



Socio-economic quantitative research
methods and applications

社会经济 定量研究 方法与应用

金浩 著

南开大学出版社

*Socio-economic quantitative research methods
and applications*

社会经济定量研究 方法与应用

金浩 著

南开大学出版社

天津

图书在版编目(CIP)数据

社会经济定量研究方法与应用 / 金浩著. —天津:
南开大学出版社, 2013. 12
ISBN 978-7-310-04403-0

I. ①社… II. ①金… III. ①经济统计学
IV. ①F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 318116 号



南开大学出版社出版发行

出版人:孙克强

地址:天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码:300071

营销部电话:(022)23508339 23500755

营销部传真:(022)23508542 邮购部电话:(022)23502200

*

天津泰宇印务有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

260×185 毫米 16 开本 25.75 印张 2 插页 475 千字

定价:50.00 元

如遇图书印装质量问题,请与本社营销部联系调换,电话:(022)23507125

序

从事学术研究的一个成果是知识的创造与积累，另一个成果便是对学者思考力的锻炼。知识的日新月异与信息化的不断发展使得“拥有知识”的重要性远远不如思考力，实际工作中思考力也已经取代了专业力与执行力成为择才的第一要务；而学者“找出道理”的过程就是训练思考力的最佳途径。当前社科领域“找出道理”的方法在一定意义上可以分为量化研究和质性研究两类。

量化研究凭着其知识产生和传播的高效率以及因其研究社群之大而产生的网络效应成为了当前研究的主流设计。但是由于社会经济现象的复杂性和综合性，许多问题难以量化，这就给学者们研究相关问题带来了诸多困难。《社会经济定量研究方法与应用》就是针对社会经济定量难的问题，在总结、提炼社会经济现象典型问题的基础上，对每一个主题都提出多种定量分析方法，并配有实证案例向读者详细展示研究方法的应用过程。纵观全书有以下五个鲜明特点：

一、内容全面。研究社会经济问题所需的最重要的定量分析方法在本书中都有所体现和涉猎，具体包括：结构方程模型、向量自回归方法、广义矩估计法、数据包络分析、灰色关联分析、动态宏观面板方法、熵值法、主成分分析、判别分析等。这些方法和模型在社会经济定量研究中都占据着非常重要的位置，只不过由于它们在不同的研究体系中侧重点不同，有所差异而已，本书侧重从应用分析的角度讲述如何把这些方法正确运用到具体问题研究当中。

二、视角独特。研究社会经济问题的方法较多，如何准确使用这些方法无疑是初学者面临的难题之一。科学使用这些方法将显著提高我国现代经济学的整体研究水平和能力，由此也能够为更加深入分析越来越复杂的社会经济问题提供新颖的研究手段和途径。全书紧紧围绕社会经济问题研究的两个关键因素即定量分析和方法应用展开论述，作者首先系统归纳、凝练了社会经济研究中的典型现象和问题，然后每一部分针对一个主题，先提出多种常见定量分析方法，在比较每种方法优缺点的基础上，结合实证研究实例对每一方法的具体应用进行详细说明。这样的结构安排以及方法内容的介绍为社会经济问题的研究

注入了新鲜血液和活力，研究者在使用参考著作的过程中，也容易产生新的灵感和研究成果。

三、应用性强。在本书中，所有的方法都是以应用分析和政策研究为主，并不过重地去讨论方法本身及其性质问题，这对于做实证研究和经验分析的学者来讲，具有极其重要的现实意义。当然，方法本身更需要长时间地进行深入研究，只有这样，才可能使我们的应用分析有所依靠。方法的研究需要靠计量经济学家去推动，而应用者则更应关心如何将这些方法“用得好”、“用得巧”、“用得妙”。本书所涉猎的方法都从应用角度出发，集中于讨论如何解决和研究现实社会经济问题，毫无疑问，这对于数理基础不强的研究者们来讲大有裨益，他们可以通过本书的应用举例和分析过程，将已有方法“移植”到自己所要研究的问题中去，为真正深入分析经济现象提供坚实的数理基础。

