

企业管理统计方法

曲红军

黑龙江人民出版社

企业管理统计方法

曲红军

黑龙江人民出版社

1985 哈尔滨

责任编辑： 静 波
封面设计： 王万兆

企 业 管 理 统 计 方 法
Qiye Guanli Tongjifangfa
曲 红 军

黑龙江人民出版社出版
哈尔滨市道里森林街42号
黑龙江省商业厅印刷厂印刷
开本787×1032毫米 1/32 印张11 字数231,000
1985年11月第1版1985年11月第1次印刷
印数1—4,000

统一书号：4093.166

定价：1.85元

前 言

改善和提高我国企业的经营管理水平，把企业的生产经营活动转移到以提高经济效益为中心的轨道上来，这是摆在广大企业管理工作者面前的迫切任务，也是摆在各类财经大专院校师生面前一个亟待解决的课题。全面提高企业的素质，提高社会的综合经济效益，最重要的就是要组织广大企业管理人员系统地学习现代化企业管理的理论和方法。统计的方法是被公认为解决经营中的问题的最有效的工具之一，并被广泛地用于信息的搜集、整理、分析和解释；产品的开发、引入、及销售预测；以及产品的全面质量管理等诸多方面。因此，统计的方法实为现代管理人员所必备的管理知识。同时，随着四化建设的推进，广大统计人员和财贸职工也极大地提高了学习统计专业知识的积极性，本书就是为适应此需要而同时考虑到我国目前管理人员的知识水平现状及素质，为不甚精通数学而又想获得定量分析方法的人们而编写的。

《企业管理统计方法》的宗旨在于阐述各种统计方法在企业经营管理活动中的应用，目的完全是为了使广大读者能初步掌握其原理及方法，并为今后进一步统计理论探讨和统计工作实践打下基础。所以，在内容上主要有描述统计和推论统计两部分。在介绍诸方法时，本书力求从中国经济建设的实际出发，深入浅出，通俗易懂，并尽量用例证来说明有关论点和计算方法，避免空洞的纯理论分析，以期使读者容易理解和掌握；而关于有些公式的数学推导则尽量简略或不

予介绍，使具有中学数学水平的人基本上可以看懂。

本书是一本学习管理统计的入门书，编者考虑到目前传统的管理方法在各企业中还处于主要地位，所以在编写中仍以阐述常用的管理方法为主；同时又考虑到今后的需要而介绍了一些国外的管理方法，并辑录了一些可资借鉴与有参考价值的图表和实例。在体例上，除第一章结论外，第二章至第五章主要介绍了描述统计的一些方法；从第六章开始，便通过概章论的引入而过渡到推论统计方法的学习。这也可以说是编者的一种尝试，亦即是把传统的描述统计与推论统计融为一体，这在当前体制改革和市场开放的环境中无疑是十分必要的。

应该申明，用数理统计方法解决经营管理方面的问题，在西方国家已有数十年的历史；而管理统计的研究在我国还刚刚起步；为此，在编写本书过程中，编者参阅了国内许多管理专家、学者的有关书籍和论文，并利用了其中的一些资料恕不一一注明，仅此向有关同志表示最诚挚的感谢。有鉴于此，可以这样讲：本书就是在前人的大量劳动成果的基础上着手编写的，因此可以说，本书也凝结着他们的心血。本书编写过程中，承蒙孟宪民副教授，方星老师给予诸多指正，张殿国等同志为本书提供了大量资料，以及挚友史东燕的鼓励，在此一并表示感谢。由于编者水平有限，差错和疏虞之处在所难免。恳请广大读者给予批评指正。

编 者

1985年10月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 管理统计的意义、性质和方法	(1)
第二节 统计学的发展历史	(4)
第三节 描述统计和推论统计	(8)
第二章 资料的搜集、整理和描述	(12)
第一节 资料的搜集和汇总	(12)
第二节 分组法	(22)
第三节 表列法	(26)
第四节 图示法	(36)
第三章 描述统计的集中量数	(46)
第一节 算术平均数	(46)
第二节 调和平均数	(54)
第三节 几何平均数	(58)
第四节 中位数与众数	(60)
第五节 各种集中量数的比较与应用	(69)
第四章 描述统计的变异量数	(73)
第一节 全距与四分位差	(74)
第二节 平均差与标准差	(82)

