

# 管理 定量分析

QUANTITATIVE ANALYSIS FOR MANAGEMENT

王伟平 编著



经济科学出版社  
Economic Science Press

# 管理 定量分析

QUANTITATIVE ANALYSIS FOR MANAGEMENT

王伟平 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

管理定量分析/王伟平编著. —北京: 经济科学出版社, 2015. 6

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5839 - 7

I. ①管… II. ①王… III. ①管理学 - 定量分析  
IV. ①C93 - 03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 130991 号

责任编辑: 刘 瑾  
责任校对: 杨晓菲  
责任印制: 邱 天



管理定量分析

王伟平 编著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http://jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京汉德鼎印刷有限公司印刷

三河市华玉装订厂装订

710 × 1000 16 开 12.75 印张 230000 字

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5839 - 7 定价: 36.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn)

## 前 言

以现代统计学、运筹学、现代管理学为代表的定量分析方法，已经广泛应用于工程技术和经济管理领域。由于量化管理的思想在实践中为越来越多的管理者所接受，为了使管理学科类的学生了解基本的量化管理的思想和数据分析能力，自2000年以来，以定量分析方法命名的教材和参考书陆续出版。

最初，这些书基本上都是面向工商管理硕士（MBA）以及公共管理硕士（MPA）编写的。近几年来，很多重点院校都在公共管理专业本科层次的教学过程中，也将《管理定量分析》作为必修课程，同时也列入核心课程中，随之陆续有相关教材出版。

对于这门课程，由于教学目的以及教学内容侧重点的不同，因而各高校使用的教材不尽相同。总体来看，该课程所涉及的内容较为广泛，包含了应用统计学、运筹学、系统工程、概率论与数理统计等课程的部分内容。从管理科学的角度来看，主要内容大致可以分为以下几部分：

定量分析基础。包括：定量分析与定性分析之间的关系；数据的获取与表达；数据搜集整理以及直观表示；建立在数据上的重要统计量。

统计推断。包括：样本与总体，抽样分布原理；参数估计与假设检验；点估计，区间估计；假设检验与方差分析等内容。

管理预测技术。包括：经验预测技术；因果关系预测技术；时间序列预测技术；马尔科夫预测技术等内容。

管理决策技术。包括：最优化方法（确定性决策方法）；非确定性决策方法；综合评价技术等内容。

网络计划技术。包括：网络图的绘制，关键路径的求法以及工期的调整与优化等内容。

博弈论。包括：完全信息静态博弈，完全信息动态博弈与不完全信息博弈等内容。

投入产出分析方法。包括：投入产出表和投入产出表的编制；投入产出方程；投入产出分析方法的应用等内容。

管理软件的使用。包括针对具体的管理问题，较熟练地应用 EXCEL 与 SPSS 等应用软件进行数据分析、建立和求解模型，并做出科学的决策。

与此同时，对于先修课程，各学校一般都没有明确的要求。从实际教学过程中的学生反映来看，如果事先学习一些高等数学、统计学等基本知识，将有助于顺利掌握所学内容。

在长期教学的基础上，结合行政管理专业和公共管理专业学生知识背景和应用需求，笔者编写了本教材。内容侧重于最优化方法和决策理论，可作为高等学校上述两个专业以及经管类相关专业《管理定量分析》课程的本科教材。