四、以国际先进的 SAS 软件为应用工具，书中程序有较高的参考和借鉴价值。本书大部分案例分析都遵循原始数据→SAS 程序→结果分析的顺序，每一章的计算程序精心设计，思路清晰，许多语句都加上了注释，读者在使用过程中能够一目了然，便于读者准确掌握定量研究方法及分析过程中的关键步骤和细节。

五、案例分析新颖，富有深刻的经济理论指导和现实应用价值。本书中使用了大量的区域经济问题案例，如：河北省产业经济问题、县域经济问题、企业经营风险问题等，详细充分地采用现代方法对其进行细致剖析，这些案例普遍基于河北省区域经济现实而提出，无论是从理论层次分析上，还是从应用政策研究上，均具有显著的学术意义和重要的研究价值。区域社会经济问题的研究者完全可以通过本书中的案例分析而受到较大的启发，甚至也可以直接选取这些重要的相关问题做进一步深入研究。

可以想见，这本书因其易学、易懂、易用的鲜明特点，将会给研究社会经济问题的入门学者提供极大的帮助。本书的出版，拓宽了已有经济学相关领域的研究范围，为进一步加强和提高现有经济学理论和应用研究水平，提供了更加广阔的分析思路和方法。

张晓同

2013年11月

前 言

萌发撰写《社会经济定量研究方法与应用》的想法，源于两个方面的原因：一是随着全球经济一体化的发展，对社会经济问题认识的准确性变得越来越重要，对数据分析和分析结果准确度的要求也越来越高，所以对社会经济问题的分析逐渐从传统的定性分析转变到定量分析的应用上，定量数据分析方法及分析软件的使用成为各类人员不可或缺的能力；二是虽然各种定量分析方法的应用逐渐普遍，但还有很多研究人员对定量分析方法解决问题的熟练程度欠佳，诸如如何选用定量分析方法、如何完成分析过程、如何判断分析结果的谬误、如何得到具有参考价值的研究结果等等。基于多年的教学实践和大量的课题与论文研究，我们在定量分析方法的应用方面积累了一些经验，本书以大量的案例分析为例详细论述了各种社会经济定量研究方法及其应用特点，并结合被广泛使用的数据分析软件 SAS 进行数据的分析和 SAS 分析结果的详细论述。

为使本书内容更为实用，撰写过程中我们筛选出目前社科类研究较多且比较典型的主题，通过对典型主题的研究，介绍科学研究的一般范式、各种定量分析方法在解决相关问题时的特点。本书案例分析大多从宏观经济、产业与区域经济、金融、企业、经济预测等方面着手，研究的主题包括：相关关系研究、影响因素研究、综合评价研究、效率及有效性研究、预警及风险分析研究、经济预测研究、影响路径研究、竞争力研究、创新能力研究、主导产业选择研究、产业结构优化研究、发展战略研究等十二个方面的内容。

读者在阅读本书过程中，一方面可以通过本书提供的各个附有原始数据的案例，利用把相关数据代入书中所给的程序、进行数据处理、获得数据分析结果、解读结果的详细分析过程，逐渐理解和掌握各种定量分析方法的原理、特点、适用条件及应用特点。另一方面，读者可以通过直接套用书中相关案例分析的程序、更换自己分析的数据、模仿及借鉴相关结果分析的过程进行某一复杂定量分析方法的应用。简言之，即是读者可以在研究方法没有彻底弄懂之前，就能通过借鉴相关案例独立完成某一数据分析的完整过程，并在实践中逐渐做到融会贯通，熟练运用。

