

绪 论

数量分析是一种基于统计学和数学原理的科学方法，通过收集、整理、解释和应用数据来推断、预测和解决问题。它广泛应用于商业、金融、市场营销、运营管理、人力资源等领域。数量分析的核心目标是从数据中提取有意义的信息和结论，以支持决策制定和问题解决。通过定量分析，可以理解和解释数据的含义，识别关键变量和指标，并通过建立模型和运用统计技术来揭示潜在的模式和规律。为了确保分析的准确性和可靠性，数量分析应建立在有效的数据收集和数据处理之上。数据可以来自实验、调查、观察或现有数据库等不同来源。在数据处理过程中，常用的方法包括数据清洗、转换、归一化和缺失值处理等，以确保数据的质量和一致性。

数量分析在认识事物的过程中起着重要的作用。事物的质总是以一定数量的累积为基础，因此，从量入手认识事物可以更好地把握事物的本质特征和规律性。定量分析与定性分析在认识事物的过程中都很重要，但是它们的目的和方法不同。定性分析通过逻辑分析、相互比较和基本推理来认识事物的本质特征，通常通过访谈、观察和综合来实现；而定量分析则是通过对数据的研究来表征事物的特征，更加具有客观性和易操作性。为了更加科学地进行定量分析，数量分析作为定量分析的方法体系，近年来受到了人们的重视。

1.1 数量分析的发展历程

数量分析方法的进化和精炼是知识融合与技术创新不断推动的结果。数量分析的方法论作为定性研究转向定量研究的过渡路径，其演进呈现出一定的历史进程。确切地说，数量分析技术的诞生和进步常常源于特定学术领域的深化。这些领域包括但不限于统计学、经济学、系统工程学、控制论及模糊逻辑等。早期，数量分析常用于解决工业生产和军事物流问题，随后被进一步推广到经济管理领域，帮助人们在复杂的经济系统中做出更加科学的决策。系统工程和控制论等为多目标决策提供了有效框架，而模糊分析法则能处理决策过程中的不确定性和模糊信息。

随着计算机技术的飞速发展，数量分析方法得以借助算力进行更复杂的数据处理和

模型构建,使得模拟和优化技术变得日益高效和精准。同时,大数据和机器学习的兴起又为数量分析注入新动力,提供了新工具和平台。通过捕捉和分析庞大数据集,数量分析帮助企业 and 组织洞察消费者行为,优化产品和服务,甚至在金融领域进行风险管理和决策支持。随着科技进步和学科融合,数量分析方法继续迎接新的挑战,展现出强大的生命力和广泛的应用前景。

1.1.1 数量分析方法的产生

数量分析方法最早可以追溯到 16—17 世纪。16 世纪,在哲学、宗教等方面的著作或政治家的工作中,数量分析开始萌芽,17 世纪在德国破土而出,其主要代表人物是海耳曼·康令(1606—1681)和哥特弗里德·阿亨瓦尔(1719—1772),习惯用图表和对比方法研究经济问题。后来,丹麦的安切逊(1700—1765)第一个编纂了欧洲 15 国的比较统计表,德国的克罗姆(1753—1833)第一个用几何图形来描述统计资料。在政治算数学派,1662 年,约翰·格朗特(1620—1674)发表《关于死亡公报的自然和政治观察》,分析了 60 年来伦敦居民死亡的原因与人口变动的关系,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做了分析。他的研究清楚地表明了统计学作为国家管理工具的重要作用,从而开创了统计学研究的新纪元,也使数量分析方法正式登上历史舞台。1672 年,威廉·配第(1623—1687)出版《政治算术》一书,他运用统计方法对英国、法国和荷兰 3 国的国情国力做了系统的数量对比分析,从而为统计学的形成和发展奠定了方法论基础,正式将数量分析方法应用于经济统计分析中。

18 世纪,日渐成熟的概率论为统计学的发展奠定了基础。19 世纪,以比利时的阿道夫·凯特勒(1796—1874)为代表,概率论逐步被引入统计学,形成了数理统计学派。该学派主张用研究自然科学的方法研究社会现象,如社会犯罪、道德等问题,使统计学在“政治算术”所建立的“算术”方法的基础上,精密化、数量化程度大幅提高。