在编写的过程中，笔者参阅了诸多国内外专业人士的相关资料，受益匪浅，在此向各位同行和专家表示衷心的感谢！

本书在成稿过程中，得到了经济科学出版社宋艳波先生和刘瑾女士的大力帮助，在此向两位编辑表示衷心的感谢！

限于编者的水平，本教材中难免存在着疏漏和不妥之处，恳请广大教师和读者批评指正，以使本书能不断得到改进。

# 目 录

第一章	绪论	1
§ 1.1	定量分析的发展历史	1
§ 1.2	定量分析的意义	4
§ 1.3	管理定量分析的基本方法	4
第二章	数据的获取与表达	9
§ 2.1	数据的来源	9
§ 2.2	数据的误差	12
§ 2.3	数据文件和统计表	15
§ 2.4	统计图	21
§ 2.5	集中趋势	27
§ 2.6	离散趋势	35
§ 2.7	偏态与峰态	40
第三章	线性规划	44
§ 3.1	线性规划模型	44
§ 3.2	线性规划的标准形式	48
§ 3.3	二维线性规划的图解法	51
§ 3.4	利用 Excel 求解线性规划问题	53
第四章	运输问题	63
§ 4.1	运输问题的数学模型	63
§ 4.2	初始可行解的表上作业法	64
§ 4.3	方案的最优性判别与调整	67
§ 4.4	产销不平衡的运输问题	72
§ 4.5	利用 Excel 求解运输问题	76
第五章	指派问题	85
§ 5.1	指派问题的数学模型	85
§ 5.2	匈牙利法	87



§ 5.3	一般指派问题 .....	89
§ 5.4	指派问题的 Excel 解法 .....	95
<b>第六章</b>	<b>动态规划 .....</b>	<b>98</b>
§ 6.1	动态规划的基本概念 .....	98
§ 6.2	动态规划的逆序解法 .....	100
§ 6.3	动态规划应用举例 .....	104
<b>第七章</b>	<b>层次分析法 .....</b>	<b>119</b>
§ 7.1	层次分析法的产生及特点 .....	119
§ 7.2	层次分析法的基本步骤 .....	121
§ 7.3	案例应用分析 .....	133
<b>第八章</b>	<b>决策分析 .....</b>	<b>137</b>
§ 8.1	决策与决策论 .....	137
§ 8.2	严格不确定型决策 .....	141
§ 8.3	风险型决策 .....	146
§ 8.4	贝叶斯决策 .....	155
§ 8.5	效用理论 .....	163
<b>第九章</b>	<b>博弈论基础 .....</b>	<b>171</b>
§ 9.1	博弈的基本要素及分类 .....	171
§ 9.2	完全信息静态博弈与纳什均衡 .....	178
§ 9.3	完全信息动态博弈 .....	189
<b>主要参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>196</b>

# 第一章 绪论

早期的公共管理推崇经验科学的研究方法，把观测、实验、对比、抽样、案例、访谈、调查等方法当作主要方法。经济社会的飞速发展以及科学技术的日新月异，使得人们面临的客观世界变得越来越复杂。只有在管理中充分利用已有的数据和信息，系统全面地分析问题，统筹兼顾，才能有效地做出决策。随着社会信息化水平的提高和科学管理意识的逐步增强，从数据资料中获取信息已成为人们研究客观事物发展变化规律的主要手段。

20世纪40年代以后，人们逐步将运筹学、控制论、系统工程、统计分析、计算机模拟等定量分析方法引入管理中。这些方法与系统工程、管理学、运筹学和统计学有着密切的联系，主要特点就是系统（整体）的概念出发，研究公共管理系统与环境，整体与局部，结构与功能的相互关系和相互作用。

管理定量分析就是以现代自然科学和技术科学的最新成果（如先进的数学方法、计算机技术、系统论、信息论、控制论等）为手段，运用数学模型，对管理领域中的人、财、物和信息资源进行系统的定量分析，并做出最优规划和决策的方法。

## §1.1 定量分析的发展历史

人们从数量角度研究社会经济问题，历史悠久。

从17世纪中叶开始，人们就逐步建立了比较明确的认识，致力于通过数字资料来说明、解释和论证问题。

1662年，英国统计学家约翰·格朗特出版了《关于死亡率的自然观察和政治观察》。书中分析了60年中伦敦居民死亡的原因及人口变动的关系，首次提出通过大量观察，可以发现新生儿性别比例具有稳定性和不同死因的比例等人口规律，并且第一次编制了“生命表”，对死亡率与人口寿命作了分析，从而引起了普遍的关注。他根据教会和政府定期公布的人口出生和死亡数据，从“政治观察”和“自然观察”角度，对英国的人口变动情况做了系统的分析，揭示了一系列人口变化规律，其中最具有代表性的是人口性别比14:13，这个比例关系直至今天仍然具有参考价值。

