



统计分析方法应用研究

TONGJI FENXI FANGFA YINGYONG YANJIU



滕绍娟 编著



东北林业大学出版社

统计分析方法应用研究

滕绍娟 编著

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

统计分析方法应用研究/滕绍娟编著. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2008.5

ISBN 978-7-81131-241-6

I. 统… II. 滕… III. 统计分析 IV. C813

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 068560 号

责任编辑: 卜彩虹

封面设计: 彭 宇



NEFUP

统计分析方法应用研究

Tongji Fenxi Fangfa Yingyong Yanjiu

滕绍娟 编著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

哈尔滨市工大节能印刷厂印装

开本 850 × 1168 1/32 印张 6.625 字数 170 千字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81131-241-6

C·40 定价: 19.80 元

前 言

统计分析是在一定的研究目的和科学理论指导下,依据数据收集、数据整理阶段取得的客观统计数据,结合现象的客观情况,遵循定性分析与定量分析相结合的原则,运用综合指标、抽样推断、相关与回归分析、指数分析、时间数列分析以及其他综合分析方法对社会经济现象总体进行系统地分析研究,描述现象的数量特征,阐明问题原因,揭示事物之间的内在联系,从而认识客观事物的本质和规律性的过程。在统计工作过程中,统计分析具有重要的地位和作用。

随着社会经济实践活动日益扩展,统计分析方法不仅是专业统计人员研究现象总体数量特征的手段,而且越来越成为各类经济管理人员以及社会大众认识事物存在状况与关系,把握现象发展变化规律的有效工具,其应用触角深入到科学研究、社会管理、经济分析、商务活动等广泛领域。可以说,掌握并有效运用统计分析方法,为人们提高认识水平,增强解决问题能力,进行科学决策等提供了切实有效的方法和手段。

为此,本书专门以统计分析方法为着眼点,总结多年统计工作与研究心得,在传统统计理论方法的基础上,力图从以下两个方面有所突破:

一是理论构架的突破。通过专题专论形式,紧紧围绕统计分析方法这一中心构建理论体系。突破了传统理论中有关综合指标法内容方面重计算轻分析的局限,从综合分析角度将各类综合指标的运用归纳为对比分析方法、集中趋势分析方法、离中趋势分析方法等,凸显统计分析方法的意义。另外,针对统计实务中人

们在撰写统计分析报告过程中经常遇到的情况，专门增加了统计分析报告的内容，增强了内容的系统性、实用性。

二是内容方面的突破。本书密切关注社会经济现实生活，在统计分析方法理论阐释过程中，援引大量内容翔实的统计数据资料，涉及面广，如国家建设成就、经济发展、西部开发、人口现状、教育问题以及证券投资、营销调查、公司财会等。由此增强人们对运用统计分析方法的时代感和亲历性，激发人们在自身工作以及更广阔的社会经济生活中运用统计分析方法去认识问题、思考问题、解决问题的兴趣与要求。

本书以推广统计分析方法在社会经济生活中的实际运用为目标，突出理论方法的应用性特色，力求风格简约清晰，内容通俗易懂。

本书在编写过程中，得到了中国人民大学、东北财经大学等高校专家、教授的指点，并参考借鉴了有关专家、学者的研究成果。出版社领导和编辑同志也给予了热情的支持。在此一并致以诚挚的谢意！

由于编者理论积蕴和实践经历尚有局限，书中难免存在不足之处，恳请广大读者指正。

作者
2008年5月

目 录

第一章 综合分析应用研究	(1)
第一节 统计分析概述	(1)
第二节 统计对比分析	(11)
第三节 集中趋势分析	(23)
第四节 离散程度分析	(45)
第二章 时间数列分析应用研究	(59)
第一节 时间数列的含义与分类	(59)
第二节 时间数列的水平分析	(65)
第三节 时间数列的速度分析	(75)
第四节 时间数列长期趋势分析	(87)
第三章 统计指数分析应用研究	(100)
第一节 指数编制的基本问题	(100)
第二节 指数的编制方法	(107)
第三节 指数因素分析法	(117)
第四节 几种常用的价格指数	(130)
第四章 抽样推断分析应用研究	(148)
第一节 抽样推断概述	(148)
第二节 抽样误差	(156)
第三节 参数估计	(169)
第五章 统计分析报告	(183)
第一节 统计分析报告的意义和种类	(183)
第二节 统计分析报告的结构与特点	(186)
第三节 统计分析报告的写作方法	(192)
参考文献	(205)

