

〔美〕W·门登霍尔 著
J·E·雷恩缪斯 译
王寿安 译

现代经济管理统计方法

黑龙江人民出版社

现代经济管理 统计方法

〔美〕 W·门登霍尔 著
J·E·雷恩缪斯

王寿安 译

黑龙江人民出版社

1987年·哈尔滨

责任编辑：阎 爽

封面设计：安振家

现代经济管理统计方法

Xian dai Jingji Guanli Tongji Fangfa

美 W·门登霍尔 J·F·雷恩缪斯 著 王寿安 译

黑龙江人民出版社出版

(哈尔滨市道里森林街42号)

黑龙江新华印刷厂印刷 黑龙江省新华书店发行

开本 850×1168 毫米 1/32·印张 30 4/16·字数 600,000

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

印数 1— 1,167

统一书号：4093·203

定价：6.80元

译 者 的 话

《Statistics for Management and Economics》一书系美国佛罗里达大学W·门登霍尔 (William Meendenhall)教授和俄勒冈大学J. E. 雷恩缪斯 (James E. Reinmuth)教授合著, 是美国当前颇为流行的大专院校教材。该书着重介绍现代统计方法在经济与管理诸方面的应用, 而完全回避原理的论证和公式的推导, 故将其书名译作《现代经济管理统计方法》更为妥切。

统计学是一门方法论科学, 广泛应用于社会科学和自然科学的各个领域, 尤其为经济管理部门和物质生产部门所必需。早期的统计学 (古典统计学) 的功能主要是对于现象 (包括社会现象和自然现象) 的描述, 而现代统计学的功能则主要是对于现象的推断。辩证唯物主义的认识路线是由实践到理论, 由个别到一般。由于受时空条件和人力物力财力的限制, 人们对于客观事物的认识, 一般只能由点及面, 由部分及全体。用统计学术语来说, 就是由样本而推断总体。推断, 是现代统计学的特征。现代统计学就是推断统计学。它是社会生产力发展的产物, 是科学技术进步的结晶。将推断统计学的基本原理、公式和方法应

用于经济管理领域和物质生产领域，便形成所谓经济管理统计。在美国和日本等发达国家，经济管理统计相当普及并且正在继续发展。近年来，随着我国经济体制改革的全面展开和深入发展，经济管理统计方法必将日益成为现代管理的重要手段之一。加强现代经济管理统计方法的研究和应用，迫在眉睫，势在必行。

该书在现代经济管理统计学著作中颇具特色。

第一，应用性。该书通过源于现实生活中的实例解析过程，着重介绍现代统计学的基本原理和主要方法在经济管理诸方面的应用。对于原理和公式本身，除必要的定性说明外，完全不作论证和推导。因此，通俗易懂，便于自学，普及面广。既适用于财经大专院校、财经中等专业学校以及电视广播大学、自修大学、函授大学等各相关专业的教材和教学参考书，又可作为具有高中以上文化水平的国家机关和厂矿企业广大财经管理干部的自学书籍。

该书在各节内容之后均附有习题，全书计有840余题，并在书末附有习题答案。读者可以比照每个论题的实例解析方法演算习题，并以答案检验演算结果。每章末所附实习内容，可由读者个人或集体设计完成，从而加强读者对于统计理论的感性认识。习题和实习内容涉及美国政治经济、财政金融、生产经营、科学技术、文化教育、日常生活等各个方面，因此对于了解美国现代社会不无裨益。

第二，资料性。该书虽然以应用性为其特色，因而对于原理的论证和公式的推导未作详尽深入的研究，但对于每个论题的进一步讨论，均在各章末列示其具有代表性的参考书目，以便于读者查找。全书所列示的参考书目，集现代经济管理定量分析方法优秀著作之大成。

译著在内容上尽量忠实于原文，在语言上力求通达顺畅。错误之处，在所难免，切望读者赐教。在全书翻译过程中，承蒙谭寿清教授和白大丰副教授鼎力相助，在此一并致谢。

王寿安

1986年春·武昌

前 言

修改和完善《现代经济管理统计方法》第二版的愿望使我们为第三版作了充分的准备。我们根据第二版的经验,结合本书使用者的宝贵意见,使这一版在很大程度上得到了改进,因而具有很多现代特征。我们希望这些新增内容和革新内容能够提高本书的教学效果并对读者具有吸引力。同时,我们在介绍本书新增加的现代内容时,力图使之保持头两版的精神实质。为此目的,在第一章我们就将推断作为统计学的目的来阐述,并且在随后各章的引言部分都讨论新增内容在进行推断和测度推断的可靠性方面所起的作用。

我们认为,下述几点变化是第三版的主要改进:

1. 第12章“多重回归”为新增内容。随着电子计算机的出现,多重回归问题对于企业决策者具有新的重要性。我们觉得这个问题理应得到透彻的了解并且受到公正的对待。第12章通过运用一般现成的多重回归程序解答大多数习题和例子从而为多重回归分析提供了面向计算机的方法。

2. 由于抽样调查在现代企业、尤其是在会计学和审计学方面的作用不断增长,所以我们新增了第16章“抽样调查”。

3. 在头两版中,“质量控制”均作为第11章的内容,而在第三版中则将其删除。但是,对于企业质量控制有益的某些习题仍然附加在第三版的第8、9两章中,以使对于这个问题有所了解。

4. 由于本版大多数节末的习题增加了,因而使全书的习题总数大大增加。同时,各章末的补充习题部分也增加了大量内容。补充习题既具有其本身的特性,同时也与相应各章的部分或全部方法有关。

5. 我们作了极大的努力以使修订本具有鲜明的应用特色,而试图说明统计方法在管理与经济领域中的应用广度。为此,很多习题和例子来自于现实生活。除部分习题纯粹为了教学目的而编制之外,大部分习题是从企业的职能范围和管理活动中取得的。

6. 在几乎每一章的末尾都包括“实习”部分,这是本书的另一特点。这些由学生(或班级)所设计的实习与现实的试验情形相联系。这些实习提供统计概念的试验证明或者使学生致力于研究某一实际抽样或数据分析活动。实习的目的在于通过试验进行教学,使统计学对于学生更加实际。

7. 最后一点——也是很重要的一点——我们在全书中作了大量微小而有意义的改变。这些改变使全书的内容更加深入浅出、简单明晰,从而促使学生产生学习本书的更大兴趣。大多数改变来源于学生的意见和第二版使用者的建议。我们相信这些改变将使本版更加有利于教学。

William Mendenhall

James E. Reinmuth

目 录

译者的话	1
前 言	1
第 一 章 什么是统计	1
1.1 关于统计问题的若干例子 (1)	1.2
总体与样本 (3)	1.3 统计问题的划分
(4)	1.4 统计人员与企业决策 (6)
1.5 概述 (7)	1.6 注释 (7)
第 二 章 常用数学方法	11
2.1 导言 (11)	2.2 函数表示法 (12)
2.3 数字序列 (16)	2.4 求和表示法
(19)	2.5 关于求和的几个常用定理
(22)	2.6 概述 (26)
第 三 章 测度值集合的描述	30
3.1 导言 (30)	3.2 次数分布 (31)
3.3 其它图示法 (39)	3.4 应用统计图
必须注意的问题 (44)	3.5 数字描述方
法 (46)	3.6 集中趋势的测度 (47)
3.7 变异性的测度 (53)	3.8 标准差的实
际意义 (61)	3.9 计算方差的简便方法
(68)	3.10 分组数据的平均数和方差
的估算 (选修) (70)	3.11 数据的线性
变换 (选修) (74)	3.12 概述 (77)

第四章 概率.....57

- 4.1 导言 (87) 4.2 样本空间 (89)
- 4.3 复合事件 (99) 4.4 事件关系 (103)
- 4.5 两条概率定律及其应用 (109)
- 4.6 贝叶斯定律 (117) 4.7 样本点的计数 (选修) (120)
- 4.8 主观概率 (129)
- 4.9 随机变量 (131) 4.10 概述 (132)

第五章 随机变量与概率分布143

- 5.1 随机变量及其与统计推断的关系 (143)
- 5.2 随机变量的分类 (145) 5.3 离散随机变量的概率分布 (147)
- 5.4 连续随机变量及其概率分布 (151)
- 5.5 数学期望 (154)
- 5.6 随机变量的方差 (159) 5.7 概述 (165)

第六章 三个常用的离散概率分布171

- 6.1 导言 (172) 6.2 二项试验 (172)
- 6.3 二项概率分布 (177) 6.4 二项随机变量的平均值和方差 (187)
- 6.5 波松概率分布 (189)
- 6.6 超几何概率分布 (选修) (196)
- 6.7 决策：批量接受抽样 (200)
- 6.8 决策：假设检验 (205) 6.9 零假设的选择 (212)
- 6.10 一般评论 (213)
- 6.11 概述 (214)

第七章 正态概率分布225

- 7.1 导言 (226) 7.2 中心极限定理 (227)
- 7.3 随机样本 (235) 7.4 关于正态概率分布的表列面积 (236)
- 7.5 对二项分布的正态逼近 (244)
- 7.6 解题提示 (256)
- 7.7 概述 (257)