1672年，英国人W.配第首创“政治算术”，运用了大量的统计数据，对



当时的英格兰、荷兰、法国的国情国力进行了详尽的描述和对比分析，极大地增强了英国统治集团确定海上霸权的信心。

到 19 世纪中期，比利时人凯特勒将数学方法和概率原理全面导入社会经济问题研究，促进了社会科学数量研究手段的重要变化。自此之后，运用自然科学思维方式和工具研究社会经济问题，便被越来越多的人认可，并在一定程度上演化成一种主流性的共识。

英国经济学家 A. 斯密的《国民财富的性质及其原因》一书，运用数理方法对成本、利润、价值、价格和分配做了深入系统的论述，揭开了近代经济学的序幕。计量经济学就是在一定的经济理论指导下，从实际问题的背景出发，以大量的统计数据为资料，综合运用统计学、数学、计算机等学科的科学方法，通过建立合适的数学模型对经济关系做出定量的分析和估计，具有更强的实证性和针对性。有人认为，现代经济学的发展史，就是数学方法在经济学领域的不断深化应用的发展史，虽则偏颇，但也确实反映了经济学方法论的实质。在诺贝尔经济学奖获得者中，几乎或多或少都与经济数量问题研究有关。

在管理学研究中，数量方法起着十分重要的作用。管理科学是社会经济发展到一定阶段、一定规模的产物。在整个手工作坊时代和工场生产时代，由于企业规模较小，商品又处于短缺状态，市场竞争不激烈，没有从根本上给人们施加通过强化管理降低成本的压力，所以企业的管理活动在 19 世纪中期以前并没有受到太多的重视。

真正意义上的科学管理诞生于 19 世纪的美国，企业开始有意识地推行“互换式大规模生产的专业化原则”，通过单一化、标准化和专业化方式，把机器设备和生产工具组合起来，建立由少数熟练工人和多数不熟练工人共同协作的工厂生产体系。

进入 20 世纪后，管理科学走上了快速发展之路，一方面管理的科学原理和管理思想日益丰富，另一方面管理的技术手段及其研究取得了前所未有的突破，许多人越来越习惯于借助自然科学方法从事管理问题的研究。1909 年，丹麦工程师爱尔朗发表了《概率论在丹麦电话系统中的应用》，提出了排队论的基本模型。1915 年，哈里斯提出经济订货批量公式，奠定了确定型库存决策分析的基础。20 世纪初，美国机械工程师泰勒根据自己的亲身体会，对以往的自行设计、自行研制、全数检验的做法进行了反思，主张把质量检验作为工厂管理的专门职能独立出来，并积极探索统计方法在企业管理中的应用。他最先对作业管理，或者说对工人应当如何完成其任务感兴趣。他相信，存在一种最好的方法去做一项工作。他的许多研究就是针对某一项工作进行的，力图找出完成某项工作的最有效的方法。他积极探索统计方法在管理中的应

用,制定出合理的人工定额,规定出工人完成每道工序的时间。1911年,泰勒关于科学管理的重要著作《科学管理原理》公开出版,该书系统地论述了科学管理的原理,确立了他在科学管理中的奠基人的地位。甘特是泰勒创立和推广科学管理制度的亲密的合作者,也是科学管理运动的先驱者之一。甘特提出了任务和奖金制度,发明了甘特图,即生产计划进度图。这些图经过发展至今仍广泛用于管理计划中。有些定量技术,如网络分析也是从甘特著作中派生的。甘特非常重视工业中人的因素,因此他也是人际关系理论的先驱者之一。1926年,美国贝尔实验室的工程师休哈特博士全面应用概率论和数理统计方法解决军工产品生产中的质量控制问题,提出了著名的“休哈特控制图”,实现了质量管理由“事后检验”到“过程控制”的转变。

运筹学始于第二次世界大战的英国。第二次世界大战期间,为了对付德国的空中打击和海上封锁,把新技术、新设备应用于战争,英国人组建了一个学科间的研究小组,其中包括军事战略家、自然科学家和社会科学家。他们着手运用数学、系统论等科学方法,解决战争期间一些迫在眉睫的问题。

