

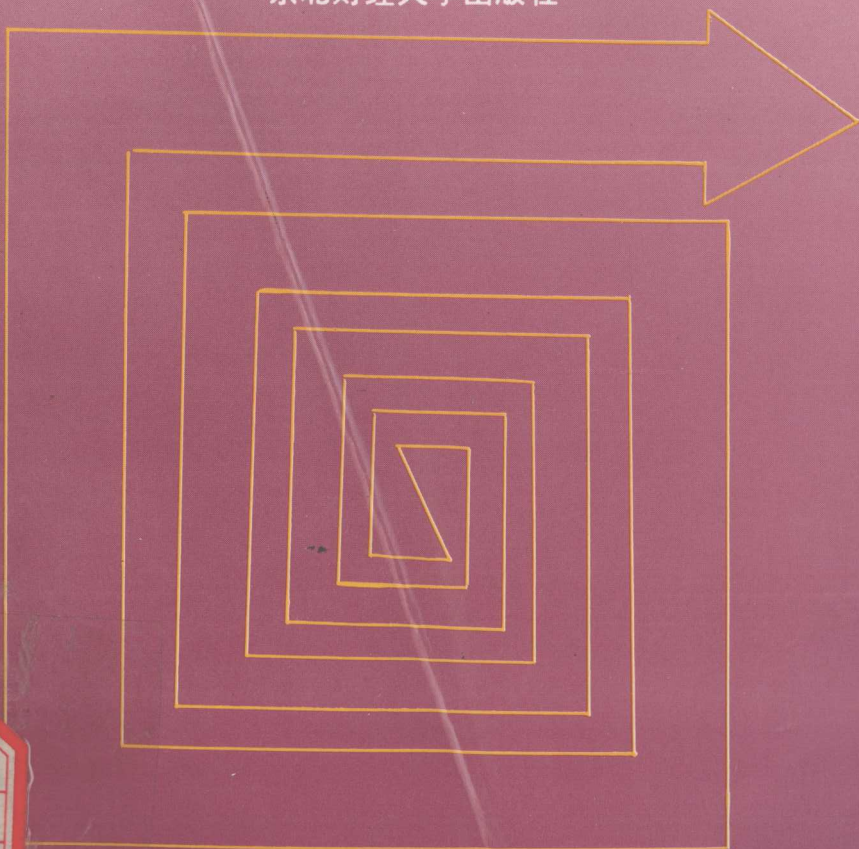
中国当代经济前沿科学文库'94 卷

TONGJIZHIBIAODALUN

统计指标导论

王庆石 著

东北财经大学出版社



统计指标导论

王庆石 著

东北财经大学出版社

(辽)新登字 10 号

中国当代经济前沿科学文库 '94 卷

统计指标导论

王庆石 著

东北财经大学出版社出版发行(大连黑石礁)

斯达电脑开发公司激光照排

大连海事大学印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:8 1/4 字数:206 000

1994 年 12 月第 1 版 1994 年 12 月第 1 次印刷

责任编辑:郭 婕

责任校对:青 石

印数:1—2 000

ISBN 7-81005-067-2/F·51 全卷定价:81.00 元



作者简介

王庆石 1961年生，辽宁省辽阳县人。1983年毕业于东北财经大学计划统计系，同年考取该校统计学专业的硕士学位研究生，1986年研究生毕生，取得硕士学位，同年留在该校计统系任教，主讲“经济统计学”、“外国经济统计”等课程。1989年2月被国家教委派往“联合国人口基金开罗人口培训中心”进修学习人口统计，1990年2月回国。同年考取佟哲晖教授的在职博士学位研究生，1993年11月毕业，取得经济学博士学位。现任东北财经大学计统系副主任、统计科学研究所副所长、辽宁省统计学会副秘书长职务。

