

粮油工业统计基础理论

主编：邝美瑕

副主编：王培林

武汉粮院丛书

中国商业出版社

粮油工业统计基础理论

邝美瑕主编 王培林副主编

•
中国商业出版社 出版发行

武汉粮食工业学院印刷厂印刷

•
787×1092 毫米 32 开 14.25 印张 315 千字
1990 年 11 月第 1 版 1990 年 11 月第 1 次印刷

印数：1—4000 册 定价：5.25 元

ISBN7—5044—0769—0/F·469

编 者 的 话

为适应教学和粮油工业统计人员业务学习的需要，我们编写了这本《粮油工业统计基础理论》。

这本教材的编写是根据党的十一届三中全会以来粮油工业全面深化企业改革以及统计工作改革的精神，结合新中国成立40年来统计工作实践，特别是近十年粮油工业企业改革和统计改革中的新情况、新经验，对粮油工业统计基础理论和方法，进行了比较系统的论述与探索。为了促进粮油工业企业管理科学化、现代化，本书还专章介绍了粮油工业统计基础工作的建立和发展过程，阐述了统计基础工作规范化工作的重要性和要求，对实现企业管理上等级、提高企业素质有着重要作用。

全书在编写方法上，力求理论联系实际，深入浅出，通俗易懂。本书内容较丰富，实用性较强，既可作为高等粮食院校、粮食职工大学、函授大学、中等粮食专业学校及各类专业培训班的教材或教学参考用书，也可供粮油工业广大统计人员、企业管理人员自学、进修之用。

本书由邝美瑕(副教授)任主编，王培林(讲师)任副主编。各章的编写者是：邝美瑕(第一、十、十一章)，王培林(第二、三、九章及附录)，刘文焱(第四章)，莫运新(第五章)，姚四华、李长玲(第六章)，余翠屏(第七章)，刘红红(第八、十三章)，李长玲(第十二章)。

本书在编写过程中得到商业部商办工业管理司综合处、湖北省粮食局、江西省粮食局、武汉粮食工业学院的关怀和大力支持，并得到商业部离休干部王恩广同志的热情帮助，在此，表示衷心感谢。

由于编者水平有限，编写时间也较短，书中存在的缺点和错误之处，敬请广大读者惠予批评指正。

编 者

1990年9月

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 统计的产生和发展.....	(1)
第二节 粮油工业统计的研究对象.....	(15)
第三节 粮油工业统计的任务.....	(22)
第四节 粮油工业统计学中的几个基本概念.....	(26)
第二章 统计设计	(30)
第一节 统计设计的概念和种类.....	(30)
第二节 统计指标和指标体系的设计.....	(32)
第三节 粮油工业统计指标体系的设计.....	(40)
第三章 统计调查	(44)
第一节 统计调查的意义和种类.....	(44)
第二节 统计调查方案.....	(48)
第三节 统计报表制度.....	(51)
第四节 专门调查.....	(56)
第四章 统计基础工作	(62)
第一节 粮油工业企业统计基础工作的建立与发展.....	(62)
第二节 统计基础工作规范化的内容和要求.....	(64)
第三节 原始记录.....	(68)
第四节 统计台帐.....	(78)
第五节 厂内报表.....	(88)
第五章 统计资料的整理	(94)
第一节 统计资料整理的概念和步骤.....	(94)
第二节 统计分组.....	(95)

第三节	变量数列及其编制	(104)
第四节	统计资料整理的组织和方法	(115)
第五节	统计表	(120)
第六章	总量指标和相对指标	(123)
第一节	总量指标	(123)
第二节	相对指标	(133)
第三节	计算和应用相对指标应注意的问题	(143)
第七章	平均指标和标志变异指标	(147)
第一节	平均指标的概念和作用	(147)
第二节	算术平均数	(149)
第三节	调和平均数	(159)
第四节	众数和中位数	(161)
第五节	标志变异指标	(168)
第六节	计算和应用平均指标应注意的问题	(179)
第八章	动态数列	(182)
第一节	动态数列的概念和种类	(182)
第二节	动态比较指标	(186)
第三节	动态平均指标	(191)
第四节	长期趋势的测定	(209)
第五节	季节变动的测定	(218)
第九章	统计指数	(223)
第一节	统计指数的概念	(223)
第二节	综合指数	(230)
第三节	算术平均数指数和调和平均数指数	(236)
第四节	平均指标指数	(243)
第五节	指数体系和因素分析	(249)
第十章	平衡法	(263)