第三节	相对离势的测定	(90)
第四节	各种差异量数的比较与应用	(92)
第五节	偏态与峰度的测定	(94)
第五章	指 数	(104)
第一节	指数的意义和种类	(104)
第二节	简单指数的计算	(108)
第三节	加数综合指数的计算	(113)
第四节	平均数指数	(120)
第五节	指数的连锁、拼接和基期的转移	(128)
第六节	编制指数的若干问题	(135)
第六章	概率论基础	(139)
第一节	概率的意义及其定理	(139)
第二节	排列和组合	(148)
第三节	随机变量与概率分布	(151)
第四节	随机变量的数字特征	(156)
第七章	统计推论	(162)
第一节	选择样本的方法	(163)
第二节	总体平均数的估计	(171)
第三节	关于总体比例的推论	(179)
第四节	抽样数目的确定	(181)
第八章	统计检验	(186)
第一节	假设检验的基本概念和两种类型	

的错误	(186)
第二节 假设检验的程序与方法	(191)
第三节 关于样本比率的检验	(199)
第四节 第 II 型错误概率 β 的计算	(202)
第五节 进一步的假设检验	(206)
第九章 时间序列分析与预测	(212)
第一节 时间序列总论	(212)
第二节 长期趋势分析	(217)
第三节 季节变动分析	(232)
第四节 循环变动分析	(245)
第五节 时间数列的预测	(253)
第十章 线性回归分析和相关分析	(269)
第一节 线性回归分析和相关分析的意义	(269)
第二节 一元线性回归	(272)
第三节 一元线性回归的估计标准误差	(281)
第四节 回归分析在统计推断中的作用	(284)
第五节 相关与相关分析	(298)
第十一章 管理决策方法	(308)
第一节 管理决策的意义	(308)
第二节 决策的方法	(311)
第三节 敏感度分析及情报的价值	(325)
第四节 效用曲线及其应用	(329)
附表(一)、(二)	

第一章 绪 论

第一节 管理统计的意义、性质和方法

当今世界，变化万千，这是人类社会正在步入信息化时代的表征。这种变化与之俱来的复杂性与不确定性，在几乎所有的领域里都使决策较以往更为复杂和困难。企业的决策人再也不能盲目地冒然地作出决定，他必须耳聪目明，对其所搜集的有价值的个别现象所可能得到的情报信息资料经过仔细研究后，再对同类的总体现象作出判断，然后才能作出比较正确的决策。电子计算机的广泛应用，虽然可以使大量的信息资料在瞬间就能得到准确的处理，但它只是一种应用手段，而不能代替一切。

由于世界上的一切事物都或多或少地隐藏着某种不确定性，因此我们在为了某种目的而采取行动时，往往是基于不充分或不完全确实的知识加以判断的。管理统计就是在这种不确定、不充分的知识的条件下，以具体的数字资料考虑尽可能减少错误来确定比较正确的决策的方法。因此，可以认为，管理统计就是一门以研究行动理论为目的的管理科学。

无论是整个国家的宏观管理，还是个别企业的微观管理，都应该使现有的人力、物力和财力等有限的资源作出最佳的配合。而为了发挥高度的效率，就要使用各种统计方法，论证各种备选决策方案，提供给管理当局进行筛选。管理统计一词就是为满足此种需要而产生的。其中，以整个国

家、甚至以世界作为管理范围的称为宏观统计；而以个别企业或单位作为管理范围的称为微观统计。

决策的基本知识来自经验，从经验所得的知识主要是统计资料。人们对这些资料经过加工、整理和分析而作出的决策称为统计推论；以统计推论决定行动方针称为统计决策。由于种种原因，统计资料常常是不完全的，而且局限于总体的一部分，统计决策就是在这种不确定、不充分的情况下作出决策，所以总要冒一定的风险，应用管理统计的理论和方法，可以计算和控制风险，因此，管理统计在测定风险时，也是一个有效的工具。