第一章 综合分析应用研究

第一节 统计分析概述

一、统计分析的含义与特征

(一) 统计分析的含义

统计分析是指根据统计研究的目的,利用统计调查整理所掌握的大量数据及相关资料,运用统计所特有的方法,对客观存在的经济现象及关联现象进行分析研究,透过客观现象的数量表现认识事物的本质及其发展变化规律性,从而揭示矛盾,分析原因,提出解决问题措施的一种对现象的研究过程及对现象深入的认识过程。统计分析是统计实践活动过程的一个重要阶段,是统计设计、统计数据收集和统计数据整理的延续和深化,是完成课题研究必经阶段。

【例 1-1】养老问题分析。

我国 60 岁及以上年龄人口被定义为老年人,老年人养老问题是我国长期面临的重要社会问题。2000 年第五次人口普查数据表明,我国 60 岁及以上老年人口已经达到 1.3 亿人,65 岁及以上老年人超过 8 827 万人。随着我国老年人数的不断增长和人口的日益老龄化,老年人的养老问题越来越引起政府和社会的普遍关注。老年人的生活来源对老年生活有着极其重要的影响,长期以来,家庭养老一直被视为是我国养老的主要形式,而以离退休金为主要生活来源与以子女供养为主要生活来源的老年人家庭在养老的经济负担上也必然存在差异。因此,了解老年人的生

活来源是认识中国养老问题的重要基础。在中国 1.3 亿老年人中,有多少人主要依靠自己的退休金或劳动收入生活,又有多少人主要依靠子女、配偶等家庭成员供养?这是我们研究中国养老情况与制定有关对策时必须了解的一个重要问题。而对这一问题的研究过程就是统计分析过程。根据 2000 年人口普查数据分析如下:

1. 中国老年人生活来源构成与性别差异分析

中国老年人生活来源构成与性别差异分析数据见表 1-1。

表 1-1 中国老年人主要生活来源构成

%

主要生活来源	2000 年			1994 年		
	合计	男性	女性	合计	男性	女性
合计	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
劳动收入	32.99	42.74	23.72	25.0	37.5	13.6
退休金	19.61	26.66	12.92	15.6	22.5	9.4
领取基本生活费	1.59	1.54	1.64			
家庭其他成员供养	43.83	27.02	59.81	57.1	37.9	74.7
财产性收入	0.18	0.19	0.18			
保险	0.03	0.04	0.03	1.2	1.4	1.1
其他	1.76	1.82	1.70	1.0	0.8	1.3

根据 2000 年人口普查数据分析表明,总体上我国老年人生活来源的最主要方式还是依靠家庭成员的供养。在我国老年人主要生活来源的排序中,居第一位的是家庭其他成员供养,占老年人的 43.83%;排第二位的是老年人自己的劳动收入,占 32.99%;居第三位的才是退休金,占 19.61%。以这三种形式为主要生活来源的老年人占全部老年人的 96.43%。此外,其他各种来源合计只占老年人总体的 3.57%。这种构成与 1994 年的

调查结果相同,在今后一段时期内也不可能有很大的改变。但是,与1994年数据相比,这三个来源在各自的比重方面也出现了一些变化,依靠子女和其他家庭成员经济帮助的老年人比例从1994年的57.1%下降到2000年的43.83%;依靠老年人自己的劳动收入所占的比例从25.6%提高到了32.99%;而主要依靠退休金生活的老年人比例从15.6%提高到了19.61%。

统计数据同时还显示我国老年人的主要生活来源构成中存在着明显的性别差异。男性老年人以劳动收入为最主要的生活来源,而大多数女性老年人以家庭其他成员供养为主要生活来源。反映出女性老年人对子女或其他家庭亲属在经济供养上的依赖性大大高于男性。女性老年人的经济独立性与男性老年人相比存在很大差距,面临更为严峻的养老问题。

2. 中国老年人生活来源分性别的城乡差异分析

中国老年人生活来源分性别的城乡差异分析数据见表1-2。

表1-2 2000年中国老年人分城乡分性别主要生活来源构成 %

主要生活来源	市		镇		乡 村	
	男	女	男	女	男	女
合计	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
劳动收入	14.80	5.71	27.40	12.41	54.88	31.94
退休金	70.88	46.06	44.06	14.83	8.63	1.05
家庭其他成员供养	11.36	43.32	23.74	67.36	32.91	64.24
领取基本生活费	1.58	3.35	2.24	2.96	1.41	0.82
财产性收入	0.30	0.35	0.31	0.31	0.13	0.10
保险	0.04	0.05	0.06	0.05	0.03	0.02
其他	1.04	1.15	2.18	2.09	2.02	1.83

