

定量分析方法 导引、题解与案例

陈力君 张霁珠 编著



MPA (公共管理硕士)

系列



复旦大学出版社

www.fudanpress.com.cn

MPA

(公共管理硕士) 系列

定量分析方法 导引、题解与案例

陈力君 张靄珠 编著



复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

定量分析方法导引、题解与案例/陈力君,张霭珠编著.

—上海:复旦大学出版社,2003.11

(博学·MPA系列)

ISBN 7-309-03754-5

I. 定… II. ①陈…②张… III. 定量决策-分析方法-
研究生-教学参考资料 IV. C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 075950 号

定量分析方法导引、题解与案例

陈力君 张霭珠 编著

出版发行 复旦大学出版社

上海市国权路 579 号 邮编 200433

86-21-65118853(发行部) 86-21-65109143(邮购)

fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

责任编辑 邬红伟

装帧设计 孙曙

总编辑 高若海

出品人 贺圣遂

印刷 上海第二教育学院印刷厂

开本 787×960 1/16

印张 18.75

字数 307 千

版次 2003 年 11 月第一版 2003 年 11 月第一次印刷

印数 1—6 000

书号 ISBN 7-309-03754-5/D·235

定价 28.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书的导引部分以纲要形式简述了定量分析方法的基本概念和原理，以图表形式比较相关(相近)的概念及其性质，归纳数学模型的标准算法。每章的题解部分详细给出了量化分析的具体演算过程、结果，便于读者在演算中加强练习，加深对概念和原理的理解和掌握。收入书中的十个案例题材广泛，涉及的问题各不相同，且都属公共管理实践领域。学习、参考对这些案例进行量化分析的过程、结果，能提高MPA学员及相关课程的学生运用定量分析方法处理实际问题的能力。

本书是复旦博学·MPA系列中《定量分析方法》教材的辅助读物，如能结合教材学习，则效果更佳。本书既可为MPA课程所用，亦可作为大专院校公共管理、工商管理等相关专业的辅助教材，还可供自学者参考使用。

前 言

本书分为“导引、题解”与“案例”两大部分。

“导引、题解”与《定量分析方法》^①(MPA 核心课程教材)第一章至第八章内容、习题对应。

“导引”以简短的文字概括每一章节的中心内容;用对照表比较相关(相近)的概念和性质;以逻辑框图归纳数学模型的标准算法。它既是学习《定量分析方法》的“导引”,又为学习后的复习起到系统归纳总结的作用。“题解”给出《定量分析方法》的习题解答(过程、结果),希望读者在独立完成作业后再核对,不要用“看”习题解答替代必要的练习^②。

“案例”包括复旦大学国际关系与公共事务学院 2002 级 MPA 学员做的十个案例。其涉及的问题各不相同,题材比较广泛,其中有一定参考价值的案例不在少数。选编出版前,为突出案例的主要目的,在文字叙述上作了提炼和压缩;总结分析部分适当强化;对个别数学模型做了必要的修正。调研分析在 2002 年 10—12 月进行,正处教学的中前期,受进度影响,大多数案例运用统计分析工具,少部分用了其他预测方法;许多案例调查的内容虽然丰富,但是受时间限制尚未充分剖析、利用。

案例的分析和修改工作主要由陈思为小姐完成。

① 该书由张霭珠、陈力君编著,复旦大学出版社 2003 年 7 月出版。

② 习题中有的数据来自国家统计局截至 2000 年或 2001 年的统计数据,若引用,请慎重。

目 录

导 引、题 解

第一章 预备知识	3
第一节 导引	3
第二节 题解	11
第二章 调查与统计分析	22
第一节 导引	22
第二节 题解	29
第三章 抽样分布	45
第一节 导引	45
第二节 题解	47
第四章 估计与假设检验	58
第一节 导引	58
第二节 题解	65
第五章 相关分析与回归分析	73
第一节 导引	73
第二节 题解	78
第六章 预测	86
第一节 导引	86
第二节 题解	90
第七章 决策	104

第一节 导引·····	104
第二节 题解·····	110
第八章 其他运筹学模型·····	123
第一节 导引·····	123
第二节 题解·····	126

