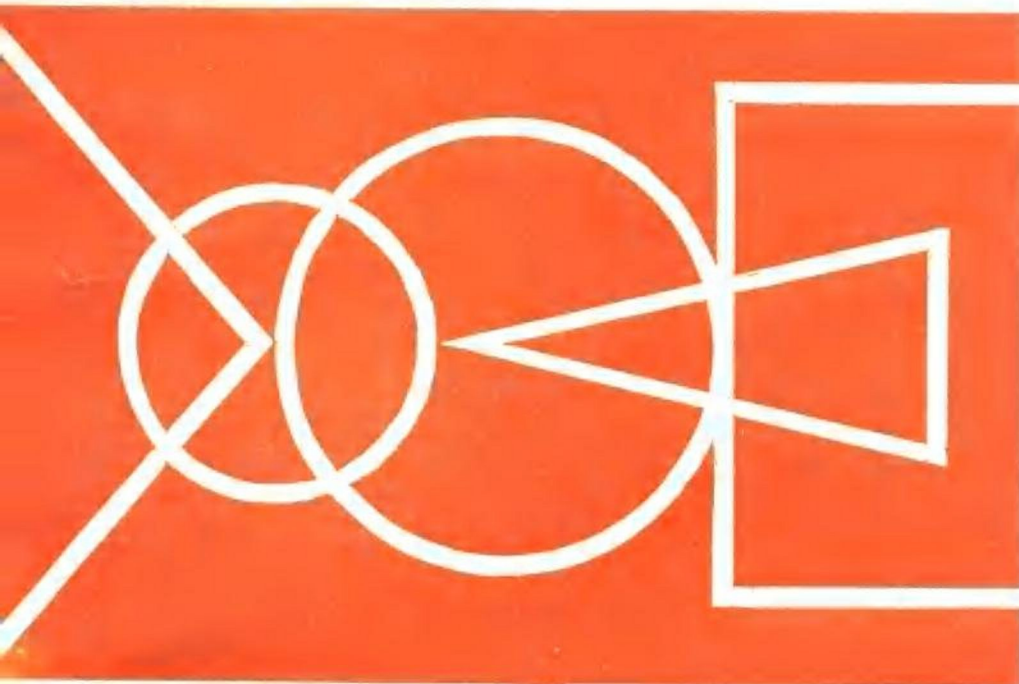


统计学原理

主 编 刘良惠 胡永安 夏玉荣



警官教育出版社

14 20/21

94
C8
26

统计学原理

主 编 刘良惠 胡永安 夏玉荣

副主编 何秀余 刘玉石 孙孝玲

赵永红 宋秀芳

警官教育出版社

(京)新登字 167 号

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/刘良惠,胡永安,夏玉荣 主编.-北京:警官教育出版社,1994.9

ISBN 7-81027-514-3

I. 统… II. ①刘…②胡…③夏… III. ①统计学-政治经济学②经济统计-统计学 IV. F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 04584

统 计 学 原 理

主编 刘良惠 胡永安 夏玉荣

*

警官教育出版社

北京西城木樨地北里 2 号

邮政编码 100038

*

河北省抚宁县印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

850×1168 毫米 32 开 10.75 印张 270 千字

1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月第 1 次印刷 印数:1—5000 册

ISBN 7-81027-514-3/G·105 定价:9.20 元

后 记

社会主义市场经济体制的建立,开辟了我国经济体制改革的新纪元。为了充分发挥统计工作在整个社会经济发展过程中的反映和监督作用,适应教学、教材改革的需要,由部分省区长期从事统计教学工作的教师共同编写了这本教材。

本书以马克思主义经济学理论为依据,系统全面地阐述了社会经济统计学的基本原理和方法,并增加了新的内容。本书在内容、体系方面进行了一些新的探索和尝试,并力求做到理论联系实际,使之具有内容详实、操作性强等特点。

本书由刘良惠、胡永安、夏玉荣担任主编,何秀余、刘玉石、孙孝玲、赵永红、宋秀芳担任副主编。参加编写的同志有(姓氏笔画为序):王丹平、王庆军、孔繁金、石贵、付风丽、刘玉石、刘金星、刘柏霞、刘良惠、孙文生、孙孝玲、李邦义、李发根、宋秀芳、张玉珍、林勇、胡永安、胡时旺、岳艺耕、赵永红、赵密侠、徐淑华、夏玉荣。在本初稿完成后,由正副主编统纂定稿。