作为现代意义上的经济数量分析方法,其起源于第二次世界大战。1935 年,英国为防御德国战机袭击,在英国东海岸的奥福德尼斯(Orfordness)装备了雷达,使用中发现所传送的信号常常相互矛盾。1938 年在波德塞(Bowdsey),由罗韦(A. P. Rowe)负责组建了一个研究机构,教军事领导人学会用雷达定位敌方飞机。罗韦和罗伯特·沃特森·瓦特爵士主持了最早的两个雷达研究,并将之命名为“运筹学”(Operational Research, OR,直译为“作战研究”)。波德塞因此成为 OR 方法的诞生地。1939 年,英国空军为了延长雷达首次预警与敌机袭击之间的时间间隔,将波德塞 OR 小组领导人之一的威廉姆斯调至皇家空军作战指挥部的新工作组(由哈罗德·兰德领导)。之后,皇家空军轰炸指挥部、海岸指挥部和英军防空指挥部均建立了 OR 工作组。以 OR 为代表的现代意义上的数量分析方法由此产生。

1.1.2 数量分析方法的发展

现代数量分析方法在第二次世界大战之前，主要应用于军事领域；第二次世界大战后，数量分析方法逐渐拓展到民用领域，并在经济管理中得到快速发展。由于战后经济不景气，如何发展经济、发展生产，成为各国政府和企业面临的首要问题。在此背景下，数量分析方法研究和应用的重心开始转向经济管理工作，以便提高生产效率，促进经济发展。在英国，大量从事数量分析方法研究的工作者由军队转至政府及产业部门，工业中最早从事数量分析方法研究的是国家煤炭委员会，继而是电力和交通两个国有部门；部分私营产业，尤其是有合作研究协会的产业，如英国钢铁研究协会（BISRA），也陆续创立了数量分析方法工作小组。到了20世纪50年代后期，因美国经济发展的刺激，英国的工业领域中使用数量分析方法的频率大大提高，数量分析方法被广泛应用于政府机构、国有部门、企业界。20世纪70年代，数量分析方法已渗透到几乎英国所有的政府部门和企事业单位。

1.1.3 数量分析方法的成熟

20世纪50年代后，计算机的产生为数量分析方法的研究提供了迅速发展的基础，特别是计算机的商用化及计算机技术的发展，数据处理与运算能力的迅速提高，为经济管理中的难题提供了解决的捷径，数量分析中的障碍——运算问题得到有效解决，手工处理的艰辛不复存在，庞大的数据分析与处理变得轻松有趣，由此促成了一系列数量分析方法的产生、发展，如计量经济学、多元统计分析方法、计算机模拟、系统分析、对策论、动态优化等，经济管理中的数量分析逐步成为一门系统的科学方法，标志着数量分析方法逐步走向成熟。20世纪90年代，数量分析方法已经成为经济研究的最重要方法之一。1969年，首届诺贝尔经济学奖正式颁发给两位计量经济学开创者——拉格纳·弗里希和简·丁伯根；而在1969—2012年间的70余位诺贝尔经济学奖获得者中，有10位直接因为对计量经济学发展的贡献而获奖，另有近20位担任过世界计量经济学会会长，30余位在获奖成果中应用了计量经济学。

1.2 经管数量分析概论

数量分析是一门集应用数学、统计学、计算机科学的交叉学科，主要通过定量方法解决经济和管理的相关问题，实践范围广泛，涵盖数据分析、模型建立和决策支持等多个方面。该学科以数理统计为基础，并辅之以现代计算技术，为经济管理决策提供强有力的科学支持。数量分析方法构成了定量分析的一系列方法体系，它的产生和演变受到自身发展规律的影响。具体来说，数量分析方法所采纳的技术来自各自的母学科，特别是统计学、经济学、系统工程、控制论、运筹学和决策理论。随着这些学科的不断产生、

发展与完善，数量分析方法的体系也日益丰富，同时，数量分析方法的发展与这些相关学科的进步密切相关。

数量分析方法有广义和狭义之分。从广义上讲，研究事物的数量特征、数量关系和数量界限需要一系列特有的和通用的方法，所有这些方法统称为数量分析方法。从狭义上讲，数量分析方法是在一定的理论指导下，遵照数学和统计学的有关原理，通过处理有关数据，建立数量模型，从而对经济现象的数量特征、数量关系和数量界限进行研究、分析和决策的一系列方法的总称。