第八章 大样本统计推断267

- 8.1 简要概述 (268) 8.2 推断: 统计的目的 (268)
- 8.3 估计量的类型 (271)
- 8.4 点估计量的优良度评价 (272) 8.5 区间估计量的优良度评价 (278)
- 8.6 总体平均数的点估计 (279) 8.7 总体平均数的区间估计 (283)
- 8.8 大样本估计 (289) 8.9 两个平均数之差的估计 (290)
- 8.10 二项总体的参数估计 (295) 8.11 两个二项参数之差的估计 (298)
- 8.12 样本容量的选择 (301) 8.13 统计假设检验 (306)
- 8.14 大样本统计检验 (310)
- 8.15 关于假设检验理论的某些注释 (323)
- 8.16 概述 (325)

第九章 小样本推断339

- 9.1 导言 (340) 9.2 学生氏 t 分布 (340)
- 9.3 关于总体平均数的小样本推断 (345)
- 9.4 关于两个平均数之差的小样本推断 (350)
- 9.5 配对差异检验 (357) 9.6 关于总体方差的推断 (364)
- 9.7 两个总体方差的比较 (371) 9.8 概述 (378)

第十章 决策分析389

- 10.1 导言 (389) 10.2 确定型与非确定型 (391)
- 10.3 决策问题的分析 (395)
- 10.4 期望货币值决策 (403) 10.5 期望货币值决策的理由 (408)
- 10.6 不确定型的经济效果 (412) 10.7 包含样本信息的决策 (416)
- 10.8 决策分析中的其它论题 (425) 10.9 概述 (432)

第十一章 线性回归和相关444

- 11.1 引言 (445) 11.2 简单线性概率模型 (447) 11.3 最小二乘法 (453)
- 11.4 关于 σ^2 的估计量 s^2 的计算 (458)
- 11.5 关于直线斜率 β_1 的推断 (461) 11.6 在已知 x 值的条件下估计 y 的期望值 $E(y|x)$ (468)
- 11.7 在已知 x 值的条件下预测 y 的特定值 (472) 11.8 相关系数 (476)
- 11.9 平方和的相加性 (484) 11.10 概述 (486)

第十二章 多重回归495

- 12.1 引言 (496) 12.2 线性统计模型 (497)
- 12.3 关于多元预测模型的最小二乘方程 (498) 12.4 关于最小二乘方程的解 (500)
- 12.5 关于 β 参数的置信区间和假设检验 (508) 12.6 相关估计问题: 多重共线性 (514)
- 12.7 关于模型拟合优度的测度 (518) 12.8 关于回归模型效用的检验 (522)
- 12.9 关于估计和预测的预测方程的应用 (530) 12.10 关于用公式表示模型时应该注意的几个问题 (540)
- 12.11 关于模型的检验问题 (547) 12.12 关于多重回归的检验、估计和预测方法的概述 (553)
- 12.13 实例运算 (555) 12.14 概述 (561)

第十三章 方差分析572

- 13.1 引言 (572) 13.2 方差分析 (574)
- 13.3 两个以上的平均数的比较 (584) 13.4 关于完全随机设计的方差分析表 (588)
- 13.5 关于完全随机设计的估计 (589) 13.6

随机区组设计 (593)	13.7 随机区组设计
的方差分析 (596)	13.8 关于随机区组设计
的估计 (602)	13.9 关于划分区组时必须
注意的问题 (605)	13.10 方差分析的前提
前提 (607)	13.11 概述 (608)
第十四章 时间数列分析原理	619
14.1 导言 (620)	14.2 时间数列的分支
(622)	14.3 修匀法 (629)
14.4 季节数据的调整 (636)	14.5 指数 (641)
14.6 概述 (651)	
第十五章 预测模型	659
15.1 导言 (659)	15.2 计量经济预测模型
(661)	15.3 最小二乘正弦曲线模型
(665)	15.4 自回归预测模型 (671)
15.5 指数修匀预测模型 (679)	15.6 指数
加权移动平均预测模型 (688)	15.7 其它
预测模型和方法 (697)	15.8 概述 (703)
第十六章 抽样调查	716
16.1 导言 (717)	16.2 抽样偏差和误差
(721)	16.3 怎样选择随机样本 (725)
16.4 以简单随机样本为基础的估计 (728)	
16.5 分层随机抽样 (735)	16.6 整群抽
样 (746)	16.7 样本容量的求法 (754)
16.8 其它抽样设计及其方法 (762)	16.9
概述和结束语 (769)	
第十七章 枚举数据的分析	780
17.1 试验的描述 (780)	17.2 χ^2 检验
(782)	17.3 关于确定方格概率的假设检
验 (784)	17.4 列联表 (787)
17.5	