本书在编写过程中,参考了有关教材和研究成果,在此表示谢忱。由于编者水平所限,加之时间仓促,本书难免有缺点和疏漏,敬请广大读者指正。

编 者

1994年8月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计的产生和发展	(1)
第二节 统计的研究对象和方法	(6)
第三节 我国统计的组织与管理	(15)
第四节 统计的基本概念	(21)
第二章 统计调查	(28)
第一节 统计调查的意义和种类	(28)
第二节 统计调查方案	(31)
第三节 统计调查的组织	(36)
第四节 统计调查误差	(50)
第三章 统计资料整理	(53)
第一节 统计资料整理的意义和内容	(53)
第二节 统计分组	(55)
第三节 次数分布	(64)
第四节 统计汇总的组织和技术	(76)
第五节 统计表	(80)
第四章 统计综合指标	(85)
第一节 绝对指标	(86)
第二节 相对指标	(93)
第三节 平均指标	(107)
第四节 标志变异指标	(130)
第五节 统计综合指标的运用	(143)

第五章 动态数列	(145)
第一节 动态数列的意义和种类.....	(145)
第二节 动态水平指标.....	(152)
第三节 动态速度指标.....	(166)
第四节 长期趋势的测定.....	(177)
第五节 季节变动的测定.....	(189)
第六章 统计指数分析	(199)
第一节 统计指数的意义和作用.....	(199)
第二节 综合指数.....	(203)
第三节 平均数指数.....	(209)
第四节 指数体系与因素分析.....	(217)
第五节 指数数列.....	(229)
第七章 统计抽样法	(236)
第一节 抽样法的意义和作用.....	(236)
第二节 抽样法中的基本概念.....	(239)
第三节 抽样误差.....	(245)
第四节 抽样估计的方法.....	(264)
第五节 抽样方案设计.....	(271)
第八章 相关分析与回归分析	(283)
第一节 相关关系分析的意义和种类.....	(283)
第二节 直线相关的测定.....	(287)
第三节 简单直线回归分析.....	(298)
第九章 统计推断和预测	(310)
第一节 统计推断.....	(310)
第二节 统计预测的模型与方法.....	(312)
第十章 国民经济核算体系	(335)
第一节 国民经济核算体系的概念和内容.....	(335)
第二节 国民经济核算的方法.....	(337)
第三节 两大国民经济核算体系简介.....	(344)

第四节 我国新国民经济核算体系简介.....	(348)
附录一 主要参考文献.....	(356)
附录二 概率表.....	(358)
附录三 四位常用对数表.....	(360)
附录四 平均增长速度查对表.....	(363)
后 记.....	(373)

第一章 总 论

本章教学目的:

通过以下内容的介绍,帮助读者从总体上了解统计学的基本知识:1. 统计的产生与发展;2. 统计的涵义及其性质;3. 统计的研究对象、特点、方法和统计工作过程;4. 我国统计的任务、职能、组织、管理和法制;5. 统计学的基本概念。

第一节 统计的产生和发展

一、统计的产生和发展

统计实践,特别是社会经济统计实践,作为人类社会活动的一部分,至今大约已有四、五千年的历史。

在人类历史上,最早的统计可以追溯到原始社会末期。我国在原始社会末以及奴隶社会的形成过程中,已出现了统计的萌芽。到了公元前 2000 多年的夏朝,已有人口和土地的数字记载,并在国家建立的贡赋、劳役等制度中,已有调查点的选择、有关时令、地理等的划分和划分标准的确定。在国外,古代埃及、希腊和罗马时代已开始对人口和财产进行原始的调查登记和简单的计数汇总工作。到十七世纪中叶,“统计”一词已在我国约定俗成,而“统计学”一词则起源于十八世纪的德国。在当时,统计学被认为是关于国家领土、人口、组织、军队、居民职业、自然资源等方面的学问。

资本主义的产生和发展,逐步形成社会化大生产。这为现代统计学的产生创造了条件。此间,统计工作已开始从国家管理领域扩展到社会经济活动的许多领域,逐渐成为经营决策和生产管理的