第一节	平衡法的概念和作用	(263)
第二节	平衡表和平衡帐户	(266)
第三节	投入产出表	(276)
第十一章	抽样法	(296)
第一节	抽样法的一般问题	(296)
第二节	抽样估计的基本原理	(303)
第三节	必要抽样单位数的确定	(317)
第四节	抽样调查的基本组织方法	(322)
第十二章	相关分析	(336)
第一节	相关关系的概念和种类	(336)
第二节	相关表和相关图	(342)
第三节	相关系数	(348)
第四节	直线回归方程	(360)
第五节	估计标准误差	(366)
第十三章	统计推算和预测	(376)
第一节	统计推算	(376)
第二节	统计预测的一般问题	(381)
第三节	动态数列预测	(385)
第四节	回归预测	(403)
附 录		(413)
附录一	有关公式的推导	(413)
附录二	几种常用的统计图	(427)
附录三	各种计算用表	(432)

第一章 总 论

第一节 统计的产生和发展

一、统计实践的产生和发展

统计史包括统计实践史和统计学说史。

统计作为一种社会实践活动，已有四五千年的历史。它是适应社会经济发展的需要、适应国家管理的需要而产生和发展的。统计萌芽于奴隶社会。在原始公社崩溃，奴隶社会形成的过程中，出现了阶级，奴隶主为了赋税、征兵、徭役的需要，开始了对土地、人口、粮食等的数量登记工作。

在我国，早在公元前 2200 多年前的夏禹时代，就分中国为九州。据《通典》记载：“九州之地，凡二千四百二十八万八千二十四顷，人口千三百五十五万三千九百二十三人”，可见已有了土地、人口统计。又据《文献通考》记载：“周有廩人，主藏九谷之数”。说明在公元前一千多年的周朝，就已设立了专管粮食统计工作的官员。到封建社会，土地、人口统计更为制度化，秦统一中国（公元前 200 多年），分中国为三十六郡，人口 2000 万人。西汉平帝时（公元 2 年），已有关于郡、县、疆域、垦田、户口及货币数量的详细记载。以后历代封建统治者从实践中普遍认识到统计在课税、征兵、服役中的重要作用，因而建立和完善了各种人口、

土地、财产等统计制度。如唐代有计口授田统计计算；宋有田亩鱼鳞册土地调查制度；明、清有保甲户口经常登记制度等等。

在国外，公元前 3050 年埃及为了分摊建筑金字塔的劳役和费用，曾对全国人口、财产进行过调查统计；公元前 600 年古希腊进行过人口普查；公元前 400 年古罗马已建立了普查和经常的出生、死亡登记制度。中世纪许多国家都利用统计搜集有关人口、军队、世袭领地、居民职业、财产、土地及其收获量、农业生产等方面的资料，并编制详细的财产目录。

但是，在前资本主义社会，由于生产力发展缓慢，并存在着封建割据局面，所以统计工作只是一些原始的登记和比较简单的计算，主要是为满足国家管理的需要，为奴隶主、封建主统治阶级利益服务。

16 世纪末到 17 世纪，欧洲由于工业革命而引起资本主义生产方式的发展，西欧进入资本主义社会，经济、文化有很大的发展，工业、商业、交通运输业都进入了一个空前发展的阶段。随着运输业的发展，国际贸易日趋频繁，资产阶级为了争夺世界市场，不仅需要详细了解国内资源、劳力和市场情况，而且还要了解国际的经济市场情况，因而对统计提出了更高的要求。基于这种新的需要，统计工作得到了更大的发展，统计开始从国家管理领域扩展到社会经济活动的许多领域。从 18 世纪起，各资本主义国家先后成立了专业统计机构，搜集各方面的统计资料，定期或不定期举行人口、工业、农业、贸易、交通等专项调查，出版统计刊物，建立国际统计组织，召开国际统计会议，因而资产阶级统计就逐渐由一般的政治、经济、军事统计扩展到工业、商业、贸易、

银行、保险、交通、邮电、海关等各个方面、形成各个专业的社会经济统计了。

二、统计学的产生和发展

统计活动发展到了一定阶段，人们开始总结统计工作的经验，逐渐形成了比较系统的统计理论知识，这就是统计学的起源。一般公认，统计学的历史从17世纪60年代算起，到现在有300多年。由于统计学者们所处的历史环境不同，对统计实践的理解不同，所以统计学从产生起就有不同的学派。