从2000年中国老年人分城乡分性别主要生活来源构成统计

分析可以看出,我国老年人主要生活来源构成既存在着城乡差异,也存在着性别差异。城市老年人以退休金为最主要的生活来源,而农村老年人最主要的生活来源是家庭其他成员的供养,城镇老年人的生活来源构成介于城乡之间,家庭其他成员供养比例与农村非常接近。这也预示着今后我国社会保障制度的改革与完善将与城市老年人的生活更紧密地联系在一起。但是无论是在城市还是农村,女性老年人都比男性更多地依赖子女和家庭的经济帮助。城市男性老年人是自我经济供养能力最强的老年人,高达70.88%的城市男性老年人主要依靠退休金生活,对家庭其他成员的经济依赖最少;而镇和农村女性老年人则是另一个极端,分别有67.36%和64.24%的女性老年人主要依靠家庭其他成员的供养,她们自我经济供养能力最弱,也最需要家庭的经济帮助。

(二) 统计分析的特征

根据上述统计分析报告可以看出,统计分析具有如下特征。

1. 数量性

统计分析的首要特点就在于它是对事物的数量方面进行研究。它的分析对象就是在信息搜集过程中获得的大量数据资料。统计分析的过程和结果都是通过数字、符号、公式和图表等数学语言表达的。统计分析的目的就是要反映这些数量的现状和发展变化趋势。

2. 工具性

统计分析只是一种调查研究的方法和工具,它本身既不是调查的目的,也不能代替调查研究本身。它受到调查研究的对象、目的和任务的严格制约。调查研究的具体课题决定了统计分析的具体目的和任务,决定了它所采取的具体方法、程序和指向。

3. 客观性

统计分析只能如实地反映繁杂的数量资料所体现的内在特征和规律。统计分析的基础是客观存在的原始信息,研究者不能根

据自身的好恶进行取舍。统计分析的客观性使得分析结论具有广泛的应用价值。

4. 综合性

统计分析的对象是事物的总体数量特征，其构成是多层面、多角度的，而且影响总体数量特征变化和发展的因素是多方面的。它们之间既相互联系、相互影响，又相互制约。统计分析可以综合、全面、系统地分析所获得数据的所有变量、所有因素，全面描述、推断事物现象的总体数量特征。

5. 科学性

统计分析是建立在数学科学基础之上的，它所采用的方法、程序都有科学依据作为保障。统计分析的运算结果、推论是可靠的，在预测时，既能计算出指标值的范围，又能指出其可靠程度。

二、统计分析的方法与步骤

(一) 统计分析的方法

1. 大量观察法

大量观察法是指对现象总体足够多的单位进行调查与分析，以认识事物的总体特征与规律性的方法。统计分析运用大量观察法是由分析研究对象的大量性、复杂性与分析研究的目的所决定的。大量的复杂的社会经济现象是在诸多因素的错综作用下形成的，各单位特征及其数量表现有很大的差别，统计分析的目的是认识所研究现象的总体特征与规律性。因此，不能利用对个别单位、少数单位的数量特征的观察分析来判断总体特征与规律性。

2. 统计分组法

统计分组法是指根据现象的内在性质和统计分析研究的任务要求，将总体各单位按照某种标志划分为若干组成部分的方法。统计分组法是分析总体内部差异的重要方法，通过分组可以分析总体中不同类型的性质以及它们的分布情况和内部的构成及比例

关系。通过分组还可以分析现象间的依存关系与量变界限。统计分组法在统计分析中有着非常广泛的应用,正确使用统计分组法进行统计分析的关键是科学选择分组标志。

3. 综合计算分析法

综合计算分析法是指运用各种综合计算的统计指标数据,反映、分析现象总体的一般数量特征和数量关系的方法。对大量的原始数据经过整理汇总,计算各种综合指标,可以显示出现象在具体时间、地点条件下的总量规模、相对水平、集中趋势、离中程度,具体包括对比分析法、集中趋势分析法和离中程度分析法;描述现象的动态发展过程以及现象间的数量依存关系,预测未来的发展趋势,包括动态趋势分析法、指数分析法和相关与回归分析法;还可以根据部分单位的计算分析数据科学推断总体数量特征,包括抽样推断法等。

