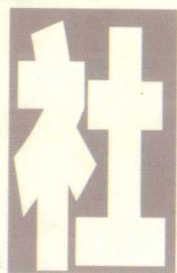


本书获浙江省重点扶持学科(统计学)基金资助



王瑛 著

兰州大学出版社

社会学研究中的 统计方法与

技术

SHEHUI XUEYANJIUZHONGDETONGJIFANGFAYUJISHU

SHEHUI XUEYANJIUZHONGDETONGJIFANGFAYUJISHU

SHEHUI XUEYANJIUZHONGDETONGJIFANGFAYUJISHU

图书在版编目(CIP)数据

社会学研究中的统计方法与技术/王瑛编著. —兰州:
兰州大学出版社, 2003. 12
ISBN 7-311-02317-3

I. 社... II. 王... III. 社会学—统计—方法
IV. C91-03

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 124592 号

社会学研究中的统计方法与技术

王 瑛

兰州大学出版社出版发行

兰州市天水路 308 号 电话:8617156 邮编:730000

E-mail: press@onbook.com.cn

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

兰州大学出版社激光照排中心照排

兰州德辉印刷有限责任公司印刷

开本: 850×1168 1/32

印张:12.375

2003 年 12 月第 1 版

2003 年 12 月第 1 次印刷

字数:295 千字

印数:1~1000 册

ISBN7-311-02317-3

定价:25.00 元

目 录

第一章 导言	(1)
第二章 社会特征的测量和统计整理方法	(7)
第一节 社会学中的测量概念与标准	(7)
第二节 社会特征的资料整理	(15)
第三节 正态分布与标准值	(29)
第三章 社会特征的统计描述	(35)
第一节 社会特征的集中趋势描述	(35)
第二节 社会特征的离中趋势描述	(42)
第三节 统计假设的检验	(51)
第四章 社会特征的统计相关和回归分析	(59)
第一节 相关与回归分析中的基本问题	(59)
第二节 区间测量级相关测定法	(63)
第三节 名义测量级相关测定法	(83)
第四节 次序测量级中相关关系的测定	(92)
第五章 社会学研究中的抽样方法	(106)
第一节 概率抽样与非概率抽样	(106)
第二节 总体与样本	(111)
第三节 样本统计量的抽样分布和抽样误差	(115)
第四节 抽样方案设计和几种主要抽样方式	(121)
第六章 社会特征资料的统计搜集方法	(142)
第一节 访问调查法	(143)
第二节 文献调查法	(167)

第三节	观察调查法	(175)
第七章	问卷设计技术	(179)
第一节	问卷设计的基本问题	(179)
第二节	问句的设计	(185)
第三节	问句答案的设计	(193)
第八章	量表设计技术	(199)
第一节	量表的意义与种类	(199)
第二节	定序量表设计	(202)
第三节	定距量表设计	(218)
第四节	用其他方法设计量表	(232)
第九章	社会特征测量的可靠性检验方法	(246)
第一节	测量过程中可能产生的误差	(246)
第二节	测量的正确性	(248)
第三节	测量的稳定性	(254)
第四节	测量的准确性	(263)
第十章	社会特征的多变量统计分析方法(上)	(275)
第一节	因果分析	(276)
第二节	阐明分析	(285)
第三节	条件分析与互动效果	(289)
第四节	其他的净相关测量法	(293)
第十一章	社会特征的多变量统计分析方法(中)	(298)
第一节	聚类分析	(298)
第二节	因子分析	(301)
第三节	最小空间分析	(311)
第四节	Q技术与R技术	(314)
第十二章	社会特征的多变量统计分析方法(下)	(316)
第一节	交互分类与虚构变项	(316)
第二节	典型相关	(321)