案 例

案例一

浦东新区固定资产投资与 GDP 的预测及其相关性分析 ·····	141
----------------------------------	-----

案例二

(传统制造业)企业信息化评价体系数学模型·····	150
---------------------------	-----

案例三

上海某区就业促进工作中开业愿望与开业需求的评估体系·····	168
--------------------------------	-----

案例四

三类产业对浦东新区国内生产总值(GDP)贡献的评估体系 ·····	181
-----------------------------------	-----

案例五

某区社会治安状况调查评估·····	197
-------------------	-----

案例六

上海市市内人口迁移空间模式·····	209
--------------------	-----

案例七

T 大学本科教学质量评价体系·····	220
---------------------	-----

案例八

区(县、市)级政府依法行政质量评估系统的构建 ·····	241
------------------------------	-----

案例九

上海市“进城务工”青年生存环境状况评估·····	248
--------------------------	-----

案例十

浦东新区医院管理决策支持系统模型·····	262
-----------------------	-----

第一章 预备知识

第一章 导 引

导 引、题 解

一、定量分析与定性分析

(一) 定性分析与定量分析的比较

表 1-1 两种分析的比较

项 目	定 性 分 析	定 量 分 析
分析目的	调查并证实认可的程度	测定的或变量的标准
分析手段	个人经验或经验性知识	量化、统计分析或推断
数据特征	模糊性	精确性
适用范围	定性、定量、定量,适用于变化率 中或较大的人群	定量(可量、较少)的变量,而定量 范围化后也有局限性
重 点	在于因人而别,而非主观随意性	工作量大,是人大
适用范围	日常用品	专业性较强
注 意	定量分析通常用于定性分析是必 要的	定量分析通常用于定性分析是必 要的

(二) 定性分析的特点

定性分析必须按照以下步骤进行,其步骤:

第一章 预备知识

第一节 导 引

一、定量分析与定性分析

(一) 定性分析与定量分析的比较

表 1-1 两种分析的比较

	定 性 分 析	定 量 分 析
分析标准	通常用社会认可的标准	社会的或专业的标准
分析手段	个人或群体的经验和常识	量化、统计分析或推断
结果特性	较模糊	较精确
优 点	直观、形象、易懂,适用于文化水平差异较大的人群	客观、可靠、较少随意性,将结果图形化后也不难理解
缺 点	往往因人而异,带有主观随意性	工作量大、投入大
适用背景	日常生活	专业分析
关 系	建立量化标准后可转化为定量分析	对结果划分等级后可转化为定性的结果

(二) 量化分析的步骤

量化分析必须按部就班地进行,大体是:

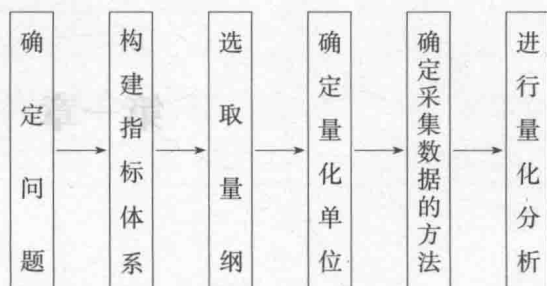


图 1-1 量化分析步骤

二、系统工程

(一) 基本概念

1. 系统,由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合的、具有特定功能的有机整体;而且这个系统本身又是它所从属的一个更大系统的组成部分。

2. 环境,影响、调控一个系统的更大系统是该系统的环境。

3. 按不同标准的系统分类,见表 1-2。实际系统经常是几种类型混合的,如动态、白箱、开的人工系统。

表 1-2 系统分类

划分标准	性 质	与环境关系	对其了解程度	与时间关系
系统分类	自然系统	开系统	白箱系统	静态系统
	社会系统			
	思维系统			
	人工系统	闭系统	黑箱系统	动态系统
	复合系统			

4. 系统工程,是一门组织管理的技术。系统工程是组织管理“系统”的规划、研究、设计、制造、试验和使用的科学方法,是对所有“系统”都具有普遍意义的科学方法。

(二) 系统组成

包括以下几个部分：

1. 问题设定,明确问题和目标,提炼主要因素。
2. 系统分析,指标分析和信息流逻辑图是最重要的内容。
3. 系统设计,分配资源,建立制约系统;设计原则见图 1-2。

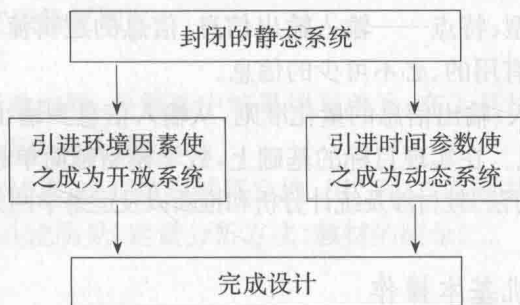


图 1-2 设计时环境、时间因素的处理原则

4. 系统管理,重点在系统运作规则和反馈。
5. 系统革新,根据反馈信息,及时更新系统。

(三) 系统模型

1. 目的,将系统抽象化,帮助廓清问题,检验设计方案,进行系统模拟试验,进而改进系统设计。
2. 评价模型的标准,真实、简明、完整、可靠、规范。
3. 类型及适用,见表 1-3。