在本书的撰写过程中，韩国著名统计学家 Dr.Joon-Keun Park 教授提供了许多宝贵的意见，他启发我们能够思考这样的项目，并且一直得到他的支持，在此表示衷心的感谢。同时也感谢其他院校和科研机构的专家提出的宝贵建议。感谢在本书撰写过程中，齐晓丽老师在影响因素研究和综合评价研究、李延军老师在预警及风险分析研究、魏学辉老师在经济预测章节中提供的大力协助。此外本书大量的案例取之于我们自己培养的博士、硕士研究生的学位论文，他们给我们很多的启发，帮我们确定了本书论述的角度和侧重点。感谢沈红丽、王健、李晓珍、王鹏、王小芳等博士、硕士研究生的参与和对本书撰写的启发。

由于社会经济定量研究方法众多，数据分析软件涵盖面很广，其应用模块也各种各样，书中难免有遗漏、不足之处，希望广大读者不吝赐教。

作者

2013年10月

目 录

| | |
|--|----|
| 第 1 章 相关关系研究 | 1 |
| 1. 常用的相关关系研究方法及其特点 | 1 |
| 1.1 线性相关分析在相关关系研究中的应用特点 | 2 |
| 1.2 典型相关分析在相关关系研究中的应用特点 | 3 |
| 1.3 对应分析在相关关系研究中的应用特点 | 3 |
| 1.4 产业关联分析在相关关系研究中的应用特点 | 4 |
| 1.5 各相关关系研究方法的特点比较 | 5 |
| 2. 线性相关分析在相关关系研究中的应用 | 6 |
| 案例分析 1-河北省经济增长和固定资产投资的关系分析（简单 相关分析） | 6 |
| 案例分析 2-年薪、年龄、工龄之间的相关分析（简单相关和偏 相关分析） | 7 |
| 案例分析 3-智商与高考成绩的相关分析（秩相关分析） | 9 |
| 3. 典型相关分析在相关关系研究中的应用 | 10 |
| 案例分析-能源消费量与经济增长之间的关系研究 | 10 |
| 4. 对应分析在相关关系研究中的应用 | 18 |
| 案例分析-行业发展优势研究 | 18 |
| 5. 产业关联分析在相关关系研究中的应用 | 25 |
| 案例分析-金融保险业和其他产业关系研究 | 25 |
| 第 2 章 影响因素研究 | 35 |
| 1. 常用的影响因素研究方法及其特点 | 35 |
| 1.1 回归分析在影响因素研究中的应用特点 | 36 |
| 1.2 灰色关联分析在影响因素研究中的应用特点 | 37 |
| 1.3 方差分析在影响因素研究中的应用特点 | 38 |
| 1.4 因子分析在影响因素研究中的应用特点 | 38 |
| 1.5 各影响因素研究方法的特点比较 | 39 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 2. 回归分析在影响因素研究中的应用..... | 39 |
| 案例分析 1-固定资产投资对经济增长的影响研究（一元回归） | 40 |
| 案例分析 2-产业结构对经济增长的影响研究（多元回归） | 45 |
| 案例分析 3-工业总产值增长的影响因素分析（移动平均） | 48 |
| 案例分析 4-人力资本对区域经济增长的影响研究（非线性回归） ... | 49 |
| 案例分析 5-外商直接投资对就业的影响研究（岭回归） | 53 |
| 案例分析 6-金融发展对经济增长的影响研究（ADF 检验和协整） | 60 |
| 案例分析 7-农村居民收入与消费的关系研究（误差修正模型） | 69 |
| 3. 灰色关联分析在影响因素研究中的应用..... | 72 |
| 案例分析-经济增长的影响因素分析 | 72 |
| 4. 方差分析在影响因素研究中的应用..... | 77 |
| 案例分析-上市公司资本结构影响因素的分析 | 77 |
| 5. 因子分析在影响因素研究中的应用..... | 83 |
| 案例分析 1-农民收入的影响因素分析 | 83 |
| 案例分析 2-快餐店服务的影响因素分析 | 87 |
| 第 3 章 综合评价研究 | 93 |
| 1. 常用的综合评价研究方法及其特点..... | 93 |
| 1.1 聚类分析法在综合评价研究中的应用特点..... | 94 |
| 1.2 因子分析法在综合评价研究中的应用特点..... | 95 |
| 1.3 主成分分析法在综合评价研究中的应用特点..... | 96 |
| 1.4 熵值法在综合评价研究中的应用特点..... | 96 |
| 1.5 各综合评价研究方法的特点比较..... | 97 |
| 2. 聚类分析在综合评价研究中的应用..... | 97 |
| 案例分析-农村剩余劳动力转移分析 | 97 |
| 3. 因子分析在综合评价研究中的应用..... | 102 |
| 案例分析-农业经济发展状况研究 | 102 |
| 4. 主成分分析在综合评价研究中的应用..... | 106 |
| 案例分析-对外贸易发展水平分析 | 106 |
| 5. 熵值法和因子分析在综合评价研究中的应用..... | 112 |
| 案例分析-可持续发展水平研究 | 112 |
| 6. 因子分析和聚类分析在综合评价研究中的应用..... | 118 |
| 案例分析-环境可持续发展的研究 | 118 |
| 第 4 章 效率及有效性研究 | 124 |
| 1. 常用的效率及有效性研究方法及其特点..... | 124 |