重要手段。资产阶级各国政府相继建立独立的统计机构,除了对原有的人口、土地和财产等统计外,还逐步形成诸如工业、农业、商业、贸易、银行业、交通、邮电、海关等各方面的专业统计,大大地促进了统计事业的发展,并在总结统计经验和研究成果的基础上,形成独立的统计学。

十七世纪中叶,英国威廉·配第的《政治算术》一书的问世,标志着统计学的诞生。但在统计学的发展过程中,由于对统计实践的理解和侧重点的不同,因此在早期就有三种主要的统计学派。

(一)政治算术学派。 创始人是英国的威廉·配第(1623—1687),他的代表作是《政治算术》。“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。这本书运用大量的实际统计资料,对英、法、荷兰三国的国情国力从数量上进行了系统的对比分析和论证,提出了英国社会经济发展的方向道路。威廉·配第主张用数字、重量、尺度分析问题的方法,为统计学的创立,奠定了方法论基础。对此,马克思评价他是“政治经济学之父,在某种程度上也可以说是统计学的创始人。”(《资本论》第1卷,人民出版社1975年版,第302页。)这个学派的另一创始人是约翰·格朗特(1620—1674),他的代表作是《对死亡率公报的自然观察和政治观察》,这是世界上第一本关于人口统计的著作,这本书最先对当时伦敦市人口的出生率、死亡率和性比例等进行分析计算,并对人口发展趋势进行推算和预测。

需要指出的是,政治算术学派的代表人物及其以后的一系列的统计学家和统计学著作,都未使用过“统计学”这一科学名词。

(二)国势学派。 又称为记述学派,创始人是康令(1606—1681),继承者主要有阿亨华尔(1719—1772)和斯廖采尔(1735—1809)等。他们在大学中开设了一门新课程,最初叫“国势学”。阿亨华尔的主要著作《近代欧洲各国国势学概论》,对涉及国家组织、人口、军队、领土、财政经济、政治、科学、技术等方面的内容进行国情国力的系统记述和研究,但没有采用数量对比分析方法。由于

“国势”与“统计”词义相通，“国势学”后来被正式命名为“统计学”，统计学一词由此而来。

上述两学派共同特点是以社会经济现象作为研究对象，所以统称为社会学派。它们的区别在于是否把数量方面的研究，作为本学派的基本特征。正是由于这样的共性和个性，使两个学派共同发展和相互争论达两百年之久。它们在资本主义世界产生了很大的影响。应社会经济统计实践的要求，随着社会科学的发展和分工，统计学逐步被公认为是一门研究社会经济现象数量方面的社会科学。

（三）数理统计学派。以比利时的凯特勒（1796—1874）为主要代表，其著作有《统计学的研究》、《关于概率论的书信》、《社会物理学》等。他最先将概率论原理应用于人口、人体测量和犯罪等问题的研究，这对统计学的发展是一个重要贡献。他的统计理论后经高尔登、皮尔逊等统计学家的不断丰富和发展，逐渐形成了一门独立的学科——数理统计学。自19~20世纪以来，统计学家高尔登提出了回归和相关概念，皮尔逊发展了回归、相关理论，戈塞特等发展了抽样原理与实践，促进了统计学对社会经济现象数量关系的研究，为促进社会生产、科学技术进步和实现经营管理现代化作出很大贡献。

但是，随着资本主义向垄断阶段发展，限制了统计实践和统计理论的发展。资产阶级经济学者不仅受唯心主义哲学和庸俗经济理论的影响，而且采用纯数学形式主义把统计学引向抽象数学关系的推演和分析，这样就难以揭示社会经济关系现象的内在联系及其发展规律，从而削弱了统计作为认识社会的有力武器的作用。

马克思主义的诞生为建设社会主义统计理论体系奠定了理论基础。马克思、恩格斯和列宁在揭露资产阶级统计的辩解性及科学性的同时，批判地运用资本主义国家官方统计资料，科学地阐明了统计调查、统计分组和统计分析的基本原理，高度概括了统计的作用，即把统计作为认识的工具、斗争的工具和管理工具。马克思主