记述学派，也称国情国势学派，17世纪产生于德国。创始人是海尔曼·康令（1606—1681年）这个学派把统计学理解为国家重要事实的记述，如对人口、领土、政治结构、继承制度、议会、勋位、军队、财政、经济、宗教、风俗、货币、科学、艺术等等，都用文字记述而不用数字计量，也不去研究事物之间的联系。康令在海尔姆斯太德大学讲课，他的学生根据听课记录整理出《康令国势学著作集》，很快成了德国许多大学讲授的一门学科，康令奠定了国势学的基础。康令的主要继承者高特弗里德·阿亨华尔（1719—1772年），在葛天近大学开设《国势学》课程，命名为《统计学》。他认为“国家显著事项的总合，就构成国家的组织，因而对于一个国家这种组织的记述，就是统计学”。这个学派的著作有统计学之名，却无统计学之实，缺少了统计学中最重要的数量分析。

政治算术学派，17世纪产生于英国。创始人威廉·配第（1623—1687年），他写了一本名为《政治算术》的书，这本书的特点是用数量对比的方法作经济分析，并概括出政治的结论。当时，英国有两个敌国：荷兰和法国。面对两个强

国，英国人对国家的现状和前途有悲观的看法，配第的《政治算术》就是为了批驳这种悲观论而写的。他运用了一系列的数字资料，描述了英国、荷兰、法国的军事、政治、经济等方面的情况，从多方面把三个国家之间的财富和力量进行对比，在对比时运用过去没有用过的方法，即用数字、重量和尺度说话的方法，论证了“英格兰的情况和各种问题并非处于可悲的状态”，论证了英国是有潜在力量，是可以超过逼在面前的法国并掌握世界贸易的。这种用数字、重量、尺度来表达自己的想说明的问题，用数量对比的方法进行政治经济分析，是配第的首创。马克思对威廉·配第的评价很高，说他是“政治经济学之父，在某种程度上也可说是统计学的创始人”。

政治算术学派另一个主要人物是约翰·格朗特（1620—1674年），他写了一本《对死亡率公报的自然观察和政治观察》的书，利用伦敦市人口自然变动公报中公布的材料，对人口的出生和死亡作了许多分类和计算，通过计算和分析，力图找到一些数量关系，以使用来推算与预测。人口统计中有名的男女性比例就是他首先提出来的。这个学派虽然对政治经济进行数量分析，但其著作却没有统计学的名称，故它是有统计学之实而无统计学之名。

记述学派和政治算术学派共存了近二百年，它们互相影响，也互相争论，两个学派共同之点是均以社会经济作为研究对象，以社会经济的实际调查作为立论的基础，均认为自己这一门科学是具体阐明国情国势的社会科学。不同之点是对这门科学基本特征的认识，记述学派认为国家重要事实的记述，便是这门科学的基本特征；政治算术学派认为用数量对比的方法进行政治经济分析，是这门科学的基本特征。这段时间

里，统计学的概念在使用上是各有不同的含义，有的指文字记述，有的专指数量的观察与分析。两个学派在欧洲以至资本主义世界都有较大的影响，但总的说，政治算术学派的影响要大得多。19世纪中叶，由于统计工作的迅速发展，人们提到统计这个概念时总是和数量的观察研究连在一起，这就促使长期争论的问题得到解决，1850年，德国经济学家和统计学家克尼斯写了一本名叫《独立科学的统计学》的书，主张把政治算术称为统计学，把记述学派的著作称为国家论，这个意见被大多数人所接受，于是一般公认，政治算术学派是统计学的真正起源。

数理统计学派，19世纪产生于比利时，代表人物是阿道夫·凯特勒。当政治算术学派和记述学派的争论还没有解决的时候，统计学已开始向新的研究领域发展，凯特勒把概率论引入了统计学。凯特勒是一个博学多才的资产阶级学者，是数学家、天文学家、生物学家、统计学家等等。他认为社会现象和自然现象一样，是有规律的，他运用概率论的方法，研究社会现象，对相类似的事物进行大量观察，研究和揭示了社会现象的规律性，并改进和发展了统计方法，把社会科学的统计学转变为一门研究自然及社会现象规律性的通用统计科学。凯特勒的统计学著作达60多种，可概括为关于统计学的定义、关于统计学的研究对象、关于统计学的理论基础、关于“平均人”的学说、关于“犯罪”的理论等五个方面，他对统计学的发展有很大的功绩，也存在着孤立地从数学上进行研究，缺乏科学的经济理论指导，不能对社会现象的规律性作出科学的说明；用大数定律给资本主义的“稳固性”找统计根据等缺点和错误。凯特勒把概率论和统计学挂上钩后，引起很多人的兴趣和继续研究，后经高尔登、皮尔

