之间关系方向的标志。卡方检验只能检验变量之间有无关系,或者说变量之间的关系是否显著,但不能度量关系的强弱程度。皮尔逊积矩相关要求两个变量都在定距或定比水平上取值。对于定类变量和定序变量,卡方检验则是一种理想的方法。

第4章:解释均值差异。本章主要解读  $t$  检验和单向方差分析的统计结果。要比较两组观察值在均值上的差异是否显著, $t$  检验是理想的选择。要比较三组以上(包括三组)观察值在均值上的差异是否显著,方差分析是最佳的选择。 $t$  检验和方差分析都要求因变量在定距或定比水平上取值。

第5章:解读回归数据。回归数据解读的要点是决定系数  $R^2$  和回归系数  $B$  与  $\beta$ 。决定系数告诉我们,因变量上的变异方差,有多大的比例能够被自变量上的变异方差所解释。回归系数表示自变量对于因变量的贡献大小和方向。比较不同自变量的贡献大小时,应该注意各自变量的单位。如果各自变量的单位相同,用回归系数  $B$  即可,如果各自变量的单位不同,则要看标准回归系数  $\beta$ 。

尽管《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》一书是一本辅助性著作,我们在翻译中还是遇到了不少困难。首先,题目的翻译就很难处理。原书的题目是 *Interpreting Data: A Guide To Understanding Research*,既有主标题,也有副标题。如果直译,题目似乎应该是:《解读数据——了解研究之向导》。这种表述在汉语中显然是不通的。经再三商议,决定采用现在的译名。其次,术语翻译是让我们最为头疼的。如果我国和美国在应用统计学和研究方法方面的发达程度相当,就不会存在术语翻译的困难,至少会少很多。但事实上,我国和西方发达国家特别是美国在这两个学科上的差距,远远大于在数学、物理、化学、生物学等学科分支上的差距。单是 *variable* 这个词的翻译就很棘手。因为在汉语中很难找到一个合适的词,以涵盖这个英文词在该书中的意思。按理,汉语中的“(可)变(因)素”较为合适,但是国内却习惯于用“变量”。为了尽量不对读者造成没有必要的术语陌生感,我们虽不情愿,但最

后还是用了“变量”这一译法,尽管这个所谓的“量”在很多情况下并不能表示大、小、多、少等关系,或前、后、迟、早等顺序。

应用统计学难免要涉及一些研究方法和社会测量学方面的知识,而这两个分支又不是那么成熟,并且原文中的部分用语本身就比较随便,因此,这给翻译工作又增添了不少的困难。例如 measurement 一词,在原书的不同语境中就有不同的意思。最常见的两个意思是“测量过程”和“测量结果”。在科学技术和工程、质检等领域的计量学文献中,measurement 一词只允许有“测量过程”这一个意思。levels of measurement 是应该译成“测量水平”呢,还是译成“测量结果的水平”?尽管我们知道,严格的英语表述应该是 levels of quantity,对应的汉语应该是“量的水平”,即变量在哪个量的水平上取值。考虑到本书的伴读性,我们颇不情愿地做了折中处理,在一些情况下采用了“测量水平”,在部分可能给读者造成混乱的语境中采用了“量的水平”。在翻译“量”的各种具体水平时,我们决定绝不随大流,不折不扣,因为我们害怕随大流可能会导致很多误解,于是采用了“定名”、“定序”、“定距”和“定比”。翻译中的问题就交代这么些。下面再交代一下本书的翻译过程和译者间的分工。

这项不大的翻译工程是汪顺玉博士发起的。早在五六年前,汪博士就提议和我合作写一本社会统计学的入门教材。由于我“深陷”社会测量学的基础理论研究之中,一直没有精力考虑如何把他的这项美好提议变成现实。后来,他主动退了一步,提出,如果没有精力写,那就翻译一部。我接受了他的这个“让步”,而且附加了一个条件,那就是,由他自己负责选书。在广泛调研的基础上,汪博士从大量的英文版统计学著作中,选定了纳迪的这本《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》,而且自愿负责初稿的组织翻译工作和出版事宜的联系工作。其后,他不仅承担了第5章的翻译,还对初稿做了初步统一。

初稿的翻译是这么分工的:第1章由孙星翻译,第2章由佟美娴翻译,第3章由肖阳田翻译,第4章由夏语翻译,第5章由汪顺玉翻译,术语表由罗伊琳完成,席仲恩负责全书的最后统稿和定稿工作。



重庆大学出版社的雷少波先生和林佳木女士为本书的顺利出版做了很多工作。他们不仅迅速解决了本书的版权转让问题,而且在本书的规范和编辑上倾注了不少心血。对于他们的工作和贡献,我谨代表本书的全体译者表示衷心的感谢!