第二次世界大战结束后,运筹学得到了迅猛的发展,一方面学科研究分支和理论方法逐步完善和丰富起来。另一方面就是走出了军事领域,在社会经济管理和工农业生产方面得到广泛的应用,取得了引人注目的社会效益。

在科学管理、质量管理、运筹学等长期应用实践的基础上,20世纪70~80年代在管理学界形成了“管理科学学派”。管理科学是一门涉及知识面非常广泛的学科,它主张运用各种方法,尤其是数学方法和计算机工具,针对与定量因素有关的管理问题,提供决策制定的辅助性帮助。

决策是具有普遍意义的命题,并且一直是人们关心的问题。上至国家政策的制定,下至企业生产经营管理,小到个人人生规划和日常工作生活安排,无时无刻不需要进行决策。早在1783年,贝努利就针对“圣彼得堡悖论”提出效用效用的概念,并尝试采用概率来表示风险水平和计算期望效用,以此作为决策的准则。从某种程度上讲,社会经济管理的各项活动都可以认为是不断进行决策的过程。因此,管理决策学派的代表人物西蒙提出,管理即决策。

进入20世纪70年代后,以新兴学科——系统工程、运筹学、现代管理学为代表的定量分析方法得到快速发展,其应用范围也远远超出传统定量分析的范畴。从社会科学到自然科学、从经济基础到上层建筑、从城市规划到生态环境、从生物科学到军事科学都需要定量分析方法。系统论、运筹学、现代管理学作为新兴的综合性的学科,在理论上、方法上、体系上都处于不断发展中,并随着生产技术、基础理论、计算机网络工具的发展不断发展。

## § 1.2 定量分析的意义

通过上述分析,不难发现社会科学中数量方法论的发展始终是和它们自身的理论研究的深化相伴随的。

为什么学习经济管理需要掌握一些研究工具和数量分析方法呢?回答这样的问题,需要从社会科学研究自身的“不足”,以及数量分析究竟能实现什么样的功能这两个方面来解释。

社会科学中,传统的研究手段主要是定性分析。从学科的性质特征来看,这本身并没有什么过错,但是单纯依靠定性方法,往往只能形成非常原则的结论,随着社会关系越来越复杂,单纯的定性分析很难把研究的课题深化下去。

对于一种科学,只有在成功运用数学的时候,才算达到真正完善的境地。任何一门科学,只有当它与数学真正联系起来,才算真正发展起来。在社会科学研究中,借助于定量分析,可以达到以下目的:

通过定量分析,能够拓宽管理科学的研究渠道,丰富管理研究的内容。通过对研究对象的精确的定量描述,有可能会促进新的研究课题的发现。许多管理研究领域的发展都是从定量分析开始的。

通过定量分析,可以为政府制定经济政策和管理措施提供“实验室式”的论证和检验,这对于增强政策措施实际执行效果的预见性,排除主观认识误区是很有帮助的。

通过定量分析,能够提高研究结论的精细化程度。社会科学毕竟不同于自然科学,并非绝对的精确管理,但是做到心中有数确实很有必要。

通过定量分析,能够为我们从问题的外围环境入手,找到合理的解释逻辑,提高研究结论的精确化水平。随着经济活动的深入发展,各个地区之间、国民经济各部门之间、各经济因素之间的关联关系,比过去任何时期都来得密切。因此,凭借数据资料的分析,有可能找到它们之间客观存在的稳定的数量关系,从而为比较认识和机理分析确立基础。

## § 1.3 管理定量分析的基本方法

### 一、统计分析

统计学是与国家管理密切相关的,是随着国家和社会管理的发展而发展起来的。几百年来,统计学已经发展成为包括数理统计学和应用统计学在内

的庞大的学科体系。统计分析就是采用统计学的定量分析方法。

统计分析分为描述统计和推断统计。描述统计学是整个统计学的基础和统计研究工作的起点,它是将研究中所得的数据加以整理、归类、简化或绘制成图表,以此描述和归纳数据的特征及变量之间的一种最基本的统计方法。统计推断是现代统计学的核心和统计研究工作的关键环节。它是用概率形式来决断数据之间是否存在某种关系及用样本统计值来推测总体特征的一种重要的统计方法。