讲授的主要课程有：“国民经济统计学”、“资本主义国家经济统计”、“人口理论与分析”、“管理信息系统”、“证券与期货技术分析”等。

主要科研成果：曾先后在《数量经济与技术经济研究》、《统计研究》、《财经问题研究》等杂志公开发表社会经济统计方面论文20余篇，参编教材10部。

序

统计指标理论是社会济统计学最基本的理论问题之一,尽管从社会经济统计产生以来人们就一直把统计指标作为最基本的工具,但并不能说人们对统计指标的理论和方法论问题就都那么清楚了。如何在前人已有成果的基础上,将统计指标的研究深入下去,并使之系统化,以为现代社会经济统计工作提供更坚实的方法基础,仍是摆在当今统计学人面前的一项重要任务。

《统计指标导论》(以下简称《导论》)是东北财经大学计划统计系王庆石副教授在其博士学位论文的基础上修改完成的。应该说,选择这样一个大家都比较熟悉又都不很清楚的问题,是需要一定的勇气的。但王庆石同志的工作还是卓有成效的。

首先,《导论》是作者经历了较长的学习和研究后形成的。王庆石同志在开罗作访问学者期间,就对国外有关社会测度和社会指标等的论著进行了专门的研究;在导师佟哲晖教授设计的博士学位课程中,王庆石同志完成了统计指标研究所必需的方法基础的准备;在这些年的社会经济统计研究中,王庆石也对统计指标问题特别留意。

其次,《导论》的工作思路比较开阔。《导论》是作为社会经济统计学中的一个子课题来展开研究的,但是作者并没有把自己的视野局限在传统的“纯理论”思辩中,而是大量运用了现代数理统计方法来研究指标问题。与此同时,又坚持以马克思主义社会认识论

作为研究统计指标问题的出发点。正是这两个方面的结合,使得王庆石同志能够提出一些较为独到的见解。

再次,《导论》的工作较为系统。论文从统计指标的生成到其构造进而到指标的数量化分析,从统计指标体系到多指标综合评价,都有全面的论述。可以说,这是国内有关统计指标方面难得的几本专著之一。

《导论》的工作得到了国内统计学界一些著名专家的首肯,他们对论文给予了高度评价。《导论》的部分内容,也已在《统计研究》等刊物发表。

当然,《导论》中提出的一些观点可能只是王庆石同志个人的研究心得,有的可能还不太成熟,需要进一步的工作;有的会引发一些争议。但我相信,《统计指标导论》的出版,会对我国社会经济统计研究起到很好的推动作用。

邱 东

于大连 1994年12月

目 录

序.....	1
内容提要.....	1
第1章 统计指标生成.....	9
1.1 社会认识与社会测量.....	10
1.1.1 社会认识中的主体与客体.....	11
1.1.2 社会认识中介系统——统计逻辑思维 系统的特征.....	12
1.1.3 社会测量在统计认识系统中的地位和作用.....	19
(一)社会测量的操作性定义	20
(二)社会测量量值的层次	25
(三)社会测量与社会认识、社会认识与统计指标.....	28
1.2 统计指标生成与发展.....	30
1.2.1 统计指标的生成过程.....	30
1.2.2 统计指标的客观性与主观性.....	33
(一)统计指标的主观性	33
(二)统计指标的客观性	34
(三)研究统计指标主观性与客观性的意义	35
(四)主观指标的客观性与主观性	36
1.2.3 关于科学统计指标评价标准的探讨.....	37
(一)科学指标的两个基本评价标准	38
(二)单一指标有效性与可靠性的统计表述	41