经济管理中的数量分析对研究事物至关重要，它是理解事物本质的关键手段之一。在质与量的互动中，事物的质量往往以数量形式呈现，质的变化伴随着量的变化累积和发展。因此，通过对量的分析可以更精确地把握事物的本质特征和背后的规律性。在认识事物的过程中，定量分析与定性分析同样重要，但是它们各有侧重。数量分析的方法体系包括其技术和工具，因其能提供明确、可衡量的见解以帮助决策，近年来越来越受到专业人员和研究者的重视。通过这样的系统方法，可以识别关键变量，量化风险和机遇，以及优化决策和管理过程。随着计算能力的提升和数据分析技术的进步，数量分析成为了解复杂经济和管理问题，以及指导实践操作的强有力工具。

1.3 经管数量分析的基本方法和步骤

数量分析方法是从数量的角度分析各种经济变量及其相互关系，揭示经济现象规律性的方法。根据研究对象的不同，数量分析可分为个量分析和总量分析。个量分析以单个消费者、厂商和市场为对象，研究消费者的消费决策、厂商的生产决策、市场的供求和均衡价格的决定。其具体方法包括边际分析、局部均衡分析、一般均衡分析、静态分析、比较静态分析、动态分析等，这些方法对理解和预测单一市场的价格和数量如何随着供给和需求的变动而变动非常有用。总量分析以整个社会经济为对象，研究社会的总消费、总储蓄、总投资、总收入、总就业、物价水平、货币总量、利息水平、财政收支、经济周期、经济增长等。其具体方法包括流量分析、存量分析、静态分析、比较静态分析、动态分析、需求分析、供给分析、供求分析等，并且通常会使用宏观经济模型和统计数据来分析和预测整个社会或经济体的行为。

数量分析撇开社会的基本矛盾、社会的生产关系、社会的结构和权力，单纯从量的角度来研究经济运动，很难完全揭示经济现象的本质联系和社会发展的客观规律。在探究和预测经济现象的过程中，数量分析和定性分析应紧密结合起来，以便能够深刻理解经济现象的本质，准确评估各种经济因素的发展规模和影响力，从而有效地预测从量变到质变的转换进程。为了确保分析的准确性和全面性，进行数量分析时必须考虑实际的经济环境和那些可能影响该环境的非量化因素，从而更精确地洞察和预测经济动向和可能的发展趋势。

1.3.1 经管数量分析的基本方法

经管数量分析方法多达几十种，根据实际应用的广泛性，本书对经管研究中常用的几种数量分析方法进行简单介绍，如规划分析方法、回归分析方法、灰色关联分析方法、灰色预测方法、马尔可夫预测方法、不确定型决策方法、多目标决策方法。

1. 规划分析方法

规划分析方法作为运筹学的一个分支，用来研究在给定条件（即约束条件）下，如何按照某一衡量指标（目标函数）来寻求计划、管理工作中的最优方案，即求目标函数在一定约束条件下的极值问题。数学规划可分为线性规划、非线性规划、整数规划等。

2. 回归分析方法

回归分析方法是研究自变量与因变量之间数量变化关系的一种分析方法，它主要通过因变量 Y 与影响它的自变量 $X_i (i=1,2,3,\dots)$ 之间的回归模型来衡量自变量 X_i 对因变量 Y 的影响能力，进而预测因变量 Y 的发展趋势。回归分析包括线性回归和非线性回归。

3. 灰色关联分析方法

灰色关联分析方法的基本思想是根据序列曲线集合形状的相似程度来判断其联系是否紧密。曲线越接近，相应序列之间的关联度就越大，反之则越小。灰色关联分析对样本数量要求不高，计算量较小，且不会出现量化结果与定性分析结果不符的情况。

4. 灰色预测方法

灰色系统是指系统数据有一些是未知的，有一些是已知的；白色系统是指系统数据全都是已知的；黑色系统是指系统数据全都是未知的。灰色预测方法就是对含有已知信息和未知信息的系统进行预测，寻找数据变动规律，生成有较强规律性的序列，再建立相应的微分方程模型，进而对事物发展进行预测。

5. 马尔可夫预测方法

马尔可夫预测方法是一种关于事件发生概率的预测方法。它是根据事件的目前状况来预测其将来各个时刻（或时期）变动状况的一种预测方法。

6. 不确定型决策方法

不确定型决策是指决策者对环境一无所知，这时决策者会根据自己的主观倾向进行决策。根据决策者主观态度的不同，不确定型决策可以分为 4 种准则：悲观主义决策准则、乐观主义决策准则、等可能性准则、最小机会损失决策准则。