描述统计和推断统计二者彼此联系,相辅相成。描述统计是推断统计的基础,推断统计是描述统计的升华。具体研究中,是采用描述统计还是推断统计,应视具体的研究目的而定。若研究的目的是要描述数据的特征,则需描述统计;若还需对多组数据进行比较或以样本信息来推断总体的情况,则用推断统计。

## 二、预测分析

预测是指从已知事件推测未知事件。将预测理论和预测方法与个别领域现象发展的实际相结合,就产生了预测的各个分支。如社会预测、人口预测、经济预测、政治预测、科技预测、气象预测、军事预测等。

按预测方法的性质不同,可分为定性预测分析和定量预测分析。

定性预测分析是指通过调查研究,了解实际情况,凭借知识、技术、经验和判断能力,运用归纳、演绎、分析、综合,以及抽象与概括等方法,对获得的各种材料进行思维加工,对事物发展前景的性质、方向和程度做出判断进行预测的方法。预测目的主要在于判断现象未来发展的性质和方向,也可以在对情况分析的基础上提出粗略的数量估计。其预测准确程度主要取决于预测者的经验、知识和判断能力,对数据资料的需求量较小,在预测中可以考虑到许多难以测度的因素,在数据缺乏时不失为一种非常有效的预测方法。

定性预测分析方法主观性较强,有很大的局限性。首先,它缺乏量化的严格的观察、测量、统计、计算和表述,不能对特定事件给出严格的描述、说明、解释和阐述。其次,它不具有严格的操作规则或实践规则的约束,因此,研究结构具有很大的随意性,在主题、对象、时间、空间和条件等各个因素之间均具有很大的跳跃性,从而强化了研究者的背景知识对分析结果的“污染”,具有不精确性。最后,定性分析是以经验描述为基础、以归纳逻辑为核心的方法论系统,它的推理缺乏严格的公理化系统的逻辑约束。

定量预测分析是指根据准确、及时、系统、全面的调查统计资料和社会信息,运用统计方法和数学模型,对事物的发展规律、规模、速度、程度和

比例等关系的测定，包括时间序列预测和因果预测等。通过定量预测分析可以使人们对研究对象的认识进一步精确化，更加科学地揭示规律，把握本质，理清关系，预测事物的发展趋势。

定量分析也有其不足之处，有时为了量化，使本来比较复杂的事物简单化、模糊化了，有的意见被量化以后可能被误解和曲解。

为了使预测结果更为合理、准确，提高预测质量，为决策和计划提供更可靠的依据，通常是将两种方法相结合，将定性预测结果与定量预测结果进行比较，分析其差异的原因，根据经验进行综合判断。利用定性分析对定量预测结果进行修正和调整，才能取得较好的预测效果。

### 三、规划分析

在各项管理活动中，一个共性的问题就是如何科学合理地分配人力、物力、财力、时间等各项资源，以获得最佳收益。

这个问题包含两个方面：一是如何以最低的成本（人力、物力、财力、时间等资源）完成既定任务；二是在各项资源一定的情况下有效地进行组织安排，以完成更多的工作。

规划分析就是通过对目标、资源和任务的分析，找出最佳解决方案的方法。研究这些方法的科学称为规划论，是运筹学的一个重要分支，包括线性规划、非线性规划、目标规划、动态规划、随机规划等。

### 四、评价分析

#### 1. 投入产出分析

它由美国的 W. 里昂惕夫于 1936 年最早提出，是分析特定经济系统内投入与产出间数量依存关系的原理和方法，也称产业部门间分析。

投入是指生产过程中投入的劳动对象、劳动资料和劳动的数量；产出是产品的消耗、分配使用方向及其数量。投入产出法也称部门平衡联系法。它是通过编制投入产出表反映各个部门、各种产品在生产过程中的消耗构成及总产品的分配构成，建立经济数学模型，从而对各部门的相互关系进行分析。运用投入产出分析，既能进行国民经济综合平衡，又能对经济结构、经济效益、经济政策及价格等进行综合分析。