生、戈塞特、鲍莱、费雪等统计学家不断丰富和发展，逐步形成一门独立的科学，这个科学便是数理统计学。

社会统计学派，19世纪后叶产生于德国，他的先驱者是克尼斯。克尼斯把统计学的性质规定为：具有政治算术内容的社会科学。在一定意义上说，社会统计学派是政治算术学派的继续。因为德国资本主义发生较晚，在19世纪后半叶、德国资产阶级统计学界在英国政治算术学派的影响下，才产生社会统计学派。这个学派的创始人是乔治·逢·梅尔（1841—1925年），他提出“统计学是根据数量的大量观察，对人类社会生活的状态及其产生的规律，作有系统的说明与研究”。他明确地指出了统计学的研究对象是社会经济现象的规律，主张统计学是一门具有特殊研究方法的实质性社会科学。

社会统计学派主要在两个问题上与数理统计学派产生了分歧和争论：第一，统计学是只限于社会科学领域还是可以扩展到自然科学和数学的领域，统计学属于社会科学还是属于数学。第二，统计学是研究客观现象本身规律性的实质性科学还是方法论科学。

数理统计学派认为，统计学就是数理统计学，是一门应用数学，是研究自然现象也研究社会现象的通用的研究方法，至于自然现象中的实验的大量数据及社会现象中的社会统计资料是如何取得的它并不管，认为这不属于统计学的范围。它认为社会统计学是不存在的，只有数理统计的方法在研究社会经济现象时的应用。

两大派共存和争论了100多年，到现在问题也没有从理论上得到明确解决，不过两大派的地位发生了变化。早期，19世纪中叶到20世纪初，数理统计学派还未充分发展，社会

统计学派占优势。但是，社会统计学的发展和社会制度、社会科学的发展密切相关，在资本主义条件下，社会科学从整体讲是落后于自然科学的，所以社会科学的发展也受到了限制。数理统计学的基础比较扎实，内容也比较严谨、紧密结合自然科学的实践，不断充实内容，同时也向研究社会问题发展，特别是抽样法在许多局部问题的研究上表现了它的优越性：灵活、快速和省钱，这样，两派较量的结果，数理统计学派盖过了社会统计学派，成为占绝对优势的派别。不过，在资本主义国家，社会统计也仍然存在，因为客观上存在着政府的、企业的和社会科学研究机构的统计实际活动，这些社会经济统计活动的对象和方法都有它的特殊性，不是数理统计学所能完全替代的。

马克思主义统计理论，也是在19世纪诞生的。19世纪中叶，工人阶级登上了世界历史舞台，在与资产阶级的斗争和建立社会主义的实践中，建立了工人阶级的统计理论。

马克思（1818—1883年）和恩格斯（1820—1895年）是马克思主义统计理论的创始人，列宁（1870—1924年）则继承和发展了马克思主义统计理论。马克思、恩格斯、列宁在从事理论工作和实际斗争中，都广泛运用统计这一有力武器。

马克思和恩格斯在领导第一国际的革命运动中，提出无产阶级必须建立自己的统计，作为了解各国工人运动发展情况和资产阶级动向，制定国际工人运动斗争战略策略的依据和武装工人阶级队伍的工具。马克思向第一国际建议“对各国工人阶级状况”进行统计调查，亲自制订组织方案和调查大纲。在长期的革命斗争实践中，马克思、恩格斯批判性地利用资产阶级统计资料，提出正确估价和有效利用资产阶

级统计资料的重要性，同时又对资产阶级统计的欺骗性和虚伪性进行批判。他们根据辩证唯物主义的认识论，指出研究必须详细地占有材料，从分析典型着手，注意绝对数、相对数和平均数的结合运用，注意数字之间的可比性和平均数的理论基础。马克思、恩格斯在对资产阶级统计资料有分析、有批判的利用中，提出了指导无产阶级统计工作的原理、原则和方法，为建立无产阶级统计理论体系奠定了基础。

