


●●●  
公共管理系列教材

# 管理定量分析

方法与amp;技术 (第二版)

Quantitative Analysis for Management  
Methods and Techniques

刘兰剑 李 玲 编著

 中国人民大学出版社



公共管理系列教材

# 管理定量分析

方法与技术 (第二版)

Quantitative Analysis for Management  
Methods and Techniques

刘兰剑 李 玲 编著

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

管理定量分析: 方法与技术/刘兰剑, 李玲编著. —2 版. —北京: 中国人民大学出版社, 2018. 3  
公共管理系列教材  
ISBN 978-7-300-25565-1

I. ①管… II. ①刘…②李… III. ①管理学-定量分析-高等学校-教材 IV. ①C93-03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 030171 号

公共管理系列教材  
管理定量分析: 方法与技术 (第二版)  
刘兰剑 李玲 编著  
Guanli Dingliang Fenxi

---

出版发行	中国人民大学出版社	邮政编码	100080
社 址	北京中关村大街 31 号	010-62511770 (质管部)	
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62514148 (门市部)	
	010-82501766 (邮购部)	010-62515275 (盗版举报)	
	010-62515195 (发行公司)		
网 址	<a href="http://www.crup.com.cn">http://www.crup.com.cn</a>		
	<a href="http://www.ttrnet.com">http://www.ttrnet.com</a> (人大教研网)		
经 销	新华书店	版 次	2014 年 1 月第 1 版
印 刷	北京七色印务有限公司		2018 年 3 月第 2 版
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	印 次	2018 年 3 月第 1 次印刷
印 张	25	定 价	49.80 元
字 数	563 000		

---

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

## 本书特色



第一，难度小。本书对数学基础没有严格要求，高中水平足以应付，绝大部分内容可以在没有基础的情况下完全掌握。而且，核心理论与方法在课堂内就可消化，不需要花费额外的时间，减轻了学生的学业负担。

第二，深度够。本书并没有为了追求易学而丧失深度。相反，在注意分解难点的同时，本书特别注重内容上的深度和广度。无论是进行管理工作还是科学研究，本书中的理论和方法足以解决一般的问题。

第三，实用性强。作者根据多年的教学和科研经验，选择了学生在未来工作及学习中很可能用到的基本理论和方法。

第四，理论和操作相结合。本书大多数章节在阐述相关理论与方法之后，演示了这些理论与方法的软件实现与操作过程，学生学完课程后可以运用有关软件解决实际问题。

## 第二版前言



本书出版以来，被许多高校选为教材，受到了广大师生的欢迎，在使用的过程中，作者不断地向部分高校征集意见，并结合自己使用教材的经验和体会，以及学生在学习过程中反馈的信息，对本书的内容做了较大幅度的修改。具体修订工作如下：

(1) 对统计软件及其应用部分的内容进行了整合。根据本书在各高校使用过程中反馈的意见，调整了统计软件及应用部分章节的具体编排，将各章的软件实现与软件应用进行了融合，以案例分析为载体，以软件操作为主线，在应用软件解决具体案例的同时对软件功能的具体实现进行了介绍。使得学习与教学过程中可以更加直观地理解与掌握软件的具体操作。

(2) 对部分章节的案例与统计分析数据进行了更新，力求使所用案例与分析数据既能满足理论分析的需要，更能贴近社会发展实践。使读者在学会统计分析方法的同时，能对现实的社会问题有比较准确的把握。

(3) 在原有基础上增加了回归分析与网络分析法。原书在回归分析部分只进行了相关理论分析而未能涉及具体的软件应用，在修改过程中对这一问题进行了完善。同时近年来网络分析这种新型的统计分析工具，越来越受到广大读者的关注，本书在修订时也对此进行较为翔实的介绍。

(4) 更新了部分教学案例，使得教学的趣味性和理论性结合得更为紧密。

(5) 更换或删除了部分例题。在使用的过程中发现部分例题难度稍大，难以满足所有师生在教学过程中的需要，因此，在修订的过程中对部分例题进行了更换或者删除。

本书共 21 章，可以根据课时多少和学生专业选择不同的内容组合进行讲授，全书的课时设计是 72 学时。本书的第 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、17、18 章由刘兰剑编写，第 11、12、13、14、15、20 章由李玲编写，第 18、21 章由刘兰剑、李玲共同编写，全书由刘兰剑统稿。