#### 2. 层次分析法

层次分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）是将与决策总是有关的元素分解成目标、准则、方案等层次，在此基础之上进行定性和定量分析的决策方法。该方法是美国运筹学家匹茨堡大学教授萨迪于 20 世纪 70 年代初，在为美国国防部研究“根据各个工业部门对国家福利的贡献大小而进行电力

分配”课题时，应用网络系统理论和多目标综合评价方法，提出的一种层次权重决策分析方法。

该方法合理地将定性和定量的决策结合起来，按照思维、心理的规律把决策过程按照不同的目标准则进行层次化、数量化，使各项目标、准则的重要性定量有序排列，从而对各个方案进行综合比较，综合打分。层次分析法是分析多目标、多准则的复杂问题的有力工具，具有思路清晰、方法简便、适用面广、系统性强等特点，可运用于各个领域，也是人们日常工作和生活中思考问题、解决问题的一种很有效的方法。

### 3. 景气分析

“景气”通常是指经济繁荣发达的状态，在现代统计经济学中，它是对经济发展状况的一种综合性描述，用以说明经济活跃的程度。经济景气就是经济总体呈上升的发展趋势，市场经济繁荣活跃，经济总量增长速度加快的状态。反之，经济不景气就是指经济总体呈下滑趋势，市场疲软萧条，经济总量增长缓慢甚至滞涨、下滑，企业破产，失业人数增加的状态。

经济景气可使用多项经济指标从不同方面加以描述，这些指标称为景气指标。景气指标分为先行指标、同步指标和滞后指标三类。先行指标是领先于总体经济而预先变化的指标，它的变化常常预示着总体经济变化的方向，例如工业贷款、合同订单等。同步指标是与总体经济一致或同步变化的指标，例如销售收入、货运量等。滞后指标是指它的变化比总体经济变化滞后一定时期的指标，例如国内商业存款、企业利润等，可以用先行指标的变化来预示同步指标将要发生的变化，而滞后指标的变化可用来检验同步指标发生的变化。

景气分析就是要研究经济发展变化的规律，减小经济波动的频率和振幅，尽可能避免国家经济的动荡不安，保持平稳增长。景气分析包括掌握经济波动规律，预测经济发展趋势；分析经济发展的冷热程度，采取适当的调控措施；研究经济波动的原因，排除不稳定因素，促进经济平衡。

## 五、决策分析

广义的决策是指确定目标、制订和选择方案、方案的实施和验证等决策的全过程。狭义的决策仅指对决策方案的最后选择。在管理中，管理者必须做出大量的决策，管理是围绕决策问题而展开的，决策是管理的核心。

决策分析是一门与经济学、数学、心理学和组织行为学密切相关的综合性学科。其研究目的是帮助人们提高决策质量，减少决策的时间和成本。决策分析包括发现问题、确定目标、确定评价标准、方案制订、方案选优和方案实施等过程。

决策分析的方法主要有两大类。

第一类是运用心理学、社会心理学等方面的成就，采取一些有效的组织形式，充分发挥专家内行的集体智慧，使决策更加准确和有效。这类方法有：特尔斐法、列名小组法、头脑风暴法、方案前提分析法、提喻法等。

第二类概括地讲就是数学化、模型化和计算机化。其核心问题是将管理的各个变量以及变量与目标之间的关系，用数学关系式表达出来，即建立数学模型，然后将各种数据代入模型中去，通过电子计算机的运算，做出各种决策。这类方法有：系统工程、线性规划、决策树法、博弈论、最优控制论、投入产出分析、排队论等。

## 第二章 数据的获取与表达

在当今信息爆炸的时代，每天翻开报纸、打开电视或浏览网页，就会有铺天盖地的数据迎面而来。例如，股票行情、物价指数、外汇汇率、房价、流行病等的相关数据，以及国家统计局定期发布的各种宏观经济数据、海关发布的进出口贸易数据等。从这些数据中，我们可以提取对自己有用的信息。