义的这种统计认识论,在统计学发展史上是一个巨大的进步,也为社会主义国家开展统计实践活动和理论研究指明了基本方向。

随着社会经济的发展和科学技术的进步,社会经济结构和劳动分工发生了迅速变化,社会各部门间的经济技术联系也更加密切、复杂,人类社会进入信息进代。特别是计算技术和通讯科学的进步,自动化信息处理技术的采用和发展,大大丰富了统计理论的内容,也促进了统计自身的现代化。统计信息成了生产经营和社会生活的导向信号。社会需要统计信息,统计信息对经济潮流具有强大的吸引力。

在我国建立社会主义市场经济的条件下,统计应该充分发挥信息、咨询和监督多功能的作用,真正成为认识社会的有力武器。为此,国家必须设置强有力的集中统一的统计系统,并在条件成熟的情况下,扶植和发展民间统计。这样,一方面使统计成为国家对社会、经济、科技进行宏观管理,包括规划、决策、监测、调控的手段。另一方面又能适应发展社会主义经济的要求,对企业单位的经营活动发挥组织、管理、核算、评估、提供信息的作用。

综上所述,可见统计和统计学是随着人类社会活动的需要而产生的。统计既是认识社会的工具,也是管理国家的工具,还是为促进经济发展、科技进步和经营管理现代化提供信息咨询的重要手段。

二、统计的涵义

前已述及“统计”和“统计学”一词的来源,并对其涵义进行粗略的描述。而现代涵义的统计,大约是在20世纪初才传到我国的。现在,统计学界普遍认为统计一词一般有如下三种涵义:

(一)统计工作。即统计实践,是对统计业务部门统计活动的总称。社会经济统计,是指对社会、经济、政治和科技等现象的数量方面进行资料搜集、整理和分析的工作过程。

(二)统计资料。即统计工作的成果,是统计工作过程所取得

的各项数字资料,用以反映社会经济现象的规模、水平、结构、比例、速度等方面的基本情况。

(三)统计学。 即阐述统计的理论和方法的科学。社会经济统计学是阐述搜集、整理和分析社会经济统计资料的理论和方法的一门社会科学。

统计的上述三种涵义不同,但有密切的联系。统计工作是统计的实践过程,其成果就是统计资料。统计学是对统计实践经验的科学总结,是统计工作发展到一定阶段的产物。统计工作要以统计学为理论指导,并检验和发展统计理论。统计学为搜集、整理和分析统计资料提供方法和理论指导 统计资料的久累可以丰富统计学的内容。由此可以认为,统计是一种科学的调查研究活动过程,是统计实践和统计理论相互促进、辩证统一发展的过程。

三、统计的性质

统计学是一门研究统计方法和统计方法论的科学,这是统计学的本质属性。对统计学的这种定性是基于以下认识得出的。

(一)统计和统计学所观察、研究的对象不仅包括社会现象,也包括自然现象。中外统计历史实践已经表明,统计和统计学是既用于社会现象又用于自然现象地观察和研究。例如利用统计理论和方法研究和观察农作物种子的发芽率等。

(二)统计学研究和提供一系列的统计方法,揭示一定的统计总体的数量变化规律,而总体的同质性是统计学的一个基本原则。离开了总体的同质性统计原则,就无法认识事物的规律性。例如把不同阶层的职工工资放在一起研究职工平均收入是没有实际意义的。

(三)统计学是通过自己特有的方法研究社会现象和自然现象在总体上的数量关系,揭示客观事物的规律性,但这里的规律仅仅是指在一定统计总体下的数量变化的规律,而并非社会经济领域和自然领域所有客观事物本身的实质性规律,只是把不同事物在

数量上具有共同性的规律,通过统计特定的方法找寻出来。例如用统计方法揭示反映大量的社会经济现象和自然现象的变量,呈现钟型分布(正态分布是其一特殊情形)、U型分布或J型分布的规律性。

(四)统计通过其特有的方法研究社会经济现象和自然现象,最终达到对客观事物规律性的认识。正因为如此,统计才成为认识社会的一个有力武器,并作为管理国家的得力手段。但人类社会和国家的发展演变规律并非是统计所能完全研究揭示的。