| | | |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 1.1 | 主成分分析法在效率及有效性研究中的应用特点 | 125 |
| 1.2 | 灰色关联分析在效率及有效性研究中的应用特点 | 125 |
| 1.3 | 数据包络分析在效率及有效性研究中的应用特点 | 126 |
| 1.4 | 各效率及有效性研究方法的特点比较 | 127 |
| 2. | 灰色关联和主成分分析在效率及有效性研究中的应用 | 127 |
| | 案例分析-商业银行效率分析 | 127 |
| 3. | 数据包络分析在效率及有效性研究中的应用 | 136 |
| | 案例分析 1-城市投资有效性的研究 (DEA 有效值的计算) | 136 |
| | 案例分析 2-钢铁产业创新体系研究 (规模有效和技术有效分析) | 140 |
| 第 5 章 | 预警及风险分析研究 | 146 |
| 1. | 常用的预警及风险分析研究方法及其特点 | 146 |
| 1.1 | 判别分析在预警及风险分析研究中的应用特点 | 147 |
| 1.2 | 回归分析在预警及风险分析研究中的应用特点 | 148 |
| 1.3 | Logistic 回归分析在预警及风险分析研究中的应用特点 | 148 |
| 1.4 | 各预警及风险分析研究方法的特点比较 | 149 |
| 2. | 判别分析在预警及风险分析研究中的应用 | 149 |
| | 案例分析-企业财务预警分析 | 149 |
| 3. | 回归分析在预警及风险分析研究中的应用 | 166 |
| | 案例分析-商业银行信用风险分析 | 166 |
| 4. | Logistic 回归分析在预警及风险分析研究中的应用 | 172 |
| | 案例分析-银行业信用风险分析 | 172 |
| 第 6 章 | 经济预测 | 189 |
| 1. | 常用的经济预测研究方法及其特点 | 189 |
| 1.1 | 回归分析在经济预测中的应用特点 | 190 |
| 1.2 | 时间序列分析在经济预测中的应用特点 | 191 |
| 1.3 | 灰色预测法在经济预测中的应用特点 | 191 |
| 1.4 | 马尔科夫预测法在经济预测中的应用特点 | 192 |
| 1.5 | 组合预测法在经济预测中的应用特点 | 192 |
| 1.6 | 各经济预测方法的特点比较 | 193 |
| 2. | 组合预测法在经济预测中的应用 | 193 |
| | 案例分析-客运量和货运量的预测 | 193 |
| 3. | 马尔科夫预测在经济预测中的应用 | 204 |
| | 案例分析-就业结构预测 | 204 |
| 4. | 随机型时间序列在经济预测中的应用 | 211 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 案例分析-期铜价格波动研究 (ARCH 模型) | 211 |
| 第 7 章 影响路径研究 | 229 |
| 1. 影响路径研究方法及其特点 | 229 |
| 2. 结构方程模型在影响路径研究中的应用 | 230 |
| 案例分析-经济发展水平影响因素分析 | 230 |
| 第 8 章 竞争力研究 | 251 |
| 1. 常用的竞争力研究方法及其特点 | 251 |
| 1.1 聚类分析法在竞争力研究中的应用特点 | 252 |
| 1.2 因子分析法在竞争力研究中的应用特点 | 253 |
| 1.3 层次分析法在竞争力研究中的应用特点 | 253 |
| 1.4 各竞争力研究方法的特点比较 | 254 |
| 2. 聚类分析在竞争力研究中的应用 | 254 |
| 案例分析 1-县域经济竞争力分析 | 254 |
| 案例分析 2-汽车产业竞争力分析 | 261 |
| 3. 因子分析和聚类分析的集成在竞争力研究中的应用 | 266 |
| 案例分析-汽车产业的国际竞争力分析 | 266 |
| 4. 层次分析法在竞争力研究中的应用 | 273 |