用数学模型来解决管理决策问题的时候，即使有最精确和严谨的数学证明，没有特定的可用的数据，也还是于事无补。

数据是定量分析的原始材料，是关于对象的定量或定性的信息，用来描述对象的特征及各种关系。

如何获取数据并以恰当的方式表达出来，是利用客观数据正确认识事物、了解其本质的基础。

### § 2.1 数据的来源

从统计数据本身看，它最初都是来源于直接的调查或实验。从使用者的角度看，数据则主要来源于两种渠道：一是来源于直接的调查和科学实验，这是数据的直接来源，称之为第一手数据或直接数据；二是来源于其他人的调查或实验的数据，这是数据的间接来源，称之为第二手数据或间接数据。

#### 一、直接来源

数据的直接来源主要有两种渠道：一是调查；二是实验。调查是收集资料最重要的手段，其中包括政府统计部门进行的调查，如经济普查、人口普查，以及其他部门或机构为特定的目的而进行的调查，如市场调查等。实验则是取得自然科学数据的主要手段。我们把通过调查方法获得的数据称为调查数据，把通过实验方法得到的数据称为实验数据。

##### 1. 调查及调查数据

调查通常是对社会现象而言的。例如，经济学家们通过搜集经济现象的数据来分析经济形势、某种经济现象的发展趋势、经济现象之间的相互联系和影响；心理学家们通过搜集有关人心理测试的数据，以了解人的心理及其行为；管理学家们通过搜集生产、经营、销售等各方面的数据，分析整个企业运行的状况。调查数据通常取自有限总体，即总体所包含的个体单位是有



限的。调查包括以下三种类型：普查、抽样调查和统计报表。

(1) 普查 (Census)。世界各国一般都定期进行各种普查，以便掌握有关国情、国力的基本统计数据。普查是适用于特定目的、特定对象的一种调查方式，它主要用于搜集处于某一时间点状态上的、不能够或者不适宜定期用全面统计报表搜集的社会经济现象的数据，目的是掌握特定社会经济现象的基本全貌，为国家制定有关政策或措施提供依据。普查具有以下几个特点。

普查通常是一次性或者周期性的。由于普查涉及面广、调查单位多，需要耗费大量的人力、物力、财力和时间，通常需要间隔较长的时间。如我国的人口普查从 1953~2000 年共进行了 5 次。我国的普查制度是：尾数逢“0”的年份进行人口普查；尾数逢“6”的年份进行农业普查；尾数逢“3”或者“8”的年份进行经济普查。

普查一般要规定统一的标准调查时间，以避免调查数据的重复或遗漏，保证普查结果的准确性。例如：我国第五次人口普查的标准时间定为 2000 年 11 月 1 日 0 时，第六次定为 2010 年 11 月 1 日 0 时；第二次全国农业普查的标准时间定为 2006 年 12 月 31 日 24 时。标准时间一般定为调查对象比较集中、变动比较小的时间。

普查的数据一般比较准确，规范化程度也较高，因此它可以为抽样调查或其他调查提供基本的依据，特别是与抽样调查的数据资料相互验证，以提高调查质量，保证调查精度在合理的范围之内。

普查的适用范围比较狭窄，只能调查一些最基本的、最一般的现象。

(2) 抽样调查 (Sampling Survey)。所谓“窥一斑而知豹，睹一叶而知秋”。这句话表明了抽样的精髓：从调查一部分来得知全体。抽样调查是实际生活中应用最广泛的一种调查方式和方法，它有以下几个特点：

经济性。经济性是抽样调查的一个最显著的特点。由于调查的样本单位通常是总体单位中的很小一部分，调查的工作量小，因而可以节省大量的人力、物力、财力和时间。

时效性强。抽样调查可以迅速、及时地获得所需要的信息。由于工作量小，调查的准备时间、调查时间、数据处理时间等都可以大大缩减，从而提高数据的时效性。与普查相比，抽样调查可以频繁地进行，随着事物的发生和发展及时取得有关信息，以弥补普查的不足。例如，在两次人口普查之间各年的人口数据都是通过抽样调查获得的。

适用面广。抽样调查可以获得更广泛的信息，它适用于各个领域、各种问题。从适用的范围来看，抽样调查既可以用于调查全面调查能够调查的现象，也能调查全面调查不能调查的现象，特别适合对一些特殊情形的调查，如产品质量检验、医药的临床试验、对顾客满意度的调查等。从调查的项目