第三节	判别分析·····	(325)
第四节	多因方差分析·····	(330)
第十三章	社会特征的 trend 分析法·····	(333)
第一节	横向研究与纵向研究·····	(333)
第二节	趋势分析·····	(334)
第三节	同组分析·····	(343)
第十四章	社会特征的统计分析中 SAS 的应用 ·····	(349)
第一节	利用 SAS 作多元线性回归分析 ·····	(349)
第二节	利用 SAS 作判别分析 ·····	(355)
第三节	利用 SAS 作因子分析 ·····	(365)
第四节	利用 SAS 作聚类分析 ·····	(368)
附表:统计表	·····	(377)
参考文献	·····	(387)

第一章 导 言

社会学是一门关于社会的科学。了解和认识人们生存和活动的社会，表示自己对社会的态度，这是一种很自然的愿望，是人类在其历史的各个阶段所固有的。但是，为了使社会理论成为科学理论，必须揭示社会活动和发展的基本客观规律。这就需要运用科学的方法来搜集和分析社会事实，以理解社会现象之间关系，也就是说进行社会研究，即叙述社会现象的关系，解释相关的原因，以及在不同社会情况下社会现象间的关系的变化。问题是，社会研究采用什么方法来叙述和解释社会现象间的关系？这就要运用科学的方法了。所谓科学研究就是运用客观的、逻辑的和系统的方法来搜集事实及分析事实。换言之，科学方法的一个基本特征是实事求是，不能单凭主观的或随意的构思。

百多年来，世界各地的社会学界创立了很多理论，这些理论可能是源于个人的社会经验和感受，但必须经过科学的验证，获得事实的支持，才可能得到他人的信赖，所以从科学的立场验证与发现同样重要。采用科学方法的社会学研究与统计方法的关系又是如何呢？统计方法作为一种科学的方法，被广泛应用于社会学研究中，如何搜集事实？如何进行分析？统计方法就必不可少。因为社会学的目的，是要正确地理解和准确地预测社会现象的变化，从而改变人类的社会生活。正确地理解和准确地预测，不是凭空而来的，而是基于我们对社会现象的仔细观察。但是由仔细观察得来的大量事实，必需经过统计分析，才能使我们对所研究

的现象有一个客观的、全面的和系统的认识。社会学研究中运用的统计分析方法分为两大类：描述统计法和推论统计法。描述统计是研究如何对社会现象进行数字的计量、概括和表示的方法。由于社会学研究所搜集数据资料非常多，因此利用描述统计法就可以简化资料，使人们容易理解。推论统计法也叫归纳统计法，它研究如何根据部分数据去推论总体的情况，因为社会现象有很多是不确定的，且总体大，因此不可能对总体的全部单位进行调查，而推论统计根据概率论的原理（归纳推断）可以用样本对总体作出推断，且产生的不确定性可以度量。因此在社会学研究中，应用统计学方法和技术，首先是运用描述统计方法，简化每一个变量的资料，简化变量与变量之间的关系。如果所研究的是样本，那么就运用适当推论统计方法，用样本的研究结果推论总体情况。

一个严谨的研究在未分析变量与变量之间的关系之前，应该先检验每一个变量的测量信度和测量效度。如果利用相同的方法重复测量变量时，所得的资料是很符合的就表示该变量的测量信度很高。所谓测量效度，是指所得的资料是否与测量的目标符合，当然信度高不等于效度也高，因为重复测量所得的资料，即使是相互符合（信度高），都可能是重复的错误（效度低）。我们在进行研究时，最好是先确定每个变量的测量信度和效度，再开始运用统计方法分析资料以求验证假设。

在当今的社会学研究中，有这样的趋势，就是越来越广泛地使用定量分析的方法。这标志着社会科学研究水平的提高，但是，绝不能忽视定性分析的作用，决不能用定量分析方法取代定性分析的作用。

首先，在社会科学研究中大量的事物运动过程还无法量化，可以量化的部分往往也只是反映事物局部的或某一标志的特征。因此定量分析应用仍然受到很大的限制，反映的不过是可以量化