7. 多目标决策方法

多目标决策方法是对多个相互矛盾的目标进行科学、合理的选优，然后作出决策的理论和方法。它是 20 世纪 70 年代后迅速发展起来的管理科学的一个新的分支。多目标决策与只为了达到一个目标而从许多可行方案中选出最佳方案的一般决策有所不同。

1.3.2 经管数量分析的步骤

经管数量分析方法尽管具体内容不同、适用对象各异，但运用数量方法解决实际问题的基本步骤和程序是一致的。一般来说，经管数量分析方法遵循如下7个基本步骤。

1. 确定问题

对所研究的问题进行准确界定，这是问题分析的逻辑起点。对问题把握不准，或者分析不到位，都会直接影响后续分析，使研究结论出现偏误。

2. 建立模型

依据对问题的准确剖析，选择适当的数学方法，建立理论模型。在数量分析中，理论模型通常是数学模型，可以有效实现对问题数量特征的捕捉。

3. 搜集数据

针对问题，搜集整理得到样本数据，将样本数据输入理论模型。作为数量分析的原材料，准确、详尽的数据是直接决定问题研究结果的根本性因素。

4. 模型运算

随着计算机的出现，传统手工运算中繁复的模型运算交由计算机完成。当然，运算的程序设计与控制仍需要由人来操作实现。

5. 检验模型

运算完成的研究模型能否用于对现实问题的分析，这有赖于对模型进行严格的检验，包括对模型结果本身适当性的评判。

6. 结果分析

经过严格检验的数量模型可以用于对现实问题的分析，如对经济结构的考察、对经济总量水平与微观特征的分析及对经济政策效果的评判。

7. 结果应用

依据模型分析的实际结果，提出现实问题的解决对策，并将对策措施付诸实践，实现对问题的有效解决。

综上所述，经管数量分析方法的运用程序实际上体现了“从实践中来，到实践中去”的研究过程，是科学研究方法的具体体现。

1.4 经管数量分析的特点

经管数量分析方法重点在于对事物数量特征和数量关系的发掘。相对于定性研究方法而言，经管数量分析方法具有以下特征。

1. 科学性

经管数量分析方法是一种运用自然科学和社会科学的最新成就，对经济、管理对象和系统进行量化分析与研究的科学方法。与管理的实践技巧相区别，数量分析方法强调科学的推理、逻辑和实证研究方法，排除了灵感、情绪和猜测等主观因素。例如，优化规划基于数学模型，对问题进行系统性和结构化处理，提供科学的资源分配方案；灰色关联用于分析评估指标之间的关联程度，比较不同因素对目标变量的影响；灰色预测用于短期预测和趋势分析，揭示数据的发展趋势，帮助决策者做出合理决策。这些方法基于统计学和数学原理，通过严谨的推理和逻辑，以及严格的实证研究方法来进行数据分析和解决问题，以此保证数量分析方法的可靠性和可验证性。通过科学的数据处理和建模，经管数量分析能够揭示事物之间的关系和规律，为决策提供科学的依据和结论，优化资源利用和提高管理效率。

2. 实践性

经管数量分析的实践性体现在将抽象的数学和统计理论应用于具体的经济管理问题中，它贯穿于整个经济管理活动的各个环节。通过对数据的深入分析，揭示隐藏在数据背后的信息，这些信息可以用于指导企业的日常运营、市场研究、产品开发、成本控制等多个方面。实践性要求分析者能够运用统计工具和技术来解决实际问题，如通过回归分析预测销售趋势，使用灰色预测帮助企业预测产品需求、制定合理的库存策略，或者利用决策分析帮助决策者制定最优策略。此外，实践性还体现在能够将复杂的分析结果转化为易于理解的报告和可视化展示，使非专业人士也能够理解并基于这些信息进行决策。

3. 准确性

经管数量分析的准确性要求分析过程严谨、数据来源可靠、模型选择恰当，并且能够真实反映经济现象和市场行为。这种准确性体现在对数据的精确处理、对模型假设的合理性评估及对分析结果的细致验证上。为了确保准确性，分析者需要不断地对模型进行调整和优化，同时保持对最新数据分析技术和方法的关注，以适应不断变化的经济环境。此外，准确性还要求分析者具备批判性思维，能够识别和排除可能的偏差和误差，确保分析结果的客观性和有效性。在实际应用中，准确性意味着分析结果能够帮助企业识别潜在的机会和风险，从而在竞争激烈的市场中做出更为明智的决策，或者更准确地预测市场变化，及时调整生产和销售策略。经管数量分析一旦建立了模型并验证了准确性，相似类型的问题即可快速通过已有模型解决，不需要每次都重新分析，也可以得出比较精确的结论。