统计的应用范围之广，统计对企业的生产经营活动的影响之大，这在我们的生活中已是有目共睹的事实，可以说，统计的重要性无论怎样强调都不过份。为适应各种不同的用途，统计所含的方法很多。这些不同用途的各种各样的统计方法的集合，统称为统计方法。

统计方法可分为两大类：一类是描述统计的方法，一类是推论统计的方法，两者意义和作用各不相同。描述统计的方法，一般地说是比较简单的常规的方法，即搜集、整理统计资料，以说明被研究对象的情况和特征，而不去试图推断资料本身以外的任何情况。描述统计的方法主要是搜集与显示这两种技术，目的在于描述观测的结果。如大量观察法、统计分组法、综合指标法、时间数列法、指数法和统计图表法等等。而推论统计方法则是进入二十世纪以来，随着数理统计的形成而发展起来的，即在抽样资料的基础上，从局部推论总体的情况，亦即在观察资料的基础上作深入一步的分析、研究和推断，以推知资料本身以外的情况和数量关系，

对不肯定的事物作出决断。推论统计的方法，一般地说是比较复杂的，它包括分析和解释这两种统计技术，也就是在描述统计方法的基础上进行分析与解释，以剖析现象的状况或决定可能发展的趋势。如抽样推断、假设检验、回归与相关分析、统计决策等等。在实际工作中，两者常常结合应用，只不过是推论统计方法要以描述统计方法为基础，即利用描述统计方法的某些结果。然而根据统计研究目的和任务的不同，旨在描述状况的也是不乏其例的。如人口普查和报刊上发表的国民经济执行情况的公报等等，就属于这种情况。

无论作任何工作，都要有一定的方法。“不解决方法问题，任务也只是瞎说一顿”。因此，掌握和运用科学方法对于各行各业都是绝对必要的。统计方法也是这样，唯其作用不同而已。统计方法的具体作用有：

（一）统计方法的首要用途是说明事实与数字的意义，取得未知数字和对所研究事物的真实情况作出正确的说明。为达此目的，就需要采用不同的统计方法。至于选择那种方法，则要根据所研究事物本身的性质、特点、以及调查的目的来决定。

（二）统计方法的第二个用途是从统计资料中获得结论。而为要获得正确的结论，还必须对所研究问题或现象具有丰富的经验与知识，否则就可能得出错误的结论。

（三）统计方法的第三个用途就是对原始数字计算出来的概括性结果进行比较，以显示事物间的差别，并从差别中探求其本质及规律性。这一作用应以第一种用途为基础。

综上所述，统计方法的作用就在于简化资料，以便表明事物的真相；做为采取决策的抉择以及希望获得结果的依

据。因此，统计方法不仅是科学研究的必要工具，同时也是现代科学管理的重要方法。最早应用统计方法于企业管理方面的是工业企业的产品质量控制，它可以预防不合格产品的发生。具体方法就是在生产过程的每一道工序上，隔一定时间就用抽样方法对若干产品进行质量检查，再根据数理统计方法分析，发现超出一允许范围的误差，就立即采取必要的措施，以防止不合格的半成品流入下一道工序。

目前，统计质量控制已不仅限于工业，并被推广应用到运输、邮电、医院和服务方面。具体是验收控制，即对生产出的一批产品制定检验方案，鉴定质量。进入二十世纪四十年代以后，统计方法在科学管理中的进一步应用是统计决策理论，这对于工商业经营管理无疑地具有重要的意义。

值得注意的是：统计方法本身不能解决任何问题，要使统计发挥作用，必须原始资料正确，统计方法使用得当，加之对所研究问题的精湛了解。唯其如此，才能真正发挥统计方法的重要作用，创造出奇迹的威力。

第二节 统计学的历史

追溯统计的实践活动，源远流长，有组织的统计工作大体上可以说是与国家同时产生，并伴随着国家管理的需要而不断发展。统计的萌芽可追溯至奴隶社会，在中国已有几千年的历史，伏羲画八卦就是统计图的运用。纪元前二十二世纪大禹治水，依山川土质，人口物产及贡赋多寡，分全国为九州，纂编禹贡九州篇，已具统计雏型。而三代行井田，计口授地就是土地与人口的统计。在欧洲的古希腊和古罗马时