列宁也十分重视统计这个武器，他在研究俄国及世界资本主义的发展时，使用了大量的统计资料，他的《俄国资本主义的发展》、《帝国主义是资本主义的最高阶段》等著作，都是在对统计资料进行充分研究分析的基础上写成的。为了适应社会主义革命和建设的需要，列宁亲自领导建立统计机关，统计管理体制，统计方法制度，组织各种统计调查，为制定方针政策和实行计划经济提供了全面系统的统计资料。在马克思主义统计理论体系建设中，列宁提出“社会经济统计是社会认识的最有力武器之一”，从而明确了统计的性质。关于统计调查、统计整理、统计分析，列宁都提出了许多重要的理论和方法，在分组法，平均数，对比分析等方面，列宁对统计理论都作出了重要贡献。列宁还把统计和社会主义管理连在一起，强调统计监督的意义，从统计与监督的关系，统计与日常工作的关系，统计与计划的关系，统计与群众参加管理监督的关系等许多方面，说明了统计在社会主义管理中的作用。提出了统计是实行工人监督和国家监督的重要工具。

社会主义统计学，是在社会主义条件下，在马克思主义统计理论指引下，总结经验，继承遗产，适应社会主义建设的需要而建立和发展起来的。列宁和斯大林创建并发展了社

会主义统计理论，对于社会主义统计的性质、任务、组织原则和方法，都作了明确的阐述，为建立社会主义统计学作出了贡献。

在俄国十月革命前，数理统计学派占主导地位，直到30年代，统计学界占主要地位的仍是数理统计学派的观点和著作，理论脱离实际的状况比较严重，30年代末（1938—1939年），苏联开始了对这方面的改革工作。1948年，对数理统计学派进行了批判，1954年，统计科学会议上对统计学作出“结论”，认为“统计学是一门独立的的社会科学，它在与质的方面密切联系中，研究大量社会现象的量的方面，研究社会发展规律在具体时间地点条件下的数量表现”。会后，组织编写了一本统计学教科书，系统阐述了会议的观点，这次会议及这本教科书，对我国统计学起了很大的影响。

新中国成立前，我国是一个半封建半殖民地的国家，统计工作非常落后，没有完备的统计资料，统计学也基本上是照抄照搬西方，主要是数理统计学的观点。新中国成立后，在学习苏联社会主义统计工作经验的同时，引进了苏联的社会经济统计学。按照1954年苏联统计科学会议的结论所编写的统计学教科书，在把马列主义哲学和政治经济学作为社会经济统计学的理论基础方面；在把社会经济统计的作用确定为认识社会的武器和国家管理的工具方面；在强调理论联系实际方面及在一定程度上批判地继承资产阶级社会统计学的科学成果等方面，都对我国社会经济统计理论建设起了积极的作用。但是，也产生了消极的影响，如认为统计学只有社会经济统计学一门，不恰当地批判数理统计学；贬低数理统计学方法在社会经济统计学中的作用；批判方法论的观点，忽视社会科学领域中实质性科学与方法论科学分工的现实。

等。这些对我国统计学的发展都有一定的影响。所以在1978年以前，我国社会经济统计学的理论发展是比较缓慢的，学术讨论的空气不够浓。

党的十一届三中全会以来，学术交流活跃，统计实际工作者和统计理论工作者以马列主义毛泽东思想为指导，不断总结统计实践的经验，进行研究和探索。在我国统计学界，对统计学的性质大体上存在着三种不同意见：一是认为统计学是研究社会发展规律的实质性科学；一是认为统计学是研究如何搜集、整理、分析统计资料的方法论科学；一是认为统计学就是数理统计学，社会经济统计学只是政府部门统计经验，不属于统计学。

现在，各种学术观点在发展中。对统计理论，有不同的观点是正常的现象，统计学就是在不同学派的辩论中，相互影响，相互促进，不断的发展的。

三、统计的涵义

从统计的产生和发展中可以知道，统计一词的涵义，在历史上是有所演变的。目前，统计一词在习惯上有不同的理解，亦即在不同的场合有不同的涵义。统计，可以指统计工作，统计资料和统计科学。

统计工作，是指对社会经济现象数量方面进行搜集、整理、分析的工作过程，也即是统计实践。

统计资料，是指统计工作所取得的各项数字资料及与之有联系的其他资料。例如，统计报表、统计资料汇编，统计年鉴、统计手册、国民经济及社会发展统计公报等。它反映社会经济现象的数量特征及规律性。

统计科学，是指论述如何搜集、整理、分析社会经济现