在此次修订过程中，武佳静、戴雨桐、刘阳阳、朱亦菲、夏婉婷、张田、张文静、应

海涛、孙璐、项丽琳、李瑞婷等对书中的文字、例题等进行了全面核对，封峰、白昆艳、王婷、郭鹏等同学对改版后的统计软件及应用部分的文字进行了仔细核对，对所有案例的数据全部重新输入软件进行了计算与检查，并对章节后的习题进行了试做，避免了在练习及操作过程中可能出现的一些问题。

本书可作为高等学校公共管理、工商管理、经济学、社会学等相关专业的本科生或硕士生（含 MPA、MBA）教材，也可作为人文社科类博士生初学研究方法的参考书，还可供各级公共管理人员、企业管理人员、工程技术人员参考。

我们本着对读者负责和精益求精的精神，对原书通篇进行字斟句酌的思考和研究，力求消除一切瑕疵和错误。但由于水平所限，书中难免还会出现缺点和错误，敬请读者批评指正。

同时借此机会，向使用本套教材的广大师生，向中国人民大学出版社的编辑朱海燕和李俊峰，向给予我们关心、鼓励和帮助的同行、专家学者致以由衷的感谢。

本书作者

2017年10月

## 第一版前言



萌发编写一本定量分析教程的想法，是在 2004 年我首次接手这门课程教学任务的时候。挑选合适的教材是当时的第一项工作。在最初的几年里，几乎翻遍了所有的同类书籍，想找一本老师教得省时省力、学生学得轻轻松松，学完后又能运用定量分析技能解决实际问题的教材，但是很快发现，这项工作并非易事。市面上的定量分析教材大致可以分为三种类型，第一类脱胎于数学教科书，从定义、定理的证明，到以例题说明这些方法的实际应用，都遵循严谨的数学逻辑。这类教材对老师和学生的数学基础要求比较高。第二类是精心编写的理论简化版，把繁杂的推导略去，只介绍定量分析方法的基本思路，理论逻辑基本上是蜻蜓点水、一笔带过，最后列举一些简单的例子说明这些方法的应用。这类教材可以让学生比较轻松地了解到一些定量分析方法，但对理论逻辑的理解不够深入，灵活运用能力受到限制。第三类是国外教材的译本，其优点是逻辑清晰，但其中列举的案例都是以国外的情况为背景，中国的学生不免会有距离感，难以有切身感受。这三类教材各有优点与特色，但面临的共同问题是难以满足多层次学生的定量分析方法学习要求，再加之繁杂的数学计算过程常常让人望而却步，敬而远之。

可喜的是，近年来，计算机正在悄然改变我们的生活，功能日益强大的软件在工作、娱乐、生活、学术研究等方方面面影响着我们。在学术界，诸如 SPSS、LISREL、STATA 等培训课程大受欢迎，因为这些软件能迅速解决复杂的计算问题，把人们从巨量的计算之中解脱出来。但是，大家很快发现，如果仅仅掌握软件操作，缺乏对定量分析基本理论的理解，不但难以正确使用这些软件，也无法正确解读软件的运行结果。如何将理论学习与软件操作结合起来，让学生既能领会理论的精髓，又能真正掌握定量分析的方法，是近期一些从事这方面教学和研究的学者努力的方向，也是我们编写本书的初衷。

一方面，本书在略去繁杂的数学推导的同时，保留了定量分析逻辑的精髓，通过对这些精髓部分的精讲，学生完全可以深入理解定量分析方法。另一方面，本书中提到的绝大多数定量分析方法，都介绍了相应的计算机软件实现技术，以确保学生既能够领会理论，

又能够掌握方法。

在正式出版之前，我们先以讲义的形式将书中的内容在本科生及研究生中试用，经过几年的反复试用、修改才形成现在的书稿。试用的结果是令人欣喜的，普通本科生不用花费额外的时间，仅在课堂内就可以完全掌握这些技能。本书不但可以让学生轻松掌握一定的定量分析方法，也为他们熟练运用这些技术奠定了良好的基础。本书的难度不大，实用性却比较强。对于老师来讲，可以轻轻松松将定量分析这样“难啃的骨头”传授给学生。

本书共 20 章，可以根据课时多少和学生专业选择不同的内容组合进行讲授，全书的课时设计是 72 学时。本书的第 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、16、17、20 章由刘兰剑编写，第 11、12、13、14、15、19 章由李玲编写，第 18 章由刘兰剑、李玲共同编写，全书由刘兰剑统稿。