(三) 指标可靠性的估计方法	44
1.2.4 对统计指标评价标准的评论	56
1.2.5 统计指标发展: 个体指标—综合指标—指标体系— 指标体系综合评价—统计指标模型	58
第2章 统计指标结构	63
2.1 统计指标的数理依据	63
2.1.1 大量性与统计指标	63
2.1.2 不确定性与统计指标	68
2.1.3 平均数——统计指标的根本表现形式	76
2.2 统计指标误差理论	82
2.2.1 统计指标误差的概念	83
2.2.2 统计指标误差的来源	84
2.2.3 系统性误差与随机性误差	87
2.2.4 统计指标误差的分布	89
第3章 统计指标数量化分析	101
3.1 统计指标数量化——人们社会认识的精确化形式 ..	101
3.1.1 数量化的基本含义	101
3.1.2 社会认识的数量化过程	104
3.1.3 数量化与统计指标	116
3.1.4 统计指标数量化过程的实质	118
3.2 指标数量化的基本内容	123
3.2.1 指标概念的测量——指标数量化的开始	124
3.2.2 单指标数量化: 指标集中趋势与离散 趋势的测量	129
(一) 定类指标的数量化分析	131
(二) 定序指标数量化: 集中趋势和离散趋势的测定 ..	132
(三) 定距指标数量化: 集中趋势与离散趋势的测定 ..	138
3.2.3 双指标数量化: 指标间相关与回归分析	143

3.2.4 多指标数量化:模式识别与分析	157
(一)何谓模式识别	159
(二)模式识别与统计指标	160
(三)社会经济系统模式识别与分析:多指标 数量化方法	161
(四)模式识别方法一:多指标主成份分析	165
(五)模式识别方法二:多指标因子分析	176
(六)模式识别方法三:多指标聚类分析	180
(七)模式识别方法四:多指标线性回归分析	190
第4章 统计指标体系	209
4.1 统计指标体系产生的内在机理探索	210
4.1.1 指标体系产生的认识论根源	210
4.1.2 指标体系的客观性与主观性	214
4.1.3 指标体系产生的数理依据	218
(一)大量观察法与统计指标体系	218
(二)指标体系比单个指标的有效性和可靠性强	220
(三)关于指标体系中指标作用的数理认识	222
4.2 关于社会经济统计指标体系中 指标间信息重迭问题的理论探讨	229
4.2.1 怎样理解指标间的信息重迭	229
4.2.2 指标信息重迭对指标评价结果产生的影响	232
4.2.3 指标间信息重迭程度的测度方法	235
4.2.4 指标间信息重迭的消减办法	238
(一)复相关函数法	239
(二)多元回归法	241
(三)逐步回归法	245
(四)主成份分析法	247
后 记	255

内 容 提 要

《统计指标导论》一书,旨在系统阐述和论证统计指标的基本理论和基本方法。书中的内容大都是些基本的和引导性质的,故定名为《统计指标导论》。

统计指标是社会经济统计学乃至整个统计学中的一个重要范畴,而统计学又是社会认识的具体方法论,因此从社会认识论理论和思维的角度研究统计指标的理论和方法,便于我们从较高的层次上科学地认识和把握统计指标这一重要的统计学范畴。本书的内容结构乃至观点便是在这一基本认识下展开的。

全书共分4章计8节。

第1章,统计指标生成。本章分两节:第1.1节,社会认识与社会测量。社会认识就是认识社会经济现象的量 and 质,也即认识社会经济现象运动的一般形式、一般趋势和一般规律。在社会认识的量化发展过程中,社会认识中介系统即统计逻辑思维系统在其中扮演了重要的角色、并起了决定性的作用。

所谓社会认识中介系统,即实现社会认识主体对客体认识的方法体系,这个方法体系就是统计逻辑思维方法系统,又称作统计社会认识系统,它一般经过以下几个阶段:第一,理论思维,即提出理论概念和描述理论概念之间关系的理论假说;第二,理论概念指标化,即把理论概念进一步变成可以进行统计操作和统计观测的数量性指标;第三,对数量性指标进行测量。社会测量必须采用大

量观察法。测量的结果形成不同性质和不同形式的统计指标观测值。第四,对指标测量结果的加工与整理;第五,对综合统计指标数值的检验、解释和预测。可见,在社会认识中介系统即统计逻辑思维方法系统中,扮演主要角色的一是指标概念,二是指标分析方法。