方面的特征。

更为重要的是定性分析是对于定量分析研究的指导，特别是在社会科学中，这种指导作用的意义更为强大。比如历史的观点、阶级的观点仅仅用数量关系是难以描述的，但是科学研究中离开这些基本观点的指导，就会步入歧途，尽管在定量技术方面更严密，这些纯碎量也不能够说明问题，可能变为数字游戏。

比如关于犯罪研究的例子，如果我们没有一个对于社会更为深刻地认识，就很可能抓住一些表面的数字联系当成是事物的本质。我们会认为贫困是造成犯罪的原因，再深究一步，贫困是什么？是不是收入水平呢？不是。贫困是一个相对的概念。在美国按照一定收入水平来划分，在其它国家会按照另一水平来划分，所以绝对的收入水平是不能用来反映贫困的。很多更贫穷的社会也不一定有较高的犯罪率，贫困所反映的实质是社会的不平等，而社会的不平等的主要原因是私有制度。虽然由此派生出来的文化、社会规范等等，也是影响犯罪率原因的因素。因此就研究犯罪的问题来说，定量分析仍然只是研究的一个组成部分，离不开定性分析的指导，数量分析只有在赋予定性的含意时才具有意义。所以统计方法只是一种工具，应用它进行定量分析时必须和定性分析结合起来。

在社会学研究中搜集资料的方法通常有实验法和调查法，这是两种不同的科学研究方法。

实验法是通过各种手段在能对环境进行控制的条件下研究事物之间的相互作用。在进行实验时，各个方面都予以人为地操纵，以了解各个因素对其它因素的影响。在自然科学研究中，这种方法应用范围广泛，用这种方法来“拷问自然界”。在实验中，可以稳定地把握背景、条件、时间等各个因素的变化。实验之后，就可以得知起作用的因素是什么，不能起作用的因素是什么，以

及各种因素作用的方向和大小。

调查法则是通过观察、询问等手段得到那些自然发生的没有受到干扰的事实的记录。也就是说是在研究过程中不改变社会现状，只求就地取材，然后以统计方法推算变量与变量之间的关系。在社会科学中，实验的方法受到很大的限制，更多地使用的是调查的方法。

首先由于社会科学是个大环境的科学，小规模实验研究失去其社会性，其结果也将难以推广到整个社会。另外，很多社会科学实验由于道德伦理的原因和其它实际条件的限制根本就不能实现。比如研究犯罪的产生，就不从允许用实验室去培养罪犯。再比如研究经济和文化对生育的影响，也不可能允许实验室逐渐提高试验者的经济水平和文化水平来测试他们生育意愿的变化。因此社会科学中经常使用的方法是调查而不是实验法。虽然实验法的逻辑比较严谨。

调查法和实验法的不同点在于控制。在实验研究中，控制是建立在研究设计的本身之中的，可以进行在其他因素都维持在一定水平时，某一因素的变动对另一因素变动的的影响，这时原因和结果是清楚的。还可以通过不同调节水平，进行各种条件的试验，用直接控制的办法得到我们想得到的知识。在实验中，事物过程是在控制条件下发生，而调查本身是不能有这种控制的，事物过程不是在控制条件下发生的，各种因素都在按自然状态变动，调查所得到的是这种自然过程的记录。经过调查得到的数据资料往往并不能一目了然地揭示规律，还需要经过统计分析才能得到知识。因此调查通常是与统计分析结合在一起。通过统计分析，也可完成对部分因素的控制，看另外一些变量之间的联系。但是，由于在调查资料中，问题的各个方面都是同一时间的记录，事物之间的联系可以由统计分析发现，而它们之间的因果关系还需要