具有固定的行合计数或列合计数的 $r \times c$ 表	
(795) 17.6 其它应用 (799) 17.7	
概述 (801)	
第十八章 非参数统计	813
18.1 引言 (814) 18.2 关于比较两个总体	
分布的符号检验 (815) 18.3 曼-惠特尼	
U 检验: 两个总体及其独立随机样本 (823)	
18.4 关于配对试验的威尔科克森秩和检验	
(835) 18.5 游程检验: 关于随机性的检	
验 (841) 18.6 等级相关检验 (851)	
18.7 概述 (859)	
习题答案	873
附录: 表	914

第一章 什么是统计

本章内容提要

本章的目的是阐述统计的性质、研究对象及其在企业
和经济活动中所起的重要作用。

1. 回答“什么是统计”的问题。(§1.1, §1.2, §1.3)
2. 阐述现代统计的目的——统计推断。(§1.3)
3. 阐述统计对企业决策可能作出的贡献。(§1.4)
4. 定义统计学中所使用的基本概念。(§1.1~§1.5)

1.1 关于统计问题的若干例子

什么是统计？它的作用如何？它怎样帮助人们解决某些企业问题？与其对这些问题进行阐释，不如让我们先研究引起企业统计人员注意的几个具体问题。从这些企业问题中我们可以提炼出统计问题的基本要素。

统计在会计工作中起着重要的作用。例如，审查大医院的财产目录是非常费钱费时的。但是，我们可以从全部财产目录中选择财产项目的一个样本，而不必对成千上万个项目的财产进行计数和定价。然后，可以将这些项目的财产实际价值与医院的记载价值进行比较，从而求出现有财产总值与医院的记载总值之间的比率估计值。

再考虑一个小企业的例子。这个小企业必须决定每天早上应该储备多少单位的易腐商品。这个决策就是根据最近一段时期该商品的观察销售额——样本数据——而作出的。经理根据这些样本数据和商品脱销损失或储备过剩损失来决定当天的存货水平。

另一个应用统计的例子是工厂对所购买的零件进行抽样检查。根据检查结果，决定每批进货是接受还是拒绝并退回供货者。这种检查可能从每批进货中抽取 10 个零件的样本并且登记有缺陷的零件数目。然后根据所观察到的有缺陷零件数目作出接受或者拒绝该批进货的决策。

同样，一个制造工厂的产品产量取决于这类制造工厂所特有的许多因素。根据某段时期对这些因素和产品产量所搜集的样本观察资料，我们就可以构造一个关于产品产量与被观察因素的预测方程式。然后，将这些因素的数值代入预测方程式便可在已知一组因素的条件下作出该厂未来产品产量的预测。阐述预测方程所需要的重要因素的方法以及评价预测误差的方法将在随后几章中讨论。

销售调查提供了预测问题的另一个例子。选择一个有代表性的顾客样本，然后对每个人进行调查，征求他们对制造商的产品意见。根据意见调查所获得的资料，市场分析者必须判断产品是否存在充分的需求。如果存在充分的需求，那么分析者就必须选择包装设计、最佳销售价格和市场范围。所有这些问题都能够根据样本观察资料中所导出的信息得到解答。

上述问题说明，企业统计包括运用样本资料预测、估计并最后作出企业决策。正如你以后就会知道的那样，近代统计学提供了各种分析方法以帮助企业统计人员在存在不确定现象的情况下作出决策。当然，我们在此并不含有这样的意思：不确定现象只存在于企业范围，或者近代统计学只适用于企业。但是，本书

的重点是说明统计方法对于企业的应用。其它方面的应用则通过每章末尾的练习来表示。

1.2 总体与样本

上述例子在性质和复杂程度上各不相同，但是，每个例子都包含预测或决策，或者两者都包括。此外，每个例子还包含抽样。项目(事物或少量数据)的规定数量——**样本**——是从被称作**总体**的大量数据中抽取的。必须指出，“总体”一词是指数据而不是指人。登记易腐商品的每日销售额就给出过去已经发生或者将来可能发生的全部可能实现的日需求水平(总体)的一个样本。在抽样检查问题中，我们假定每个零件数为10的样本都是从一批零件(总体)中选择出来的一个代表样本。而销售调查者则从表示所有潜在产品市场的统计总体中抽取一个关于产品意见的样本。

定义

总体就是表示样本搜集者所关心的全部测度值的集合。

在前述所有例子中，我们首先关心总体。但是，在大多数例子中，要观察或测度全及总体的每个个体是做不到的，或者虽然能够做到但是费用极大。于是，我们就选择一个样本——我们希望这个样本是作为基础总体的一个小规模的代表。尽管直接关心的是样本，然而我们最终关心的还是从中抽取样本的那个总体的描述。

定义

样本就是从所关心的总体中选择的测度值的子集