统计逻辑认识系统具有以下几个特点:第一,统计逻辑认识中介系统体现了一整套科学完整的认识论思想;第二,统计认识系统由若干环节组成,一环扣一环,环环相依。同时它又是一个人造系统,因此与人的因素密切相关。第三,统计认识系统的中心是统计指标,统计的中介作用主要体现在指标的中介作用上,因此把握统计指标在统计认识过程中的一般规律,是实现统计科学认识社会的关键所在。

社会测量,具体来说就是指标测量,是人们对社会实证认识的第一步。所谓实证,即实地测量、检验或证实,对概念性的指标赋以相应的数值,使理论性的规划或方案变成定量化、精确化并付诸实际操作。社会测量是实现社会认识的一个基本前提,统计指标提供社会经济现象综合量的特征,因此统计指标是认识社会的依据。社会认识的目的是把握社会经济现象的运动形式和运动规律,而社会经济现象运动形式和运动规律恰恰是通过统计指标数量化分析方法来发现和归纳的,因此本文认为,统计指标和指标方法是社会认识中介系统的核心,社会认识是通过统计指标认识实现的。

第1.2节,统计指标的生成与发展。统计指标是反映某方面社会经济现象数量特征的概念和数值。就一个统计认识过程来说,作为概念的统计指标是统计认识的前提,作为数值的统计指标是统计认识的结果。而当我们把统计认识置于社会认识之中、就统计认识的一个连续过程来看,指标概念和数值一起又构成社会认识的前提。作为社会认识前提的统计指标,首先是在人们的抽象思维中形成的;作为社会认识结果的统计指标,又是在一定程度上反映了

客观实际或客观存在。因此统计指标一经产生便具有两种特性:主观性和客观性。

严格而言,统计指标的主观性是指统计指标生成和测量过程中因渗入人的主观因素而产生的因人而异的差异性。把握统计指标主观性应注意以下几点:第一,主观性产生的原因,是由于在指标生成和测量过程中人的认识能力所限以及人与人之间认识能力的差异性造成的。主观性对指标的影响是导致统计指标产生偏差,降低指标的有效性;第二,统计指标主观性的具体表现是统计指标的提出和测量过程中因人而异的差异性。

统计指标的客观性是指:第一,统计指标是对社会经济现实存在的反映,是有客观内容的;第二,指标对现实的反映具有一致性。

研究指标主观性和客观性的意义在于:第一,主观性揭示了指标的误差性,客观性揭示了一致性,二者相互联系,此消彼长。第二,使用统计指标数值之前,要对其一致性和误差做出合理估计。

主观指标同样具有主观性和客观性两种基本属性。主观指标的主观性是指主观指标的形成和测量过程中因渗入人的主观因素而产生的因人而异的差异性,而不是指它的测量结果来自主观感受。主观指标的客观性是指,虽然主观指标值主要来自人的主观感受,但这种主观感受不是某个个别人的感受,而是反映大量的一个群体的人的主观感受,综合大批人对同一事物的主观感受,其结果就必然会趋于某种一致性,这种一致性反映了民众中一种共同的、客观存在的心理状态,从这个意义上说,主观指标也具有客观性。

科学统计指标的两个基本评价标准,一个是指标的有效性(Validity),一个是指标的可靠性(Reliability)。指标有效性描述的是指标概念是否反映了它所应该反映的概念,即指标概念与所反映现象内容的一致性。指标可靠性描述的是指标值重复观测(假定各次观测之间是彼此独立的)结果的一致性特征,具体说来就是指

标值的准确性。指标有效性与可靠性大小最终必然通过指标总观测误差反映出来,因此从统计上可以这样来描述和定义指标的可靠性和有效性:可靠性是指标非随机方差占总观测方差的比重;有效性是指标真值方差占总观测方差的比重。从定义上看,有效性主要受指标观测中的非随机性因素所决定,非随机性因素会对指标值产生明显的偏高或偏低。非随机误差无固定的模式和规律可循,因此其定量的估计方法是很不成熟的。影响指标可靠性的主要是随机性因素,随机误差的变化有一定的规律可循,故可采用一定的统计方法对指标的可靠性进行估计。本节主要介绍两种估计方法,一个是稳定系数,一个是等同系数。