代 也已经开展了人口数与居民财产等方面的统计工作。但是，在封建割据的历史条件下，统计的发展是极其缓慢的。统计的迅速发展，开始于资本主义的发展时期。随着社会分工的日益发展，生产日益社会化，经济管理日益加强，统计也从一般的政治管理扩展到社会生活的各个领域，并出现了商业统计、工业统计、农业统计、海关及对外贸易统计等。从十八世纪开始，资本主义各国相继建立了统计机构，举行了统计会议，出版了大量刊物，交流了统计经验，促进了统计发展。

统计在长期历史发展中，有人不断地总结实践经验，从而形成了统计科学；作为统计实践活动的理论概括和经验总结的统计学的历史，则只有300多年。统计学的历史被认为是自1660年前后开始的。

统计学的第一个来源是德国的国势学派，统计学这一词就是这一学派起的。海尔曼·康令（1606~1681）在1660年德国的海尔姆斯太德大学讲授有关世界各国的政治、经济、军事等国势现状的课程，这被认为是德国的大学统计学或称为国家学派的创始。其后，这一学派的最有名的代表人物——德国格廷根大学教授高特弗里德·阿亨华尔（1719~1772）在1749年给国势学一个新名词——统计学。他认为统计学是“国家显著事项之学”，目的是使统治者熟悉国家的财富，掌握管理国家的方法。这一学派主张用文字记述而不用数字计量，也不去研究事物之间的联系。当时欧州不少学者都普遍接受了统计这一名词及他所提出的统计学的概念，并称他为统计学之父，而他自己则说康令是统计学之父。

统计学的第二个来源是英国的政治算术。这一学派的代

表人物是约翰·格朗特(1620~1674),他原来是伦敦的一个商人。后来在市政府里担任各种公务,著有《对死亡表的自然观察和政治观察》一书,并由此而一举成名。在1662~1671年的十四年间发行五版之多,并因此而被誉为英国皇家学会会员。在书中,他对伦敦市人口出生率和死亡率进行分类计算,并利用所找到的数量关系进行推算和预测。人口统计中的有名的性比例就是由他首先提出来的。格朗特的好朋友:古典政治经济学的创始人,英国牛津大学教授,皇家学会创始人——威廉·配第(1623~1687)将此方法应用在国家财富和经济问题的研究上,并将此方法称为政治算术。配第的重要著作《政治算术》写于1671年,出版于1690年,可以说这是第一本关于统计学的著作。配第主张对经济问题的研究要象自然科学那样,注重实际证据,反对主观想象。配第曾经利用大量的统计资料,借助于分组法、平均数和相对数,研究那些复杂材料,其目的就在于用计量和比较的方法阐明客观存在的经济现象的实质及其各种类型的相互关系。他所首创的对比分析的方法就是以后统计学中所论述的统计方法的来源,因而被马克思誉为“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”。^①恩格斯在《反杜林论》中也指出:“配第创造‘政治算术’,即一般所说的统计。”^②

1850年德国的社会统计学派的先驱者克尼斯在其所著的《独立科学之统计学》一书中主张把政治算术学派与国势学派分开,即把政治算术学派的政治算术改称统计学,而把阿

① 《马克思恩格斯全集》第23卷,第302页。

② 《马克思恩格斯全集》,第20卷,第255页。

亨华的体系仍称国势学。尔后，统计学的名称在欧洲各国就广为流行了。

统计的第三个来源是法国的概率论。概率的问题是从赌博中提出来的。十七世纪中叶，法国数学家帕斯卡（1613～1662）和费马特（1601～1665）则为其创始人。十八世纪初，伯努里又把这一理论系统化，并加以发展。大约在1721年，德·莫依尔提出了“常态曲线”（误差曲线）。法国大数学家拉普拉斯和德国大数学家高斯则把常态曲线用于天文学，用以计算观察误差。