本书可作为高等学校工商管理、公共管理、经济学、社会学等相关专业的本科生或硕士生教材，也可作为人文社科类博士生初学研究方法的参考书，还可供各级公共管理人员、企业管理人员、工程技术人员参考。

我的学生李艳芳、陈敏敏、张艳芳、姬晴晴、徐英、赵志华等对书稿做了大量的校对工作，特别是陈敏敏、李艳芳、姬晴晴三位，在我授课的过程当中，将所有的课后作业认真进行了手工计算，一些可以用软件解决的问题，她们进行了计算机数据录入，并运用软件计算出结果，把软件和手工计算的结果进行了一一核对。中国人民大学出版社的朱海燕、孟庆晓两位女士对本书的写作和出版给予了大力支持，本书才得以最终和读者见面。对于她们的辛苦工作，在此一并表示感谢。

定量分析的理论、方法、技术在不断的发展中，近年来很多专家学者致力于新方法、新技术的开拓，也出版了一些优秀的教材。本书在编写过程中借鉴了许多有价值的研究成果，参考文献已经列出，但由于参考资料的浩瀚，难免有所疏漏，在此向相关作者表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，书中错误在所难免，敬请读者和各位同仁批评指正。



# 目 录



## 第 1 篇 定量分析概述

第 1 章 绪论 .....	3
1.1 定量分析方法简介 .....	5
1.2 定性分析与定量分析 .....	7
1.3 管理教育中的定量分析 .....	8
本章小结 .....	10
关键术语 .....	10
复习思考题 .....	10
第 2 章 概念的操作化及测度 .....	12
2.1 操作化转换的基本思路 .....	13
2.2 测度的效度与信度 .....	15
2.3 测度指标分类与测度水平 .....	18
本章小结 .....	19
关键术语 .....	19
复习思考题 .....	20

## 第 2 篇 实用统计方法

第 3 章 抽样方法与抽样分布 .....	23
3.1 抽样简史 .....	24

3.2	非概率抽样	27
3.3	概率抽样	30
3.4	概率理论与抽样分布	38
	本章小结	46
	关键术语	46
	复习思考题	47
<b>第4章</b>	<b>区间估计</b>	<b>48</b>
4.1	基本概念	48
4.2	总体均值的区间估计	50
4.3	总体比例的区间估计	52
4.4	样本容量的确定	53
	本章小结	54
	关键术语	54
	复习思考题	54
<b>第5章</b>	<b>假设检验</b>	<b>56</b>
5.1	假设检验的基本方法	57
5.2	单侧与双侧检验	59
5.3	均值之差的检验	61
5.4	假设检验中的两类错误	63
	本章小结	64
	关键术语	64
	复习思考题	64
<b>第6章</b>	<b>变量间关系：相关分析与回归分析</b>	<b>66</b>
6.1	相关分析	66
6.2	线性回归分析	72
6.3	线性回归的假定	79
	本章小结	85
	关键术语	85
	复习思考题	85
<b>第7章</b>	<b>时间序列分析</b>	<b>92</b>
7.1	时间序列简介	93
7.2	时间序列分析方法	93
7.3	联合时间序列	105
	本章小结	106
	关键术语	106
	复习思考题	107
<b>第8章</b>	<b>多元回归</b>	<b>111</b>
8.1	多元回归方法	111

8.2 多元回归的应用 .....	116
8.3 非线性关系的回归 .....	119
8.4 多元回归的特殊问题 .....	123
本章小结 .....	126
关键术语 .....	126
复习思考题 .....	126
<b>第9章 非平稳时间序列</b> .....	132
9.1 非平稳时间序列分析方法 .....	133
9.2 非平稳时间序列的应用 .....	139
9.3 非平稳时间序列的特殊问题 .....	141
本章小结 .....	148
关键术语 .....	148
复习思考题 .....	148
<b>第10章 其他多变量分析技术</b> .....	152
10.1 因果模型 .....	153
10.2 probit 分析 .....	158
10.3 logistic 回归 .....	161
10.4 事件史分析 .....	163
本章小结 .....	165
关键术语 .....	165
复习思考题 .....	165