统计指标就其发展历程来说,经历了个体指标—综合指标—指标体系—指标体系综合评价以及统计指标模型等几个发展阶段。指标的发展历程是人们社会认识发展历程的一个反映,即完成了由简单、具体、局部认识向全面、综合、抽象认识的过渡。统计指标的发展走向了综合化和抽象化,这并不是统计指标发展的终极之路,统计指标的发展是一个“开放的系统”,随着统计方法技术的不断进步,统计指标将向更综合、更精确、更抽象的方向发展。

第2章,统计指标结构。前一章从哲学认识论的角度剖析了统计指标生成、发展及评价标准,指出了统计指标生成的内在机理和发展变化的必然规律,这是理解和把握统计指标的基础。这一章我们从概率论和数理统计意义上来分析统计指标的内在机理和特征、分析统计指标误差的产生及变化规律。本章分为两节,即2.1和2.2节。

第2.1节,统计指标的数理依据。本节首先分析了社会经济现象的大量性和不确定性的必然性及其特征,进而指出大量性与统计指标、不确定性与统计指标之间的关系,最后得出并论证了“平均数—统计指标的根本表现形式”这一结论。

所谓大量性,是指构成社会经济认识对象总体中的各个单位

是以大量的形式存在于社会经济现象之中。大量性是统计大量观察法乃至整个统计学方法应用的客观基础。统计总体大量性与各个构成单位之间的差异性,是大量性的两个基本统计特征。统计对大量差异性现象数量特征反映的结果,最终必然以平均数的意义表现出来。

不确定性是指那些不能明确确定其性质或状态的现象的特性。从认识的主体角度出发,社会经济现象的不确定性可分为三类:1、主体对客体认识能力不充分而造成的不确定性,即模糊性;2、认识客体变化的随机性;3、主体对客体反映过程中的差异而形成的含混性、歧义性、不精确性和不确切性。不确定性是社会经济现象的本质属性。

平均数是统计指标的根本表现形式。平均指标是如此,统计相对指标和总量指标都是如此。

第2.2节,统计指标误差理论。这一节是从统计指标误差的概念、产生的来源、系统性误差与随机性误差、统计指标误差的分布几方面展开论述的。统计指标误差系指指标观测值与被观测现象总体指标真值之间的差异。统计指标误差产生的根源在于认识主体和认识客体的不确定性。认识主体的不确定性即认识的模糊性;认识客体的不确定性即认识对象客体变化的随机性。统计指标误差无论来源如何,从性质上都可分为两类:一类是系统性误差,一类是随机性误差。系统性误差影响指标的有效性,随机性误差影响指标的可靠性。

所谓误差分布,就是统计指标误差变化的一般规律或一般模式。抓住了指标误差分布的规律或模式,我们就可以从理论上深入研究误差的特征,并为误差的进一步检验和处理作好理论准备。系统误差一般又称为粗大误差,即使指标值产生明显偏高或偏低的误差,系统误差受非随机因素影响,其变化无固定规律可循。随机性误差由随机性因素所引起,既可能使指标值产生偏高,也可能使

指标值产生偏低。统计指标观察值的变化呈正态分布,统计指标随机误差的变化也呈正态分布。这就是统计指标误差的平均值原理。

统计指标误差的平均值原理,是从数学理论上进一步阐释为何统计指标误差大量地存在,而又大量相互抵消、趋与平均标准差的基本原理,它是统计指标平均值原理在指标误差分析中的运用。

