

现代管理 统计分析方法

程懋辉 莫曰达 主编

中国统计出版社

现代管理统计分析方法
XIANDAI GUANLI TONGJI FENXI FANGFA

程懋辉 莫曰达 主编

中国统计出版社出版
江西财经学院印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 12.625印张 30万字

1991年5月第一版 1991年5月南昌第1次印刷

印数: 1-5000

ISBN 7-5037-0558-2/C·323

定价: 6.50元

序

大力加强统计分析方法的研究和应用，充分发挥统计的决策和咨询功能，这是现代企业管理实践中一个亟待研究解决的新课题。《现代管理统计分析方法》，是作者对这一新领域辛勤探索的一项初步成果。

《现代管理统计分析方法》所介绍的方法，有些我国正在应用，但有待进一步完善和推广；有些则还未应用，需要企业开发、实践和掌握。本书力求重点介绍同类书籍中未曾提及或论述不详的内容，以便使读者较全面地了解各种管理统计分析技术。我认为这个愿望是很好的，因此，乐意为之介绍。至于本书的长处和不足，则可以由读者作出正确的评价。并希望作者能于再版时继续提高。

岳 巍

1991年2月于北京

前 言

如何加强统计分析方法在企业管理中的应用，提高企业统计分析水平和管理水平，是我们一直在认真研究的课题。近几年，我们在深入企业调查研究和总结多年教学经验的基础上，为培训统计干部和企业管理人员编写了有关统计分析方法的专题讲义。为进一步适应广大统计干部和企业管理人员迫切要求掌握现代管理统计分析方法，以及财经院校专业教学的需要，我们对原有专题讲义进行了全面系统的整理、修改和补充，编著了这本《现代管理统计分析方法》。

本书密切结合企业管理实际，从统计分析的角度，向读者介绍一般统计书籍中未曾专门介绍或者论述不详的内容，以便读者能较全面地掌握各种管理统计分析技术。为了满足不同层次读者的需要，本书除介绍各种方法的基本原理外，结合实际对方法的应用作了详细的阐释。

本书由江西财经学院程懋辉教授和国家统计局统计科学研究所莫曰达研究员主编。各章的编写者为：莫曰达（第一章），程懋辉（第二章和第八章），余迟荣（第三章），杨廷干（第四章），郭建晖（第五章），凌亢（第六章），张耀辉（第七章），胡元（第九章；并参写过第二章的内容），严武（第十章）陈洪（第十一章）。陈洪、严武、杨廷干参加了书稿的审校工作。

本书承中国统计学会会长岳巍教授作序，编写过程中还得到中国统计学会秘书处、南方工业统计研究会、江西财经学院应用统计研究所等单位的大力支持和帮助，在此一并表示谢意。

编著者

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 管理现代化的意义.....	(1)
第二节 现代管理分析方法的一般内容.....	(5)
第三节 统计方法与现代化管理的关系.....	(15)
第二章 企业现代化管理统计指标体系	(18)
第一节 企业现代化管理统计指标体系设置原则 与整体框架.....	(19)
第二节 企业现代化管理统计指标体系的基本 ——描述型统计指标体系.....	(24)
第三节 企业现代化管理分析型统计指标与评 价型统计指标.....	(28)
第四节 为企业经营决策服务的指标体系.....	(34)
第三章 销售预测	(40)
第一节 判断预测法.....	(40)
第二节 历史引伸法.....	(45)
第三节 回归预测与相关分析.....	(61)
第四节 市场占有率、产品经济寿命周期与产品 售价预测.....	(73)
第四章 经营管理决策方法	(83)
第一节 经营管理决策的一般问题.....	(83)
第二节 确定型决策方法.....	(87)
第三节 动态规划决策法.....	(96)
第四节 不确定型决策方法.....	(102)
第五节 风险型决策方法.....	(107)

第六节	概率分布的确定·····	(116)
第五章	生产管理分析·····	(120)
第一节	生产条件利用情况分析·····	(120)
第二节	产品生产能力的计算及利用分析·····	(134)
第三节	生产控制·····	(142)
第四节	量本利分析·····	(149)
第六章	产品质量控制与经济分析·····	(167)
第一节	工序能力分析·····	(167)
第二节	质量控制图——计量值控制图·····	(178)
第三节	质量控制图——计数值控制图·····	(191)
第四节	质量经济分析·····	(201)
第七章	技术进步统计分析·····	(209)
第一节	技术进步的概念和统计指标体系·····	(209)
第二节	企业生产过程机械化程度分析·····	(215)
第三节	企业生产过程自动化与电气化程度分析·····	(222)
第四节	企业技术进步成果分析·····	(228)
第五节	企业技术进步的综合评价·····	(234)
第八章	企业经济效益与利润分析·····	(244)
第一节	经济效益的概念与统计指标·····	(244)
第二节	企业经济效益指标体系·····	(247)
第三节	企业经济效益的综合评价与分析·····	(257)
第四节	企业利润分析·····	(264)
第九章	企业投入产出分析·····	(274)
第一节	投入产出分析的基础知识·····	(274)
第二节	企业实物型投入产出表·····	(282)
第三节	企业价值型投入产出表·····	(288)
第四节	企业投入产出分析的主要运用·····	(299)
第十章	马尔柯夫分析法·····	(312)