尽管我们翻译时做了多方面的努力,但由于学识所限,译文中的缺点错误在所难免,欢迎大家不吝指正。

“工欲善其事,必先利其器”。统计学是我们进行社会科学研究的“器”,也是我们解读社会科学定量研究报告的“器”,更是我们信息时代提取信息和充分利用信息的“器”,而《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》正是我们“利器”之“器”。愿大家充分利用这本利器之器,早日为我们自己打磨出一具如意的统计学之器。

译者

2009年3月于重庆邮电大学

## 前言

欢迎阅读《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》。

本书附有我们的《研究检索指南》。“指南”可以帮助您从数以百计的学术刊物、通俗杂志以及刊载研究数据的报纸上搜索并提取文章。您可以用“研究检索”上的搜索引擎,通过任何一台与国际互联网联通的计算机查找您所需要的文章。任何拥有《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》的读者,都可以享受六个月免费使用“研究检索”的权利。“研究检索”包括了两大类本书所讨论的科学数据资源:一类是学术论文,另一类是大众出版物。

### 学术论文

EBSCO 的 ContentSelect(内容摘要)学术期刊数据库是一个硕大的档案室,储存了大量通过专家审稿的学术刊物的论文,所有论文按照学科分门别类。这些文章按照严格的科学途径,向我们提供了关于具体研究课题的专门知识和信息。您可以用文章标题、作者、主题,或者每篇文章的特定代码[AN]在“内容摘要”(ContentSelect)中搜索所需要的文章。本书选取的许多例子和练习,其发表的论文都可以通过“内容摘要”(ContentSelect)获得。

### 大众出版物

报纸和杂志是定期出版物(每日一期,每周一期或每月一期),它们的目的是为普通读者提供信息。“内容摘要”

(ContentSelect) 中有一个“共同兴趣”主题数据库, 包含诸如《新闻周刊》《基督教科学箴言报》以及《今日美国杂志》这类报纸杂志上所发表的文章。“研究检索”还包括一个“主题搜索”模块, 收录了一年的《纽约时报》内容, 供大家使用。

除此之外, “研究检索”还提供广泛的在线服务, 包括:

- 启动研究工作
- 寻找、评价信息来源
- 引证信息来源
- 通过互联网做研究
- 创建个人“图书馆”
- 论文写作指导

点击 [www.researchnavigator.com](http://www.researchnavigator.com), 进入“研究检索”。使用《研究检索指南》首页提供的代码进行注册, 根据屏幕上的提示建立你的免费使用。

## 致 谢

本书是我近 30 年来在皮兹尔学院为本科学生教授统计学以及量化研究方法的成果。皮兹尔学院是克莱蒙学院联盟中的一员。通过学习如何解读统计量的意义, 学生开始明白如何更好地开展研究、分析数据。他们的耐心、好奇心以及坚持不懈的求学精神促成了本书。

本书的存在还要感谢我的编辑杰夫·莱萨尔和他的同事们, 感谢他们对我的想法的不懈支持, 以及他们在本书出版过程中的专业监督。

最后, 这也是需要说明的最重要的一点: 没有杰夫·切明, 就没这本书, 因为有那么多的问题他想知道其所以然。现在本书也能解答您的同类问题了。

# 目 录

导 论 .....	1
第 1 章 描述数据 .....	8
定义 .....	9
假定 .....	10
取自大众出版物的真实数据 .....	11
饼图 .....	11
条形图 .....	12
练习框 1.1 .....	14
折线图 .....	15
频数/率表 .....	16
其他频数表与统计量 .....	18
练习框 1.2 .....	20
取自学术文章的真实数据 .....	21
频数表 .....	22
描述性统计量 .....	23
练习框 1.3 .....	26
SPSS 结果输出 .....	27
频数/率表 .....	27
条形图 .....	29
描述性统计量 .....	30
练习框 1.4 .....	33
描述性统计量、统计表和统计图部分小结 .....	34
第 2 章 理解表格 .....	36