超统计的确定。此外，统计控制只能在所获得的调查资料上实行，因此要求必须把所有重要因素事先列入调查内容之内。哪些因素应该列入调查，是由预先得到的假说和设想来指导的，相比之下，尽管实验也并非能把所有因素的变化都置于能够达到调节和操纵这样高水平的控制，但起码可以基本维持其它因素不变的控制；而调查内容所决定的统计控制往往有可能遗漏了重要的因素而反映事物之间的虚伪联系，比如上例中只考虑种族和犯罪的联系时，不同时考虑贫困的影响，就会得到种族是犯罪的原因的统计结果。这一点再次说明定性研究理论对于抽样调查、统计分析等一些定量分析方法指导作用的重要性。

因此我们可知实验法的逻辑严密是证明假设的一个良好方式。但是，并非每个社会学研究都能用上实验法，因为很多社会现象是不易于改变的，即使易于改变，也可能由于道德问题而不许改变。因此在社会研究中更多的使用社会调查法。

社会调查法可分两个大类：一是叙述性调查，一是解释性调查。一般的社区调查或民意调查是属于叙述性研究，重点是报道社会事实，较少分析社会事实之间的因果关系，当代的社会学研究偏重因果关系，因而较常进行解释性的社会调查。解释性的社会调查研究，目的是要证明不同的变量之间是否有因果关系。例如，假设 A 对 B 是有影响的，如何用社会调查法证明呢？进行的方式，是要在自然的生活环境中收集 A 变量和 B 变量的资料，不用改变研究对象思想和行为。然后运用统计方法，分析不同 A 的情况下，B 的情况是否也不同。如果是不同，即有影响；如果相同，即无影响。如研究高中学校的师资专业水平（A）对办学成绩（B）的影响，我们从 200 所高中学校收集资料，按照它们的教师所受的专业训练把学校分为高、中、低三种情况，然后比较在这三种情况下的学校的毕业生考上大学的比率是否不同。统

计结果，发现这三所学校的平均升学率分别是 33%、28%、5%。可见，如果学校的师资专业水平愈高，毕业升学率也愈高，也就是说师资对办学成绩是有影响的。

本书着重介绍统计方法和技术在社会学研究中的应用，统计方法与技术众多不可能全部介绍，主要介绍一些常用于社会学研究的统计方法和技术。

第二章 社会特征的测量和统计整理方法

第一节 社会学中的测量概念与标准

一、社会学中的测量概念

测量过程是社会学研究不可分割的组成部分。每一个社会现象都有许多不同的数值或属性，如何知道各个研究对象在变量上的表现，就需要测量变量作为日后搜集资料的标准，如果对变量不能作适当测量，社会学研究就会失败。

所谓的测量就是用某种计数法来衡量客体的一种程序，也就是说测量一般需将概念或变量用数字表示出来。例如智商的测量，我们试将用一个数字来表示一个人的智力水平，这就涉及到智商这个概念。概念就其是否容易测量而论，有显著地不同，如果一种性质能被直接观察到，并真正为所有回答者所熟悉，且无争论，那可认为，它是容易被测量的。如每一个人的体重、年龄，尽管某些人对体重、年龄这些概念很敏感，但这些概念是可理解，也是可作定量测量的。但有些概念尤其是态度、行为测量起来可能要困难得多，如偏见、爱与憎、异化等，这些概念不能被直接观察到（虽然它的影响能直接观察到），这些概念在社会学研究中有重要性，但可能在测量上带来实质性的问题。

社会学中的测量方法计数法又称为等级法，根据变量值的数学特质分层。测量首先要求有测量的客体（个人、集体等均可作为测量的客体）。但是，要测量的不是客体本身，而是它的特征。