第一节	马尔柯夫分析法的基本原理.....	(312)
第二节	马尔柯夫过程分析.....	(320)
第三节	马尔柯夫分析法在管理中的应用.....	(327)
第十一章	经济计量分析法.....	(342)
第一节	弹性分析法.....	(342)
第二节	判断分析法.....	(357)
第三节	聚类分析法.....	(365)
第四节	主成份分析法.....	(379)

第一章 总 论

第一节 管理现代化的意义

一、管理的产生与发展

管理是由社会生产力的发展所引起的。

在简单的个体经济条件下，劳动者有了简单的劳动工具和一定的原材料就可以进行生产。劳动者可以凭着自己的意志决定生产，管理生产。

随着社会生产力的发展，从15世纪起，资本主义开始出现，并且经过了简单协作、工场手工业和机器大工业三个发展阶段，劳动的形式也相应地发生了变化。生产经营活动从个人行动变为社会行动，产品也从个人的产品变为社会的产品。资本主义生产不断发展，管理就成为一种不可缺少的社会机能，发展成为一种普遍的社会现象了。

在以手工工具为基础的协作阶段，管理的任务是使劳动者能够作为一个总体发挥作用，从而协调劳动者个人的工种、方式、方法和程序。

到了工场手工业阶段，工人的劳动是带有连续性的，一个工人劳动的结果成为另一个工人劳动的起点。产品的完成，要经过一系列相互联系的过程。这样，管理所要达到的目的，就是保证工场手工业的劳动过程具有连续性、规则性和秩序性。

在机器大工业出现以后，特别是在机器体系出现以后，产品是由一系列各不相同而又互为补充的工具完成的。生产由各个局部工人的结合变为局部工作机能的结合，达到了真正技术上的统一，从而对管理提出了新的要求。即按照生产过程的技

术来确定劳动组织的形式和管理方法，让劳动者适应生产过程的需要。

随着科学技术的巨大发展，特别是电子计算机的发展和应用，管理也发生了巨大的变化。在现代化工业企业中，管理人员与技术工人，管理劳动与操作劳动的界限已经很难划分，两者已相互渗透，结合在一起了。

二、管理现代化的意义

管理一词的含义很广，生产和基本建设，运输和宇航事业，设计，计量，广播通讯事业，防汛，防震的预报，国民经济的分析和综合平衡，科学研究，国防，资源，气象，情报，档案，出版印刷，新闻，物资和固定资产，银行，金融，财政，劳动，教育，公共事业，政府机关，凡有社会结合劳动的场所，都需要进行管理。为了指导人们完成共同的目的，都离不开管理。当然，现代化管理，主要是用在企业的管理方面。企业管理是管理学的一个重要分支。

西方各个管理学派对管理的概念和说法不一。管理的概念不是固定的，它是随着社会生产的发展和管理的实践而不断变化的。人们对管理的认识，也在不断的深化。

管理成为一门现代科学，是从19世纪末，20世纪初的美国开始的。1884年至1911年，美国的泰罗围绕提高企业劳动生产率的问题，提出了一套科学的管理理论，这就是通常所说的泰罗制。泰罗把管理的职能概括为4点：（1）对于工人劳动的每种要素规定一种科学的方法，以这种方法来代替陈旧的凭经验的方法；（2）对工人进行严格的挑选和培训，以发挥最大的能力；（3）在工人和管理者之间培养合作精神，以保证按科学方法完成任务；（4）在工人和管理者之间进行明确、适当，相应的分工，以保证管理任务的完成。