最早将概率和统计学挂钩的人是拉普拉斯，然而开辟统计研究新领域的是比利时的阿道夫·凯特勒（1796～1874）。他是一个博学多才的资产阶级学者，有很多头衔，集数学家、天文学家、人类学家、统计学家于一身。他的最大功绩就是把概率论的原理和方法引入了统计学，从而将统计学发展成为一种可以应用于任何科学的一般方法，因此被称为近代（数理）统计学之父。值得一提的是英国人类学家葛尔顾（1822～1920）和皮尔生（1857～1936）等人，他们把数理统计应用于生物学的研究，创立了相关分析方法及回归分析方法，以及假设检验和 X^2 分布等理论与方法。而爱奇渥斯（1845～1926）和鲍莱（1869～1957）等人则把数理统计应用于经济学的研究，从而才产生了描述统计学，建立了描述统计学派。但是，生物学的研究又不能仅仅依靠观察，还必须加以试验，而在实验中要观察大量样本又甚为困难，所以戈塞特（1876～1936）才创立了用小样本代替大样本的方法——“七分布”，为样本资料的统计分析与解释开辟了新的纪元，这可以说是现代（推论）统计学的开始。戈

塞特的思想为英国统计学家费喧（1890~1962）所发展。现代（推论）统计学的辉煌成就，与他的功绩是分不开的。所以，在统计学中有大量的定理和公式，是以他的名字命名的。继费喧之后而起的佼佼者有波兰的尼曼，美国的瓦尔德、威尔克斯，英国的维夏特等人，他们进一步发展了数理统计学。特别是美国的瓦尔德的《序贯分析》和《统计决策函数》，开创了现代统计学的两个崭新的部门，是统计学的最新发展。他们把估计与假设检验理论加以概括，创立了决策理论，从而扩展了数理统计的研究范围。

数学是一切科学研究数量关系的工具。随着统计应用范围的扩展，统计方法的研究，也要求有愈来愈高的数学水平，于是形成了以概率论为中心的一个完整体系的数理统计学，它是应用数学的一个分支。而本书则着重讨论统计方法在企业经营管理中的应用。目前，数理统计学虽然盖过了社会经济统计学，但社会经济统计学并没有消亡，相反，在社会主义国家又得到了发展。由于各门科学的发展，日益要求有较高的应用数学水平，可以预料，研究统计方法的学问其内容也将日益接近于目前数理统计学的内容，到将来，也就没有一般统计方法和数理统计的方法的区别了。

第三节 描述统计和推论统计

统计一词有不同的含义：它可以是指用以研究搜集、整理、提出调查得来的数字资料的方法；还可以是指用来搜集、整理、分析和解释各种统计资料的方法。因此，统计学依据其所研究的对象及其应用范围的不同，可分为描述统计

与推论统计两部分内容。

描述统计学就是指如何从已知的观察资料，搜集、整理、分析研究并提供统计资料的理论和方法，用以说明被研究现象的情况和特征。描述统计包括各种数据处理，这些数据的处理是用来总括或描述数据的重要特征的，而不必深入一层地去试图推论数据本身以外的任何事情。因此，描述统计的主要作用是通过对现象进行全面调查或观察，然后将所得到的大量数据加以整理、简缩，制成统计图表，并就这些数据的分布特征（如集中趋势、离中趋势、相关强度等等）计算出一些具有概括性的数字（如平均数、标准差、相关系数等等）作为标志。借助于这些概括性数字，就可以使我们从杂乱无章地资料中取得有意义的信息，便于对不同的总体进行比较，从而作出结论。这在实际工作中，使用此类描述统计的机会是很多的；与此同时，描述统计的应用也有助于节约为提供全部数据所必需花费的时间和篇幅，总之，这些工作的总目的就是使反映客观现象的统计数字可以一目了然，条理清晰，使用方便。

推论统计学则是指只凭借样本资料以推断总体的数值的技术和方法。由于推论统计可以利用样本资料来代替总体资料，在观察资料的基础上深入一步地分析、研究和推断，以推知资料本身以外的情况和数量关系，从而对不肯定的事物作出决断，为企业领导及经营管理人员进行决策提供数字依据。此外，由于推论统计节省时间、人力和物力，在当前倍受人们的欢迎和重视。在社会经济情况日益复杂，市场情况瞬息万变的 market 环境中，有许多事情要求对不肯定事物作出科学的决断，因而这就要求必须在不完整的观察资料的基础