表 1-3 各类模型特性比较

类 型	形 象 模 型	模 拟 模 型	数 学 模 型
特 点	实物型,以外观结构特征为主	近似原系统,以系统运作为主	原系统信息加工部分的量化抽象
适 用	评价系统的外观整体结构	用于演示、检验系统运作	了解、检验系统信息传递和处理加工过程、效果

三、数学模型

定量分析必须在数学模型上进行,“建模”要把握好以下几个方面:

1. 明确问题背景——分析、预测或决策的系统环境。
2. 欲达到的目标——系统目标及相应的指标体系。
3. 信息类型、特点——输入输出信息、信息的逻辑流程及加工处理方式,从中提炼最有用的、必不可少的信息。

4. 建立输入、输出信息的量化准则,从输入信息到输出信息之间加工、转换的数学公式。在实现目标的基础上,数学模型越简单越好。

《定量分析方法》教材涉及统计分析和推断以及运筹学两大类数学模型。

四、计算机基本操作

所有计算机的操作都在 OFFICE 的 EXCEL 表格上进行。因此在 EXCEL 中制表是基础。

(一) EXCEL 的表格

表 1-4 EXCEL 中的表格

列 行	A	B	...	Z
1	A1	B1	...	Z1
2	A2	B2	...	Z2
...	...	...	...	...

列以字母命名,行则按序排列,列名加行号就是相应单元的名称,如 A2 等。在使用函数编辑器计算时,涉及单元中数据的就用单元格名称;涉及数组的用数组起始和终了单元格名称界定,如 {A1:A16} 表示在 A 列的 1—16 个数据。

当然表格内也可以出现非数字的观察值,在计算操作时留意选用合适的函数。

(二) 与表格相关的操作

1. 表格复制: 选中被复制的表格(或部分), 确认“复制”; 选中新表格的起始单元格位置, 选“粘贴”后即完成表格的拷贝。

2. 数据升序用 $\uparrow$, 数据降序用 $\downarrow$ 操作。注意: 如果选中相邻两列数, 按照左列数据排序, 右列作为辅助数据跟随左列调整排序。

3. 转置: 在“编辑”中选“选择性粘贴”对话框中的“转置”, 此前和此后的其他操作同“表格复制”。

(三) 计算

1. 使用函数编辑, 只需选中结果填写单元, 在工具栏的 = 后写上“= 算式”, 用 ENTER 确认即可。

2. 用函数计算, 选好填写结果空格, 用“插入”菜单中的相应函数计算。有关函数名及其说明见《定量分析方法》教材的附录三。

表 1-5 计算演示

	A	B	C	D
1	26	34	43	47
2	43	47	38	49
3	16	48	32	49
4	32	49	30	61
5	38	49	29	50
6	29	50	27	58
7	26	52	26	34
8	19	55	26	52
9	27	58	19	55
10	30	61	16	48
11(和)	286	503		
12(总计)		789		
13(平均值)		39.45		