泰罗的管理理论当时对资本主义的发展起过重要作用，对

以后的管理理论也产生了深远的影响。其中一些原理和方法至今仍为许多国家所采用。

但泰罗把这种理论局限在企业的生产管理上。显然，要实现企业的根本目的，单靠“泰罗制”是远远不够的，于是出现了“经营”的概念。

最早将“经营”引入管理的是法国的法约尔。他认为，在现代化经济条件下，只管好生产和提高劳动生产率是不够的，必须从事经营活动。法约尔提出了企业管理的14项原则，其中五条是讲人群关系，即：个人利益服从一般利益；公平；职位的稳定；个人稳定性；小团体精神。其中8条讲行政管理：一是权威，权威和责任是相互联系的，委以责任而不给以相应的权威就是组织上的缺陷；二是纪律，纪律是组织内所有成员通过成文协议，对自己在公司中行为的控制，应尽可能明确和公正；三、四是统一指挥和指导统一，统一指挥是说命令只能有一个来源，指导统一，不是指某一个人，而是指一个集团的计划和行动只能有一个指挥者；五是集中；六是等级链（或权威线），从基层到最高层必须建立明确的关系，集中和分散允许有弹性，根据组织的性质、当前的问题和工作人员的能力而定；七是报酬；八是秩序。

这些观点是在第二次世界大战以前出现的，它主要反映了古典管理学派的观点。这个时期，古典管理学派寻求的是一些基本问题的答案。古典管理学派中的一些学者，他们是受企业或政府部门聘用的管理人员、科学家或者工程师。最初，他们关心的是效率问题，即投入对产出的最大限度的比率。由于企业的领袖们力求提高工人的生产能力，工程人员的技术知识对他们就有了重要意义。工程人员的努力使得企业与机器的设计、工作方法、材料输送等方面广泛的知识体系得到了发展。这些经验知识的总体后来就被叫做“科学管理”。“科学管

理”的方向是要运用科学的方法去解答劳动和劳动管理中的问题，目标是提高劳动生产率和管理效率。

古典学派产生的时候，正是企业中大型、复杂机构出现的时候。组织管理与劳动管理是很不相同的，于是出现了一些试图说明组织机构中各级管理人员职能的著作。古典学派将管理定义为一个为了达到同一目标而协调集体所做努力的过程。古典学派认为，协调所必需的职能是计划、组织与控制，以及有效管理活动的原则。

第二次世界大战以后，运筹学、控制论和电子计算机的出现，把统计决策、线性规划、排队论、博弈论、统筹方法、模拟方法、系统分析等成果应用于企业管理，这就产生了“管理科学”。“管理科学”，从某种意义上讲，也就是科学管理的现代化。它的基本特性是通过计划和控制，熟练地运用数学和统计学手段来解决生产与运筹问题，把注意力集中于经济前景的预测。管理重点在经营，而经营的中心问题是决策。为了正确决策，需要从全局出发，用系统分析的方法去找出最优方案。

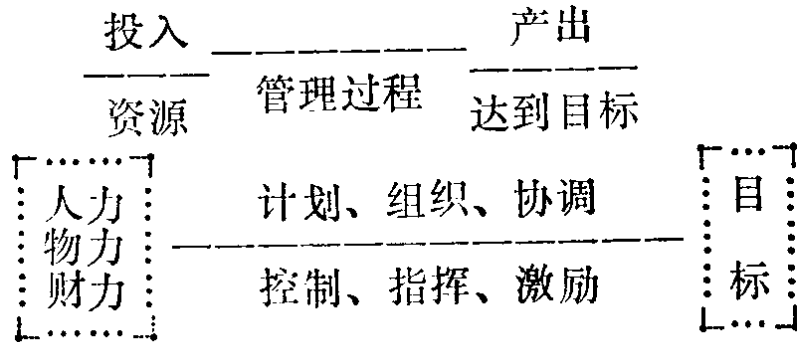
“管理科学派”着重于通过计量而强调技术问题。电子计算机的发展，使得过去由于计算工作复杂而不可能做的分析成为可能了。

然而，“管理科学”过分重视计量与模式，而忽视非计量因素也具有一定的重要性。事实上影响决策的因素中有些是难以控制的，无法用科学方法精确计量，往往要依靠人的经验、学识和直觉来估计和判断。因此，又逐步形成了“现代管理”的新概念。这种概念主张不仅要综合管理科学的技术成就，还要考虑人的因素和“行为科学”的成果，这就出现了管理学中的“行为科学派”。“行为科学派”运用心理学、社会学、人类学以及其他行为科学把关于人类行为的知识扩展到劳动的环境之中。“行为科学派”已把他们的研究技能运用于组织职能和控

制职能上。

迄今为止，西方各个管理学派对管理的概念说法不一。古典学派认为，管理就是计划、组织、指挥、协调和控制等职能的活动；行为科学派认为，管理就是做人的工作，它的主要内容是以研究人的心理、生理、社会环境影响为中心，激励职工的行为动机，调动人的积极性；管理科学派则认为，管理的重点是决策，决策贯串于管理的全过程。