| 案例分析-企业核心竞争力分析 | 273 |
| 第 9 章 创新能力研究 | 285 |
| 1. 常用的创新能力研究方法及其特点 | 285 |
| 1.1 灰色关联分析在创新能力研究中的应用特点 | 286 |
| 1.2 因子分析在创新能力研究中的应用特点 | 287 |
| 1.3 熵值法在创新能力研究中的应用特点 | 287 |
| 1.4 各创新能力研究方法的特点比较 | 288 |
| 2. 灰色关联分析在创新能力研究中的应用 | 288 |
| 案例分析-知识密集型服务业区域创新能力评价 | 288 |
| 3. 因子分析在创新能力研究中的应用 | 292 |
| 案例分析-高校科技创新能力分析 | 292 |
| 4. 熵值法在创新能力研究中的应用 | 300 |
| 案例分析-区域创新能力研究 | 300 |
| 第 10 章 主导产业选择研究 | 312 |
| 1. 常用的主导产业选择研究的方法及其特点 | 312 |
| 1.1 主成分分析法在主导产业选择研究中的应用特点 | 313 |
| 1.2 产业关联分析在主导产业选择研究中的应用特点 | 313 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 1.3 熵值法在主导产业选择研究中的应用特点..... | 314 |
| 1.4 各主导产业选择研究方法的特点比较..... | 314 |
| 2. 主成分分析在主导产业选择研究中的应用..... | 315 |
| 案例分析-河北省主导产业的选择..... | 315 |
| 3. 产业关联分析在主导产业选择研究中的应用..... | 317 |
| 案例分析-中国主导产业的选择..... | 317 |
| 4. 熵值法在主导产业选择研究中的应用..... | 327 |
| 案例分析-任丘市主导产业的选择..... | 327 |
| 第 11 章 产业结构优化研究..... | 331 |
| 1. 常用的产业结构优化评价研究方法及其特点..... | 331 |
| 1.1 偏离份额分析在产业结构优化评价研究中的应用特点..... | 332 |
| 1.2 灰色关联分析在产业结构优化评价研究中的应用特点..... | 332 |
| 1.3 各产业结构优化评价研究方法的特点比较..... | 333 |
| 2. 偏离份额法在产业结构优化评价研究中的应用..... | 333 |
| 案例分析-地区产业结构比较评价研究..... | 333 |
| 3. 灰色关联分析在产业结构优化评价研究中的应用..... | 339 |
| 案例分析-河北省产业结构优化研究..... | 339 |
| 第 12 章 发展战略研究..... | 343 |
| 1. 常用的发展战略研究方法及其特点..... | 343 |
| 1.1 因素评价矩阵在发展战略研究中的应用特点..... | 344 |
| 1.2 SWOT 分析在发展战略研究中的应用特点..... | 345 |
| 1.3 SPACE 矩阵在发展战略研究中的应用特点..... | 345 |
| 1.4 各发展战略研究方法的特点比较..... | 346 |
| 2. 各方法在发展战略研究中的应用..... | 346 |
| 案例分析-矿山装备公司发展战略研究..... | 346 |
| 参考文献..... | 360 |
| 附 录..... | 362 |
| 附录 1 能源消费量与经济增长关系分析原始数据..... | 362 |
| 附录 2 固定资产投资对经济增长的影响分析原始数据..... | 363 |
| 附录 3 河北省地区生产总值及三次产业增加值数据..... | 363 |
| 附录 4 工业、投资与工资环比增长率数据..... | 364 |
| 附录 5 人力资本对区域经济增长影响研究数据..... | 364 |
| 附录 6 外商直接投资对就业的影响研究原始数据..... | 365 |
| 附录 7 农村居民收入与消费分析原始数据..... | 365 |