4. 多种方法的综合运用

对具体现象作统计分析的过程,是大量观察法、统计分组法与综合计算分析法有机综合运用的过程。三种方法从不同的侧面描述现象的性质、数量特征、发展变化过程,反映现象间的依存关系以及未来趋势等。对现象的大量观察是避免统计分析以偏概全,确保统计分析结论客观、公正反映实际情况,是科学预测、推断未来的基础。统计分组法与综合计算分析法是相互依存不可分割的。统计分组是从定性的角度,揭示同质总体内总体单位间质的差异,综合计算分析是在区别了总体内部质的差异前提下,从定量的角度分析描述总体内各部分差异的数量特征、相互关系、发展变化过程以及预测未来、推断总体。统计分组如果没有相应的综合计算指标来描述现象的规模、水平等,就不能揭示现象总体的数量特征;而综合计算分析指标如果没有科学的分组,就无法区分事物质的差别,量的变化界限,就会掩盖现象的内在矛盾,而成为没有分析、使用价值的无用数据。

(二) 统计分析的步骤

1. 确定统计分析的目的和任务

确定统计分析的目的和任务是进行统计分析首先要解决的问题。统计分析是为调查研究服务的一种统计工具,必须根据调查研究的目的和任务确定统计分析对象,进行统计分析设计,合理选择统计分组标志、数量界限以及综合计算分析的方法。必须使统计分析围绕调查研究的课题展开。

2. 统计资料整理

在进行统计分析之前,必须对原始资料进行审核、整理和加工,使之系统化和条理化。统计资料整理的核心工作是统计分组,统计分组的关键是正确选择分组标志。统计资料整理是统计分析的基础工作。

3. 根据变量值特点选择计算分析方法

统计调查中所得到的数据有不同的分布特点和类型,要针对具体情况选择相应的计算分析方法,将现象的数据特点、类型与计算分析方法的适用条件相匹配。否则统计分析出的结果可能会歪曲事实,不能客观、公正地描述现象的存在状态和准确预测、推断未来。

4. 计算统计分析数据

计算统计分析数据是统计分析的中心任务。根据统计资料整理的结果与选择的计算分析方法,围绕调查研究的目的和任务,计算分析反映现象对比关系、集中趋势、离中程度、相关程度、动态变化等的指标值,由此使原始数据中所包含的信息特征显示出来,概括描述出总体的静态数量特征和动态趋势性等。

5. 形成统计分析报告

统计分析报告是统计研究分析过程的概括总结,是统计分析结果与结论的重要表达方式,是统计研究分析的工作成果。统计分析报告的写作以统计研究的任务、目的为出发点,从分析现象

基本的数量关系入手,对统计调查整理的资料、数据进行科学的归纳、综合、推断和论证,科学描述所研究课题的现状或预测未来,推断总体,阐述观点,提出建议。

三、统计分析的作用及分类

(一) 统计分析的作用

1. 统计分析是显示现象特征、内在联系及其规律性的有力手段

【例 1-2】我国妇女 2000 年生育率分组统计分析结果见表 1-3。

表 1-3 2000 年中国妇女总和生育率 %

项 目	总人口	城市	镇	乡村
全国	1.23	0.89	1.13	1.43
东部地区	0.98	0.87	1.06	1.31
西部地区	1.50	0.97	1.36	1.68

通过上述分析数据可以看出西部妇女的生育水平特征明显高于东部妇女,每名西部妇女比东部妇女多生 0.52 人。同东部相比,西部较高的妇女总和生育率会对西部大开发进程产生一定的负面影响。较高的总和生育率现状不利于妇女就业,此外,对西部的教育、卫生、医疗等行业也会带来一定的压力。

2. 统计分析是预测现象发展变化趋势的工具

【例 1-3】实行计划生育、控制人口增长是我国在人口面临严峻形式下提出的基本国策。0~14 岁少儿组人口是一个社会未来劳动力和人口再生产的源泉和潜力所在,其规模的大小、比例的高低预示着未来物质和人口再生产的潜力。在此前提下,从人口再生产能力的角度,利用统计分析预测中国以及全球人口的发展变化趋势。