所谓管理现代化，目前西方管理学派比较一致的看法是，管理就是为实现预定目标而合理地、科学地组织和使用人力、物力、财力等各种物质资源的过程，可以用下图表示出来：



第二节 现代管理分析方法的一般内容

现代管理分析方法包括很多种类，择要介绍其一般的分析方法如下：

一、经济核算

经济核算是在国家计划指导下，通过统计核算、会计核算和业务核算，对企业在生产经营过程中所耗费的物化劳动和活劳动，以及收入和支出，盈利和亏损，进行记录、计算、控制和分析的一种活动。它是社会主义企业经营管理中的一项重要工作。目的是为了用尽可能少的劳动消耗和资金占用，生产出尽可能多的适应社会需要的产品，获得尽可能大的经济效益。

企业为了实行经济核算，必须健全企业内部的经济核算

制。企业内部的经济核算制，是在国家计划指导下，按照经济核算的原则，以提高经济效益为目的，正确处理企业内部各方面经济关系的一种经营管理制度。

近年来，在经济体制管理改革中，提出了实行全面经济核算的新要求。所谓全面经济核算，就是发动企业全体职工对企业生产经营活动的各个领域及其全过程进行的全面系统的经济核算。它包括：

1. 全企业的经济核算。即对整个企业的生产经营活动实行全面的经济核算。

2. 全部职工的经济核算。即企业的领导人员、管理干部、技术人员和生产工人等各种人员都参与经济核算。

3. 全过程的经济核算。即不仅在生产、供销过程中要实行经济核算，而且对从产品的开发研究到产品销售后的服务的整个过程也都要实行经济核算。

企业进行全面经济核算的主要内容包括：工时消耗、物质消耗、费用支出和资金占用的核算。而为了实行全面经济核算，企业内部首先应具备的条件是：

1. 健全各项规章制度。

2. 做好经济核算的各项基础工作。如制定各项定额：劳动定额、物资消耗定额、设备利用定额、流动资金定额等；建立各项原始记录；加强计量工作；健全企业内部经济核算体制等。

二、预测方法

预测是一门研究现象发展趋势的科学。它综合运用统计学、计量经济学、数学、系统方法以及自然科学的研究成果，逐渐形成了自成体系的学科。预测广泛地应用于经济、社会 and 科技领域中，对迫切需要解决的问题进行研究，成为政府机关、企事业单位制定政策、计划和经营决策的依据。

预测有判断预测和定量预测之分。判断预测是依据管理人员的经验，对产品的发展和销售趋势所进行的预测。判断预测的方法有集合意见法，德菲尔法（专家征询法）等。定量预测是在掌握一定数据资料的基础上，依照数学方法进行的定量分析。定量预测一般用数学模型进行推算。它的基本方法有时间数列预测与回归预测两大类。

预测的步骤一般如下：

1. 确定预测目的，制订预测计划；
2. 收集资料 and 选择资料；
3. 确定预测方法，建立预测模型；
4. 进行预测；
5. 分析预测结果，改进预测工作。

三、决策方法

决策一词，通常可以有两种理解：一种是狭义的理解，指领导者“拍板”做出决定，它是一种瞬间的行动。一种是广义的理解，指决策者为了达到一定的决策目标，在可供选择的许多决策方案中，选择最佳方案的过程。一般说，决策应该是在经过各种分析与对比之后，对应当做什么和应当怎样做所作的决定。它是一个选优的过程。

企业的决策可以分为：长期（战略）决策和短期（战术）决策；高层决策（通常指经营决策）、中层决策（多为执行性决策）和基层决策，也就是作业性的决策；定性决策和定量决策。

企业的经营决策是在形势分析的基础上，依据客观规律和实际情况，对企业总体发展和各种重要经营活动的目标、方针和策略作出正确判断和选择的工作。这种决策在企业中虽然只占少数，但地位十分重要。

决策贯穿于企业管理的各个方面。企业领导者只有根据外

部环境的变化和各方面的要求，做出及时而合理的决策，才能保证企业的顺利发展。管理就是决策。

决策作为一个过程，大致包括以下六个阶段：

1. 确定决策目标；
2. 收集情报信息；
3. 提出可供选择的各种决策方案；
4. 对各种决策方案作出综合评价；
5. 对方案进行选优；
6. 利用信息反馈，进行跟踪决策。