4. 系统性

经管数量分析方法可以通过符号化的语言来描述一个系统内部的各个因素或多个系统之间的关系。在数量分析中，这些因素或系统不是孤立存在的，而是相互联系、相互

影响的。数量分析注重系统地考虑问题的各个方面，它不仅关注单一变量的变化，还考虑多个变量之间的相互作用和影响。通过对多个变量进行综合分析、评估变量之间的关联程度和预测数据的发展趋势，数量分析能够更全面地揭示问题的复杂性和多样性，为分析者提供全局视角及全面的预测信息，提供更全面、更具综合性的解决方案，从而制定出更加科学和有效的策略。

5. 综合性

经管数量分析方法不是一种单一的数学方法，而是综合了多个学科的知识 and 手段。经管数量分析方法汇集了数学、统计学、系统工程、信息论、控制论、运筹学、电子计算机和管理科学等多个学科的理论，形成了一个综合的分析框架。运筹学、系统工程、统计学等促进了数量方法的产生，信息论、控制论、电子计算机及管理科学的发展则进一步加速和丰富了数量分析方法在经济管理与其他领域的应用。这使得数量分析方法能够更全面、更深入地分析问题，为经济管理和其他领域实际问题的解决提供了强大的支持。通过不断整合和应用多学科的成果，经管数量分析方法在实践中不断发展和丰富，为解决复杂问题提供了更多的工具和方法。在实际应用中，经管数量分析需要综合考虑市场动态、消费者行为、企业战略、供应链管理等多个方面，以形成一个全面的理解框架。

经管数量分析方法具有科学性、实践性、准确性、系统性和综合性等特点。这些特点使得数量分析方法成为解决实际问题和支持决策的重要工具。通过科学的数据分析和建模，经管数量分析方法能够揭示事物间的关系和规律，提供更准确、全面、可靠的分析。同时，经管数量分析方法也在不断发展和完善，以适应日益复杂和多元化的经济和管理环境。

1.5 经管数量分析的应用

1. 结构分析

经管数量分析可以通过对数据的深入挖掘和分析，帮助我们理解事物的内在结构和关系。在市场调研中，我们可以通过数量分析来了解消费者的购买行为模式，从而揭示市场的结构和特点。在经济学中，我们可以通过数量分析来研究一个国家的经济结构和增长模式。

2. 预测

经管数量分析的一个重要应用就是预测未来的趋势和结果。在金融领域，我们可以通过数量分析来预测股票价格、利率等金融产品的未来走势。在市场营销中，我们可以通过数量分析来预测消费者的需求和市场趋势。在管理学中，我们可以通过数量分析预测未来的销售趋势和市场占有率。这些预测结果可以帮助组织更好地规划和管理，实现

更高效的发展。

3. 政策评价

经管数量分析可以用来评估政策的实施效果和影响。例如，通过时间序列分析和回归分析，可以评估税收政策对经济增长的影响，或者货币供应量变化对通货膨胀的影响。人力资源政策的效果可以通过员工满意度调查、离职率等指标进行量化评估。营销策略的效果可以通过销售额、客户满意度等指标进行评估。

1.6 本章小结

本章主要介绍了经管数量分析的基本概念、发展历程、方法步骤、特点以及应用。数量分析是一种重要的工具，它帮助我们从小数据中提取信息从而制定决策、预测未来趋势、评估政策效果等。数量分析的发展经历了从军事应用领域到民用领域的转变，特别是在经济管理中发挥了重要作用。其特点包括科学性、实践性、准确性、系统性和综合性，这些特点使得数量分析在解决实际问题和支持决策中具有重要价值。通过本章的学习，我们了解到数量分析不仅是一种技术，更是一种科学的方法论，它在现代经济管理中扮演着不可或缺的角色。

习题

1. 什么是经管数量分析？为什么要进行数量分析？
2. 简述数量分析的历史。
3. 经管数量分析有什么特点？

即测即练

自
学
自
测



扫
描
此
码