根据历史数据预测我国及相关国家、地区少儿人口占总人口的比例见表 1-4。

表 1-4 少儿人口占总人口的比例 %

年份	中国	发达地区	美国	日本
1950	33.5	27.3	27	35.4
1975	39.5	24.2	25.2	24.3
2000	22.9	18.3	21.7	14.7
2025	19.5	15	18.5	12.1
2050	15.6	15.6	18.5	12.5

从上述统计分析可以看出,自 1980 年实行计划生育以来,我国少儿组人口比例明显降低,但是到 2000 年,其比例仍高于美国、日本等发达国家,高于世界发达地区 4.6 个百分点。到 2025 年,会接近美国水平,但仍高于发达地区 4.5 个百分点。到 2050 年,人口的增长水平才能够与世界发达地区一致。因此,从少儿组人口占我国人口比例的角度分析,预测显示了我国人口在未来增速逐步降低的发展趋势特征。但是我国的人口问题与世界发达地区以及发达国家相比,仍任重而道远。

3. 统计分析是定量认识现象量变关系的尺度

任何现象都具有质与量两方面特征。统计分析能够对现象数量的发展变化及相互关系提供清晰、明确、具体的描述语言,从而提高对现象质的认识的科学程度。

【例 1-4】有关部门对我国人口在实行计划生育政策前的生育行为进行研究,发现生育行为受妇女文化程度的影响。从总体上看,文化程度高的妇女,其生育子女的数量少于文化程度低的妇女。用定性的分析方法只能得出这样一个规律性的结论。如果采用定量方法进行分析,可以把这种关系提炼成一个数学表达

式： $y = 4.38 - 0.16x$ ， y 代表任何一名妇女生育子女的数量， x 代表文化程度。从这个数学表达式可以看出，每提高一个文化程度等级，就可以少生 0.16 个孩子。

所以，只有通过定性分析，才能区别现象的质，确定现象的量，真正揭示现象的本质和规律；同时，也只有以定量分析作为统计分析的核心，才能深刻认识现象的本质，使定性分析精确化。

（二）统计分析的种类

1. 按照统计分析的对象或层次不同，可分为微观统计分析和宏观统计分析

微观统计分析是以一个行业、部门或一个企业为总体的分析研究。分析报告为微观经济决策服务。宏观统计分析是以整个国民经济为总体的分析研究。分析报告为制定宏观经济政策服务。

2. 按照统计分析的效果不同，可分为监测分析、评价分析和预测分析

监测分析主要是针对监测决策、计划的执行进程与效果而进行的分析，以便及时发现问题，采取相应的对策和办法，以推动决策或计划的贯彻实施。评价分析是对被研究现象着重从规模、水平、结构、速度与效益等方面的发展是否平衡与协调而进行的分析。重点是对现象客观存在的状态进行评价，为指导现象间的协调发展提供依据。预测分析是以准确、连贯的统计数字为依据，分析现象之间的内在联系与因果关系，对未来的现象发展变化趋势做出判断和科学估计。

3. 按照统计分析所涉及问题的广泛程度不同，可分为专题分析和综合分析

专题分析是针对社会现象中的某一专门问题所进行的专门分析。如大学生心理健康问题、市场上某一类产品质量问题等。这类分析针对性强，涉及面小，时效性高。综合分析是指将社会现

象总体中各种情况联系在一起,作为一个整体进行研究,以便对其作出全面的、综合的评价。如把整个国民经济和社会发展情况相联系,进行全面的分析研究即属于综合分析。

第二节 统计对比分析

一、对比分析法及作用

(一) 对比分析法

对比分析法是把反映客观事物的数据加以比较,以认识事物的本质特征和发展规律,并做出正确的评价。对比分析法的技术手段是相对指标。相对指标是指两个有联系的指标数值进行比较,其对比结果用以反映现象的发展程度、结构、强度、普遍程度和比例关系等。相对指标又称相对数。相对指标把两个具体数值抽象化,使人们对现象之间所存在的固有联系有较为深刻的认识。寻找现象之间的内在对比关系,选择合适的对比标准,是运用对比分析法的关键。

(二) 对比分析法的作用

1. 说明总体内在的结构特征,为深入分析事物的性质提供依据

【例1-5】2003年我国国内生产总值分产业的构成情况见表1-5。

表1-5 2003年我国国内生产总值构成情况

项 目	产值/亿元	构成/%
第一产业	17 092	14. 62
第二产业	61 131	52. 39
第三产业	52 963	32. 99
合 计	116 898	100. 00