四、盈亏分析

企业的盈利与亏损，是衡量一个企业经营管理好坏的一个重要标志，也是一个企业能否生存和发展的重要前提。因此，对企业的盈亏问题进行分析，寻求产量、成本和利润之间的关系及变化规律，为企业的决策提供依据，是企业经营管理中的一个十分重要的问题。

为了进行盈亏分析，首先要对企业的收入与成本费用支出加以了解和分析。明确了企业的费用组成以后，才能着手进行企业的盈亏分析。对企业总成本的盈亏分析，即对企业总的收支费用进行分析的方法，包括：

1. 数学分析法：又叫方程式法，就是根据成本、产销量和利润三者之间的关系，列出平衡方程式求解的方法。

2. 图示法：这种方法简便，直观易懂。

3. 直接成本计算法：又称边际成本计算法。它是将随着产品产量的增减而发生正比例变动的成本（变动成本），视为产品的成本，被称为直接成本。在直接成本计算法下，产品成本仅指原材料、直接人工及变动的制造费用。

保本点是企业盈亏的分界点。影响保本点的因素，一般说来，主要有三：（1）单位变动成本。单位成本取值愈大，总

成本线的斜率也愈大，保本点就愈高。（2）固定成本。固定成本提高，总成本线的位置也相应增高，保本点也愈高。（3）单位销售价。单位产品销售价愈高，保本点则相应降低。

利用盈亏分析法，可为企业多方面的决策服务。如判断企业经营状态，合理地确定产品产量，选择产品的品种，选择产品的生产方式等。

五、线性规划

在企业管理中，以最小的消耗创造出最大的经济收益的方法，一般有二：一是改进技术，如改进设备和改进工艺，采用新的原材料等；二是改进生产组织计划，即合理安排人力、物力和资源，合理组织生产过程，进行科学的管理，使达到最好的经济效益。后一方面的工作，主要是线性规划研究的课题。

线性规划是运筹学的一个分支。它在企业管理中所能解决的主要问题有：（1）运输问题。它要解决的问题是：为了达到同样的运输任务，如何组织调运，才能使运费和运输量最少。（2）生产组织和计划问题。它研究如何安排各种生产设备的生产时间以及如何安排劳动力，才能使加工出来的产品总量最大。（3）最大利润问题。即在已知原料数、每单位产品所需原料数以及每单位产品可得到利润的情况下，应如何组织生产，才能使企业获得最大的利润。（4）合理下料问题。在加工中需将某类条材下成不同规格的毛坯，有若干种下料方式，每种方式所得到的毛坯数和总的所需毛坯数为已知，合理下料问题就是要回答如何安排下料，才能使所得毛坯数符合要求，并且所用原材料最少。（5）配料问题。（6）工厂布局问题。上述问题又可以分成两大类。一类是任务已经确定，如何用最少的人力、物力、资源去完成它。这类问题称为最小值问题。一类是人力、物力、资源已经确定，如何合理安排使用，才能使完成的任务最大。这类问题称为最大值问题。

六、全面质量管理

质量管理是一门现代企业管理技术，它发展到今天已有70多年的历史。它的发展大体上经历了三个阶段：

1. 产品质量检验。这是由专责检验人员从产品完成后剔出次品，废品，保留合格品的一种检验方法。这种方法属于事后质量检查。它不能把废品与次品在生产过程中即行消灭。这个阶段大体上是从20年代初期到40年代初期。

2. 统计质量控制。这是运用数理统计的方法，在生产过程中控制产品质量的一种措施。它是一种预防性的质量管理。这个阶段大体上是从40年代初期到50年代末。

这个阶段比事后检验阶段有了很大进步，特别对于有些产品的检验是属于破坏性的，用数理统计方法进行控制，收到了很大成效。但是，由于这种方法过份强调了数理统计方法的作用，忽视了经营管理中的组织作用和生产工作者的能动作用，所以也有它的局限性。

3. 全面质量管理。这是从60年代以后发展起来的质量管理方法。这里的“全面”是相对于统计质量管理中的“统计”而言的。为了使产品满足用户的需要，仅仅运用数理统计方法进行控制是不够的（虽然数理统计方法在质量控制中是一种重要的方法），它还需要依靠全体职工和全体部门把一系列的组织管理工作运用到质量管理中去。这个阶段，要求把质量问题作为一个统一的有机整体进行综合研究，质量管理的理论和方法都有了新的发展。它是把技术、生产经营和数理统计方法结合起来，把全体职工组织起来，建立一整套质量管理的工作体系，充分发挥人和物的作用，保证能经济地生产出满足用户要求的产品的一种管理方法。

全面质量管理，有四个方面的意义：（1）管理的对象是全面的，它管产品的质量，管工作的质量，管原因，也管结