### 第3篇 统计软件及应用

<b>第11章 统计分析软件 SPSS 简介</b> .....	171
11.1 认识 SPSS .....	172
11.2 SPSS 的安装、启动与退出 .....	173
11.3 SPSS 的基本特点 .....	177
11.4 SPSS 基本操作 .....	177
11.5 SPSS 数据文件管理 .....	180
本章小结 .....	184
关键术语 .....	185
复习思考题 .....	185
<b>第12章 回归分析</b> .....	187
12.1 回归分析的基本概念 .....	188
12.2 多元线性回归的软件操作 .....	190
12.3 曲线回归的软件操作 .....	198
12.4 逻辑回归的软件操作 .....	206

本章小结 .....	211
关键术语 .....	211
复习思考题 .....	211
<b>第 13 章 多选变量分析</b> .....	215
13.1 多选变量的概念与分类 .....	216
13.2 多选变量分析的软件实现及应用 .....	219
本章小结 .....	228
关键术语 .....	228
复习思考题 .....	228
<b>第 14 章 均值检验</b> .....	233
14.1 均值检验的基本概念 .....	234
14.2 均值检验的软件实现及应用 .....	235
本章小结 .....	247
关键术语 .....	247
复习思考题 .....	247
<b>第 15 章 方差分析</b> .....	249
15.1 方差分析的基本原理 .....	250
15.2 方差检验的软件实现及其应用 .....	251
本章小结 .....	267
关键术语 .....	268
复习思考题 .....	268
<b>第 16 章 非参数检验</b> .....	270
16.1 非参数检验的基本原理 .....	271
16.2 非参数检验的软件实现及应用 .....	273
本章小结 .....	284
关键术语 .....	284
复习思考题 .....	285

## 第 4 篇 其他定量分析方法

<b>第 17 章 一般决策方法</b> .....	289
17.1 基本概念 .....	290
17.2 确定型决策 .....	290
17.3 不确定型决策 .....	291
17.4 风险型决策 .....	295
17.5 贝叶斯分析 .....	297
本章小结 .....	301
关键术语 .....	301

复习思考题 .....	301
<b>第 18 章 群体决策方法</b> .....	304
18.1 群体决策概述 .....	305
18.2 非排序式选举 .....	305
18.3 排序式选举与投票悖论 .....	311
本章小结 .....	313
关键术语 .....	313
复习思考题 .....	314
<b>第 19 章 线性规划</b> .....	315
19.1 线性规划的基本原理 .....	316
19.2 线性规划的软件实现 .....	323
19.3 线性规划的简单应用 .....	327
本章小结 .....	330
关键术语 .....	331
复习思考题 .....	331
<b>第 20 章 模糊综合评判</b> .....	333
20.1 模糊综合评判的基本原理 .....	334
20.2 模糊综合评判的软件实现 .....	338
20.3 模糊综合评判的简单应用 .....	338
本章小结 .....	341
关键术语 .....	341
复习思考题 .....	341
<b>第 21 章 层次和网络层次分析法</b> .....	343
21.1 AHP 与 ANP 的基本步骤 .....	344
21.2 AHP 和 ANP 的软件实现 .....	353
21.3 ANP 与 AHP 的比较 .....	369
本章小结 .....	369
关键术语 .....	370
复习思考题 .....	370
<b>附录 1 随机数</b> .....	371
<b>附录 2 正态分布表</b> .....	373
<b>附录 3 t 分布</b> .....	374
<b>附录 4 F 的临界值</b> .....	375
<b>附录 5 D-W 统计量检验边界</b> .....	377
<b>附录 6 卡方分布</b> .....	378
<b>参考文献</b> .....	379