例如，如果测量客体是人，那么年龄、社会意向等等就是人的特征。如果测量的客体是企业，那么利润、营业额等就是测量对象的特征。

二、定量、定性测量的区别

在社会学研究中要测量社会现象的特征，这种特征表现了数值或属性，那么也就是说测量不是定性的就是定量的过程。因此测量并不限于作数值上或定量的阐明，而且也可作定性的阐明。定性的属性不是用数字的而是用定性的标示或名称来表示其相应的范畴。但任何用数字测量的变量，我们称为定量变量。像眼睛的颜色这样一个变量，是定性的而不是定量的变量，我们可想到其他大量的定性变量，如政治派别、宗教派别。定性变量大量使用在观察性研究中，尽管某些观察者力图用数字表示他们的观察资料，但大多数研究人员都仅仅把他们的资料搞成定性类别，并给每个类别一个名称，使之区别于其他类别。

定性变量的类别可用数字而不用名称表示，但这些数字并不具有数字系统的属性，就是说，他们不能加减乘除。例如，一个旅馆的房间号码是不能使用算术运算的，人们不能将 202 号房和 303 号房间像 202 公斤加 303 公斤一样的方法相加。对定性的变量唯一可作数字运算的是计算每一类的次数出现率和百分率（如红头发的人的百分率）。用数字标志的定性分类的其他例子还有：社会保险号码、电话号码、司机的驾驶执照号码等等。

三、测量等级的主要形式

一个测量级，就是按照不同的测量标准划分的，可以对组成该测量级的数字进行可能形式的运算的一种计数法则。测量级通常可分为下列四种，名称级、次序级、区间级、比率级。

（一）名称级（又称定类测量）。按照这种标准，测量对象被划分为若干个既互斥又完备的类别，名称级确定属于同一类别的

对象之间的等同关系，每个类别各有自己的名称，这些名称的数字、符号就是测量级的元素。

显然，按照这种标准，测量总是可以进行，任意两个元素或者属于同一类别，或者不属于同一类别，二者必择其一，根据名称级只能得到这种而不是任何一种资料。

名称级的特点可归纳如下：

1. 用名称级测量社会现象时，要求必须有两个以上的类别，这些类别必须是互不包容且穷尽的，互不包容也即互斥，即每个统计客体都属于一种类别且只属于一种类型，穷尽指所有的统计客体都可归属到相应的类型中去，如性别分为“男性”和“女性”，每个人不属于“男性”就属于“女性”，所有的人都可归到相应的性别类中去。

2. 名称级只用于区别统计客体的性质，即判断 $A=B$ ，还是 $A \neq B$ ，没有任何数量比较关系，不能进行加减乘除运算，名称级所允许的数量运算仅仅是次数计算，以分析各类所占比量。

3. 名称级中使用的数字、符号、字母都具有随意性，如我们可以规定

$$\begin{cases} \text{女} = 0 \\ \text{男} = 1 \end{cases}$$

也可以规定

$$\text{性别} \begin{cases} \text{女} = 1 \\ \text{男} = 0 \end{cases}$$

4. 采用名义测量标准时，可以运用的统计功能（见表 2-1），反映单变量集中趋势的方法是众数，不能计算中位数、算术平均数。

使用这种标准,可能计算出分布频率、众数频率的平均趋势,可以计算出一系列特征,特征中每个数字之间或更多数字之间的相互依存关系系数,可以进行非参数的假设检验。

(二)次序级(定序测量)。通常在名称级之后所要研究的测量方法就是次序级,次序级总是具有与名称级结合使用的特点,这就是说如果把任意两个名称级的类别顺序加以排序,就形成了次序级。例如按文化程度对某种职业的人进行分类,并用1、2、3等来表示文化程度,文化水平较高用较大的数字来表示,因此,文化程度就是次序级。如果我们随便取三种职业,如旋工、安装工、焊工,是不能把它们排成一个次序的,但是按照劳动的复杂程度便可以将他们排成一定次序。

现在假设要研究所有的“人”对职业的满意程度这个特征,问:“你对自己的职业满意吗?”答:“非常满意、满意、无所谓、不满意、非常不满意”(这些回答分别用包含 a_5 、 a_4 、 a_3 、 a_2 、 a_1 来表示)。