定义	37
假定	37
取自大众出版物的真实数据	38
简单二元统计表	38
多变量交叉表	41
练习框 2.1	44
取自学术文章的真实数据	45
简单的二元统计表	45
多元交叉表	49
练习框 2.2	51
SPSS 结果输出	52
二元表格	52
多元统计表	54
练习框 2.3	57
交叉表总结	58
<b>第 3 章 解释相互关系</b>	<b>59</b>
定义	60
假定	60
取自大众出版物的真实数据	61
练习框 3.1	64
取自学术论文的真实数据	65
皮尔逊相关系数 $r$	65
练习框 3.2	68
显著性的卡方检验	69
练习框 3.3	72
SPSS 输出	73
卡方分析	73
练习框 3.4	75
皮尔逊相关 $r$	77
练习框 3.5	79
卡方检验与相关分析小结	81

第4章 解释均值差异 .....	82
定义 .....	83
假定 .....	83
取自学术论文的真实数据 .....	84
$t$ 检验 .....	84
$t$ 检验范例 .....	87
练习框 4.1 .....	89
方差分析 .....	90
方差分析范例 .....	93
练习框 4.2 .....	96
SPSS 输出 .....	97
配对样本 $t$ 检验 .....	97
独立样本 $t$ 检验 .....	100
练习框 4.3 .....	103
方差分析 .....	103
练习框 4.4 .....	106
$t$ 检验与方差分析小结 .....	107
第5章 解读回归数据 .....	108
定义 .....	109
假定 .....	109
取自学术论文的真实数据 .....	109
一次性全部进入回归法 .....	110
逐步回归法 .....	113
练习框 5.1 .....	117
SPSS 输出 .....	118
进入式回归法 .....	118
练习框 5.2 .....	122
逐步回归法 .....	123
练习框 5.3 .....	128
回归分析小结 .....	131
参考文献 .....	132

推荐阅读 .....	136
附 录 .....	137
Scale 及其相关术语的翻译说明 .....	137
汉英术语对照表 .....	139

# 导 论

在如今这个愈发数据化的世界里,读懂报纸和杂志文章中的数字图表,解读学术出版物里的统计结果的意义,理解统计软件输出的统计结果,都是极其重要的技能。对于很多人来说,解读数据如同学习一门外语,非得亲自实践、亲身体验真实的问题情景不可。

## 目 的

《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》是为了协助读者解读大众读物和学术文章中的基本统计结果、表格和统计图而设计的。本书语言浅显易懂。那些希望能快速了解数据解读技巧的读者,以及正通过标准的研究方法或统计学教材学习统计学的读者,可将本书作为补充读物。本书既不是一本关于如何做统计分析的书,也不是一本关于如何使用统计软件的指南。但是,本书的确提供了大量的 SPSS 统计软件的输出结果和学术出版物中的实际统计结果,同时还包括了来自诸如民意调查和调研报告这类源自日常生活问题的统计图表。本书的目的就是使读者能够读懂这些图表,能够充分地理解这类图表。



虽然读者可以以任何顺序阅读本书,不过前几章为解读数据表格以及进行描述性统计分析提供了良好的铺垫。随后的几章介绍了一些更为高级的统计技术以及解读它们意义的方法。如果在阅读《如何解读统计图表:研究报告阅读指南》一书的同时再读一本统计学教材,书中的信息将得到强化,因为统计学教材可澄清许多概念。当然,也可以在互联网上搜寻到各式各样的在线统计学书籍、研究方法书籍和相关的统计学术语表。

## 内容编排

每章都按照以下顺序介绍一个统计量、统计表、统计图或一组统计数字:

- a. 首先提出定义;
- b. 介绍该统计量(统计表、统计图或统计数字)适用和不适用的条件或假定;
- c. 通过三种方式理解它的用法:用大众出版物中的实例(如果可以收集到的话),用学术论文中的实际例子,用 SPSS 软件的统计结果输出;
- d. 解读统计量、统计表或统计图的意义。

对每个统计量、统计表或统计图的解读又包括:

- a. 首先找出变量,说明使用该统计量、统计表或统计图的原因;
- b. 用文字叙述统计表或统计图中的内容;
- c. 用日常生活语言作总结;
- d. 说明或假设产生该统计结果的原因。

除此之外,每一章都包含了实例作为练习,以便读者边学边用,最终达到学以致用。练习都放在练习框内。每章都穿插了多个练习,以衡量各个阶段所取得的学习进展。