第 1 篇

# 定量分析概述





## 第1章

# 绪论

### 引例

《红楼梦》一书共120回。众所周知，自从胡适作《红楼梦考证》以来，一般都认为前80回为曹雪芹所写，后40回为高鹗所续，然而这种看法一直都饱受争议那么，这个问题能否从统计的角度做出论证？从1985年开始，复旦大学的李贤平教授带领他的学生做了这项很有意义的工作，他们创造性的想法是将120回看成是120个样本，然后以与情节无关的虚词出现的次数作为变量，巧妙运用数理统计分析方法，看看哪些回目出自同一人的手笔。一般认为，每个人使用某些词的习惯是特有的。于是李教授用每个回目中47个虚词（之、其、或、亦……，呀、吗、咧、罢……，可、便、就……）出现的次数（频率）作为《红楼梦》各个回目的数字标志。之所以要抛开情节，是因为在一般情况下，同一情节大家的描述都差不多，但由于个人写作特点和习惯的不同，所用的虚词是不会一样的。利用多元统计分析中的聚类分析法进行聚类，果然将120回分成两类，即前80回为一类，后40回为一类，很形象地证实了《红楼梦》不是出自同一人的手笔。之后又进一步分析前80回是否为曹雪芹所写。这时又找了一本曹雪芹的其他著作，做了类似计算，结果证实了用词手法完全相同，断定前80回为曹雪芹一人手笔，是他根据《石头记》写成，中间插入《风月宝鉴》，还有一些别的成分。而后40回是否为高鹗所写呢？论证结果推翻了后40回是高鹗一个人所写，而是曹雪芹亲友将其草稿整理而成，宝黛故事为一人所写，贾府衰败情景当为另一人所写，等等。这个论证在红学界引起很大轰动。李教授等人用多元统计分析方法支持了红学界的观点，使红学界大为赞叹。

无独有偶，全球最大的零售商沃尔玛通过分析顾客购物的数据后发现，很多周末购买尿布的顾客同时也购买啤酒。经过深入观察和研究发现，美国家庭买尿布的多是爸爸。年



轻的父亲们到超市买尿布，同时“顺手牵羊”带走啤酒，好在周末看棒球赛的同时过把酒瘾。后来沃尔玛就把尿布和啤酒摆放得很近，从而双双提升了尿布和啤酒的销量。这个故事被公认是数据挖掘的经典范例。



### 本章学习要点

- 了解定量分析的特点
- 了解定性分析与定量分析的异同
- 了解国外著名大学对定量分析技能的要求

定量分析是建立在多学科知识和技术基础上的综合性课程，侧重于解决问题而不是空谈。课程目标是训练未来开明的管理者运用先进技术的能力，在某种意义上它与医疗领域相似。举例来说，一个医生总是先接受建立在医疗领域科学基础上的知识和技术的综合训练，然后再展开实际医疗工作，即先诊断病人的病情，然后对病情采取相应合适的治疗程序。相似地，定量分析专家必须接受大量的训练，这些训练也是建立在定量分析知识和技术基础上的综合训练。进入实际工作后，定量分析专家必须对管理问题做出诊断，然后采用合适的定量分析技术对问题进行分析，最后不但要知道解决实际问题的方向，而且要洞悉解决实际问题的精确数量界限。

许多学生在选定定量分析相关课程和教材时表现出了相当大的焦虑和怀疑，其主要原因是定量分析有一个高度数学化特征的声誉，而这个声誉使得人们对定量分析方法能够处理实际管理问题产生了怀疑。大多数传统的定量分析课程和教材由于加强了对数学的介绍而不是实务应用，使人们加深了对定量分析的焦虑和怀疑。

而本书不是一本传统的定量分析教科书。我们意识到本书的大多数读者是有志于成为管理者的人，而不是数学家。因此，贯穿全书的重点是传达未来的管理者需要知道定量分析的哪些内容。本书会包含一些数学知识，因为数学是定量分析领域的主要语言，但你将遇到的数学知识只是高中代数和基础概率论的基本概念。你肯定会为这等水平的数学知识是那么有用和直观而惊喜。另外，一点都不需要知道构成定量分析基础的艰深的数学理论。因此，数学在本书中只是起到第二位作用。

我们不再强调数学的一个原因是已经有了应用定量分析的功能强大的数据处理软件包。数据处理软件包会在最少的指引下自动应用后台必要的数学知识，这对定量分析的应用产生了革命性的影响。在过去，训练有素的定量分析工作者要为管理者进行重要的定量分析研究，而现在，数据处理软件包使得管理者自己也能够进行分析。尽管工作很忙的管理者会继续依靠定量分析研究团队为他们展开重大的研究，但是越来越多的管理者已经通过数据处理软件包自己进行定量分析了。因此，既然本书的目标读者是未来的管理者和管理咨询人员，所以我们把重点放在定量分析基本原理的解释和使用数据处理软件包分析问题的知识上。

未来的管理者需要从定量分析课程中学习哪些内容呢？

- (1) 对定量分析所涉及的范围及其功能有一个基本的认识和正确的评价。
- (2) 了解各种定量分析方法的基本理论和解决问题的思路。
- (3) 识别在什么情况下可以用哪种定量分析方法成功地解决实际问题。