第二节 统计的研究对象和方法

一、统计的研究对象

统计的研究对象是指统计研究所要认识的客体。所谓客体是指客观存在的社会经济现象的数量特征和数量关系。因而,统计的研究对象就是社会经济现象总体的数量特征和数量关系,并通过这些数量方面反映社会经济现象规律性的表现。上面在介绍统计性质时已指出,统计学是以研究现象总体的数量特征和数量关系为特征的一门方法论科学。事实上,统计学是以大量观察为基础,以平均数为中心,通过统计总体,为揭示数量关系的大数规律提供一系列的计量、分析方法。离开了对现象数量特征和数量关系的研究,统计就不可能成为认识社会和管理国家的工具,也不能为社会提供信息咨询服务。例如,不对乡镇企业、第三产业、私营企业的产值进行计量分析,我们就无法了解我国目前的经济结构的具体状况,就无法制订相应经济政策对经济发展予以指导和调控。

社会经济统计的研究对象是社会经济现象总体的数量特征和数量关系,通过这些数量方面才能反映社会经济现象规律性的表现。统计工作与统计学是实践与理论的关系,所以它们所认识的研究对象是一致的。

社会经济现象的数量方面所涉及的内容是广泛的,除了对社会经济现象的基本数量和数量关系认识以外,还研究社会生产发展对社会生活、自然条件的影响,研究自然、技术因素对社会生活变化的影响。例如,研究新技术、新工艺对社会所提供的经济效能和经济效果等。

社会经济统计研究经济现象数量关系,是通过统计自身特有方法实现的。具体地说,就是用科学的方法对反映社会经济现象的实际数据进行搜集、整理和分析,用统计特有的指标和指标体系,来表明经济现象的规模、水平、速度、比例、结构和效益等,最终反映社会经济发展规律在一定时间、地点条件下的作用。在运用统计资料数据时,有的以横断面(静态)的数字,反映同一时间的现象总体的规模和结构分布情况。如据 1990 年人口普查资料,我国总人口为 116000 万人,大陆人口为 113368 万人。其中男性占 51.6%,女性占 48.4%,市镇人口占 26.23%,乡村人口占 73.77%。有的以时间序列(动态)的统计数字,反映同一现象总体在不同时间的发展速度和变动趋势。如 1992 年城镇居民人均生活费收入 1826 元,农民人均纯收入达到 784 元,剔除价格因素,分别比 1991 年实际增长 8.8%和 5.9%。有的以相关的统计资料对比,反映现象之间的联系与问题。如“七五”时期,我国全民所有制工业企业劳动生产率年平均增长为 5%,而同期的平均工资增长为 13.5%,说明这一时期企业经济效益下降这一突出问题。还有的以历史的、现状的统计资料来预测现象未来可能达到的规模 and 水平等等。

利用各项统计数据说明社会经济发展情况不仅具体生动,而且雄辨有力。如果不能准确、及时、全面地掌握现象的数量及其变化的信息,就不能制订出正确的政策和计划,就很可能导致决策上和行动上的失误,给经济建设造成损失。所以搜集、整理、分析反映国民经济和社会发展的实际数据对统计工作来说是至关重要的。

二、统计的特点

统计研究对象与统计的客体都是现象总体的数量特征和数量关系,所以,它们的特点应该是一致的。但应指出的是,统计或社会经济统计所研究的数量方面有自己的特点。

(一)数量性。统计的认识对象是社会经济现象的数量方面,它包括:(1)数量的多少;(2)现象之间的数量的关系;(3)质量互变的数量界限。

统计在认识社会时,必须以定性认识为基础,如此才能保证定量认识的结论的正确性。例如,研究我国的国民收入是多少?首先要明确什么是国民收入?我国的国民收入应当根据什么经济理论予以确定?按什么计算口径在多大范围内进行计算等。只有这些问题解决之后,才能正确地统计它的数量是多少。

在对社会经济现象定性认识的基础上,应用科学的方法,对搜集整理的实际数据利用各种各样的指标,进行数量方面的描述和分析,达到对经济现象的定量认识。例如我国小康问题的研究,到1990年,我国的国民生产总值已达到人均1558元,第三产业比重为27.2%,等等。这些资料表明,我国到本世纪末有可能实现小康目标。另外,为了研究质量互变的界限,我国选定世界中等收入国家的平均水平作为对照标准,确定我国的小康标准(各项指标和综合指标)。分析表明,我国东南沿海省份和大中城市较大程度地实现了小康目标,全国约有四分之一居民目前已达到小康阶段的初始水平,其余大部分居民正处在由温饱向小康过渡的进程中。