一般认为,人们的任何一个总体均可以按一定的标准进行排列,这就是说上述“非常满意”这个回答按测量的性质,就比“满意”这个回答的等级要高,等等。但是,往往不可能对评价进行明确的划分,回答者不可能根据一个单一的定义选择他的回答,也就是说某些相邻的答案次序相互交错的。

例如 可用图 2-1 表示如下

图 2-1



在这种情况下,答案5与4、4与3、2与1之间彼此没有差别。

这种经验数列可以叫作半次序数列，并可以将它表示成半次序测量方法。这种测量法则的实质在于，如果被研究的对象的状态有本质上的区别，那么这些对象各自的数字编号之差就应大于1，如果对象的状态之间没有本质的区别，那么它们的编号数字之差就应小于1。

应当指出，半次序级是社会学研究中所采用的最典型的测量级，所用半次序级描述心理学和社会学性质的许多特征比利用次序级更为合适。

次序级的特征归纳如下：

1. 定序测量不仅能反映出统计客体在类别上的差异，还能反映出统计客体在等级、顺序上的差别，可以进行数字比较。

2. 这种比较只能确定该序列的排列位次，无法反映各等级之间的距离大小及差异程度，所以不能进行加减乘除运算。

3. 符合次序标准的统计指标可求得其集中趋势的指标，如中位数，四分位数。为了揭示两个标志的相互依存的关系，可使用等级相关系统，如斯皮尔曼等级相关系数和肯达尔等级相关系数等。

当然，这两个标准（名称标准、次序标准）和一切中间标准都是测量的质的特征形式。

（三）区间级（定距测量）。假设依据次序级测量的两个特征a与b，测量结果表明， $a > b$ 。但是并不知道a比b大多少，而表示a-b对于测量a与b之间的距离在次序级中是没有任何意义的，假设对c和d也进行了同样的测量，但是，根据次序级，在a和b的距离同c和d之间的距离进行比较定量是不可能的。例如，根据教育程度序列，可以判断初中文化程度高于小学文化程度，而低于中等教育文化程度，但无法判断各个等级之间到底相差多少，无法判断初中与小学是否同中等教育与初中差别一样大。

如果除了按次序级测量的特征外加上一个测量单位，便形成区间标准级，差数 $a-b$, $c-d$ ，就不再是没有意义的了。这时，便可以得知它们等或不等。如不等即说明其中有一个较大，特征的等级编号就可以相加了。

很明显，如果使用较高的测量标准，即使用数量测量，那么研究人员就具有了更大的描述上的灵活性，从而能得到有关测量的对象性质的大量资料。

在社会学中，使用区间级的主要困难在于要有根据地确定各区间是否相等及距离的大小，关于这一内容的某些方法将在下面探讨。

可以对符合区间标准的数字进行各种不同的运算。可以将测量单位扩大或缩小若干倍。例如，如果测量单位原来是按由 0 至 100 来划分的，那么给所有数乘上 1:100 之后，就可将测量单位变换成由 0 至 1 这个区间内的数字。全部测量单位还可以被换算成从 -50 到 +50 之间的数字，这种换算可表示成线性函数形式：

$$y=ax+b$$

除了上述代数运算之外，在区间级中允许进行次序标准所固有的一切统计运算，可用代数方法来计算均方差等等。代替等级相关系数计算的是皮尔逊（Pearson）二元相关系数 r （表 2-1）。

区间级特点归纳如下：

1. 区间级（定距测量）有相等的计量单位，它不仅能反映统计客体的类别、顺序，还能反映出到底相差了多少单位，可以进行加减运算，以确定 $(A-B) + (B-C) = (A-C)$ 。如已知甲、乙、丙三个地区某日气温分别为 20°C 、 25°C 、 30°C ，我们不仅知道地区乙的温度高于地区甲，低于地区丙，还知道甲、乙地区相差 5°C ，乙、丙地区相差 5°C 。

2. 定距测量不存在绝对的零点，因此不能进行乘除运算，