第3章,统计指标数量化分析。本章也分为两节,即第3.1节,统计指标数量化——人们社会认识的精确化形式;第3.2节,统计指标数量化的基本内容。

数学方法渗入其它学科的过程叫数量化,又叫数学化。数量化是人们社会认识的一种形式,是描述人们的社会认识由抽象到具体、由理论到实证、由模糊到精确的这一发展过程。因此,数量化又可称为人们社会认识的具体化、实证化和精确化。数量化是认识主体的人对认识客体的量的特征的具体刻划和反映。社会认识的数量化过程,按数量化认识的逻辑次序来说,可分为以下几个阶段:第一,提出理论假设;第二,提出理论框架中与抽象概念相对应的可操作性概念——统计指标;第三,对统计指标进行测量;第四,对统计指标值的检验;第五,根据指标实际资料进行指标实证性分析。从数量化的过程来看,社会认识数量化就是对统计指标的数量化,数量化过程也就是统计指标数量化分析的过程。

根据指标数量化的基本逻辑,第3.2节详细分析了统计指标数量化的基本内容。即单指标数量化——集中趋势与离散趋势的测量;双指标数量化——相关与回归分析;多指标数量化——模式识别与分析。在单指标数量化中,详细探讨了定类指标、定序指标、定距指标和定比指标的数量化特点。在双指标数量化中,详细分析了概念间相关、指标间相关的情形及相关系数的统计意义。在多指标数量化中,运用具体的多指标原始观测值及SPSS/PC+统计分析软件包详细剖析了多指标主成份分析、因子分析、聚类分析、回归分析的基本思想及其在社会经济系统模式识别和多指标简化、

分类及分析、预测中的具体应用原理。

第4章,统计指标体系。这一章在多指标数量化分析基础上,分为两节,探讨两大问题。第4.1节,统计指标体系产生的内在机理探索;第4.2节,关于社会经济统计指标体系中指标间信息重迭问题的理论探讨。

社会认识的目的是要全面准确地把握社会经济的运动状态和变化规律。运动状态,是指社会经济现象总体及各个构成部分的数量特征;变化规律,是指社会经济现象总体各个部分及各影响因素之间的数量联系和运动方式。要全面认识社会经济现象,必须建立统计指标体系。统计大量观察法也要求建立统计指标体系以全面认识被研究事物的数量特征。

指标体系在模式识别中,各指标的作用主要是通过指标间的相关系数和指标的方差表现出来的。相关系数分两种情形,一种是解释指标与被解释指标之间的相关,另一种是解释指标之间的相关。就前一种情形,相关系数越大,指标的解释效力越强,作用越大;就后一种情形,解释指标间相关程度越大,指标间相互解释效力越强,指标体系整体的解释效力越差。科学指标体系的建立,应寻求解释指标间相关程度尽可能地小,而解释指标与被解释指标间相关程度尽可能地大。就方差来说,假如指标体系中各个指标都是有效且可靠的,则在多指标数量化分析中,指标方差大,指标作用并不一定必然就大,指标方差小,指标作用并不一定必然就小。多元统计方法选择指标,并不以指标方差为唯一标准。

指标体系中指标间信息重迭是影响指标体系可靠性的一个重要原因。所谓指标间信息重迭,是指在用两个或两个以上指标同时反映和测量同一理论概念时,所发生的对概念的内容结构映射面或映射信息的重复。实际中建立指标体系的“既不重复也不遗漏”的原则实际上是一对矛盾。“不重”是以“遗漏”为代价的;同样,“不遗漏”又是以“重复”为代价的。二者往往顾此失彼。指标“遗漏”会

造成信息损失,指标“重复”同样会造成指标映射信息的扭曲和损失。

指标间信息重迭会影响指标评价结果的可靠性,即影响评价结果的准确性,一般会夸大指标的评价结果。夸大的程度,一方面取决于指标间信息重迭的程度,重迭的程度越高,夸大的程度越大;另一方面,取决于指标体系综合评价的方式。指标体系综合评价的主要方式有:向量式评价;直线式评价;曲线式评价。一般而言,评价方式越复杂,因指标信息重迭而造成的评价结果的夸大,会在较复杂的加减和乘除运算中在一定程度上相互抵消,从而对评价结果的可靠性影响的越小。

指标间产生信息重迭,可以采用一定的方法进行消减。本节介绍的主要方法有:复相关系数法;多元回归法;逐步回归法;主成份分析法;因子分析法。