(二)总体性。根据一般的假定,总体现象是相对稳定的,表现某种共同的倾向,是有规律可循的。据此统计就是要对总体中各单位普遍存在的事实进行大量观察和综合分析,最终得出反映现象总体的数量特征,并由此帮助我们达到对客观现象性质进一步的认识。例如要研究某城市居民的收入水平,目的不在于了解个别户居民的收入状况,而是要反映全市、各区、各部分居民收入水平

的数量特征,也就是了解总体现象的数量特征。只有这样,我们对该城市居民的收入状况才有一个总体的认识。

不可否认,要对总体现象有所认识,又必须从认识个体开始,因为总体是由总体单位或个体组成的。统计不仅不排斥对个体的研究,反而要对个别典型事物进行深入研究,对具有代表性的典型单位作具体分析。这样,可由个别的具体数量归纳出社会现象的总规模、总水平以及由此决定的比例关系和发展趋势,以达到对社会经济现象规律性更深刻的认识。

(三)客观性。 统计的客观性在于它显示客观事物独立存在于外部世界的实际情况,不是主观意志所能转移的。例如在统计调查阶段,要调查什么样的对象,调查多少单位以及如何调查等,都要求调查者以客观的认识对象为根据,绝不可以随心所欲;在统计整理阶段,要求以特定的统计方法将资料汇总分类,使数据资料系统化和条理化;在统计分析阶段,必须以反映客观事物的实际数据为依据,利用建立的指标和指标体系,科学的分析方法,描述和揭示反映客观实际和现象总体的规律性,以达到对总体现象质的认识。统计资料的客观性是统计质量的基础。离开了客观性的要求统计就会变得毫无意义。

(四)社会性。 作为人类有意识的社会活动之一的统计,其数字总是与人们的利益有关,反映着人们之间的相互关系。统计数字反映的问题不是抽象的,而是具体的,有社会意义的。例如从生产发展中看国家、集体和个人的关系,从收入分配中看职工与农民的关系等等。

统计中所建立并运用的许多指标,表面上看表现为人与物的关系,但实质仍表现为人与人之间的关系。例如研究科技进步及其推广程度的科研项目、科技成果指标,其目的在于探讨科技进步如何影响着人们生活,调整人们之间的利益关系。人们之间的被调整的利益关系有时还会发生矛盾,社会经济统计必须正视这些矛盾,并予以正确地处理对待。

三、统计工作过程

在明确统计研究对象以后,我们应该进一步了解统计工作的全过程。

统计工作过程,大体上可分为四个基本环节,即统计设计、统计资料搜集、统计资料整理和统计资料分析、运用。

统计设计是统计工作进行之前的准备阶段,它是对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘的考虑和安排。它的主要内容有:规定统计工作的目的和任务,并据此制定相应的统计指标和指标体系,统计分组和分类设计,统计调查表式和搜集资料方法的设计,数据处理程序和一般分析软件的设计,统计工作进度和统计力量安排等等。统计设计关系到统计工作的各个环节,所以要求对于统计对象范围、指标口径、分类指标、计量单位等等,必须统一制定,统一执行,不可各单位各行其是。随着我国国民经济核算体系的顺利实施和社会主义市场经济的发展,国家统计局(官方统计)必须按照全面系统地反映经济建设、社会发展和科技进步的要求,抓紧建立一套数量不多、组合功能较强、能够满足宏观决策和调控需要的经济、社会、科技三位一体的统计指标体系,设计各类统计调查方案和建立各类统计数据库,彻底改变专业统计各自为政、互不衔接的格局。

统计资料搜集,就是根据统计设计的要求所进行的统计调查。统计调查是统计工作的基础环节,它要求所搜集的反映社会经济现象的数据资料必须准确可靠,否则,将直接影响统计工作的最终成效。所以,端正态度,依据科学的原理与方法进行统计调查是最基本的要求。另外,从认识论角度来讲,统计调查在统计工作中处于从个体认识开始的感性认识阶段,这对最终认识社会经济现象是十分重要的。

统计资料整理,就是对调查资料经审核后加以科学的归纳、汇总和综合,也就是从个体的资料过渡到反映总体的综合资料的过