说明：(1) 两组数据分别在(A1:A10),(B1:B10)。

(2) (C1:C10)是(A1:A10)的降序排列,(D1:D10)是(B1:B10)随 A 降序后的对应排列。

(3) 计算(A1:A10),(B1:B10)和,操作步骤见图 1-3②。

(4) 求(A1:B10)20 个数的和,操作见图 1-3①。

(5) 求(A1:B10)20 个数的平均值,操作见图 1-3③。

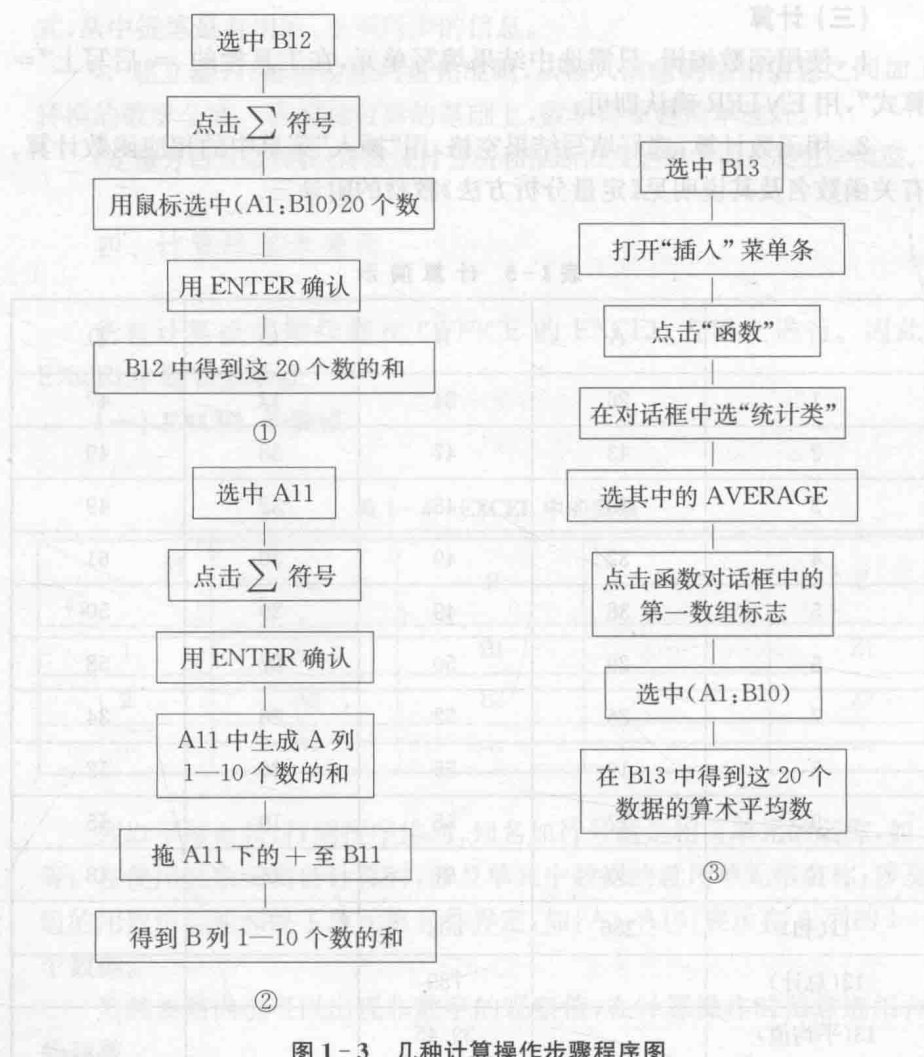


图 1-3 几种计算操作步骤程序图

(四) 制图

选择制图所需全部数据,打开工具栏中的制图对话框,选择需要的图形,按提示步骤进行,即可得到所需图形。在图形的相应区域,用鼠标右键打开对话框,根据需要,按照对话框的提示修饰图形。

五、概率分布

(一) 二项分布

1. 满足条件(1)~(3)的随机变量是伯努利变量,对应的分布叫“二项分布”:

- (1) 每次试验的结果只有两种可能,例如成功和失败。
- (2) 在每次试验中任何一种结果出现的概率不变。
- (3) 试验是独立的。

2. 计算二项分布的函数是

`BINOMDIST(k, n, p, cumulative)`

k: 试验成功次数

n: 独立试验次数

p: 成功概率

cumulative: 逻辑值

true 给出累积分布值,至多 *k* 次成功的概率

false 给出概率密度函数, *k* 次成功的概率

3. 用正态分布计算二项分布的累计函数或逆函数时的参数

$$\mu = np$$

$$\sigma = \sqrt{npq}$$

(二) 泊松分布

1. 满足下述条件的随机变量的分布称为泊松分布。

(1) 按需要选择划分时间的单位(例如 1 分钟)。能够根据过去的资料推算出每一个单位时间内事件发生的平均次数。

(2) 划分一个更小的时间单位(例如把 1 分钟的单位再划分为“秒”,或划分为微秒),下称“小时间单位”则有:

① 在“小时间单位”内事件发生数为 1 的概率非常小,而且确定不变。

② 事件发生数 2 的概率几乎为 0。

③ 在指定的一个“小时间单位”内事件发生数与这一个“小时间单位”处于时间段的哪一个位置无关。

④ 任何一个“小时间单位”内事件的发生数与另外的一个“小时间单位”内事件的发生数无关。

2. 计算用函数:

POISSON($x, \mu, cumulative$)

x : 事件数

μ : 平均值

$cumulative$: 逻辑值

$true$ 给出累积分布函数, 即事件在 0, x 之间的概率

$false$ 给出概率密度函数, 事件恰好是 x 次的概率

(三) 正态分布(随机误差分布)

1. 正态分布是连续型随机变量对应的一种用途十分广泛的分布。由平均数 μ 和标准差 σ 确定正态分布的特性。

2. $\mu = 0, \sigma = 1$ 的正态分布是标准正态分布, 记为 $N(0, 1)$, 否则是非标准正态分布, 表示为 $N(\mu, \sigma^2)$ 。

3. 非标准正态分布通过计算正态化数值 $Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ 转换成标准正态分布。

4. 相关函数:

STANDARDIZE(x, μ, σ), 计算正态化数值

x : 需要进行正态化的数值

μ : 分布的平均值

σ : 分布的标准差

NORMDIST($x, \mu, \sigma, cumulative$) 非标准正态分布累积函数

x : 需要计算分布的值

$cumulative$: 逻辑值

$true$ 给出累积分布函数

$false$ 给出概率密度函数

NORMINV(p, μ, σ) 非标准正态分布函数逆函数

p : 概率值