| | | |
|-------|---------------------------------|-----|
| 附录 8 | 经济增长的影响因素分析原始数据..... | 366 |
| 附录 9 | 上市公司资本结构影响因素分析原始数据..... | 367 |
| 附录 10 | 农民收入的影响因素分析原始数据..... | 367 |
| 附录 11 | 快餐店服务的影响因素分析原始数据..... | 368 |
| 附录 12 | 农村剩余劳动力转移分析原始数据..... | 371 |
| 附录 13 | 霸州市各乡镇农业指标数据..... | 371 |
| 附录 14 | 对外贸易发展水平分析原始数据..... | 372 |
| 附录 15 | 可持续发展能力评价原始数据..... | 373 |
| 附录 16 | 全国各地环境污染评价指标数据..... | 374 |
| 附录 17 | 商业银行财务指标原始数据..... | 375 |
| 附录 18 | 城市投资的有效性研究原始数据..... | 375 |
| 附录 19 | 钢铁产业创新体系评价指标原始数据..... | 377 |
| 附录 20 | 企业财务预警研究原始数据..... | 377 |
| 附录 21 | 我国商业银行风险指标原始数据..... | 379 |
| 附录 22 | 我国商业银行内部信用风险分析原始数据..... | 380 |
| 附录 23 | 天津市客运量与货运量预测研究原始数据..... | 382 |
| 附录 24 | 期铜收益率价格波动研究原始数据..... | 382 |
| 附录 25 | 经济发展水平影响因素分析原始数据..... | 388 |
| 附录 26 | 29 省市汽车产业竞争力分析原始数据..... | 394 |
| 附录 27 | 我国东部九个省市 KIBS 创新能力评价指标原始数据..... | 395 |
| 附录 28 | 高校科技创新能力评价指标原始数据..... | 395 |
| 附录 29 | 河北省知识生产能力指标原始数据..... | 396 |
| 附录 30 | 河北省主导产业选择各指标原始数据..... | 396 |
| 附录 31 | 任丘市主导产业选择评价指标原始数据..... | 397 |
| 附录 32 | 任丘市产业结构优化研究原始数据..... | 398 |
| 附录 33 | 河北省三次产业生产总值数据..... | 398 |
| 附录 34 | 河北省产业结构优化研究原始数据及其评价值..... | 399 |

第1章

相关关系研究

相关关系研究是研究现象之间是否存在某种依存关系，并对具有依存关系的现象探讨其相关方向以及相关程度。在进行相关关系研究时主要侧重变量之间相关程度的测量，一般不区别自变量或因变量，即不侧重谁影响谁，且变量的相关程度和变量的方向无关，即如果相关程度用 R_{xy} 或 R_{yx} 来表示，则 $R_{xy}=R_{yx}$ 。所以从相关关系研究中可以得知变量之间的相关程度，但是变量之间到底是哪个变量受哪个变量的影响，影响程度如何，相关关系研究不进行说明，而且测度变量之间的相关程度时，两个变量之间不一定是因果关系，可能是伴随关系，即两者如果是相关的，并不是说明一个变量引起另一个变量的变化，只是说明一个变量变化时伴随着另一个变量的变化。在相关关系研究中常用的定量分析方法有：线性相关分析、典型相关分析、对应分析和产业关联分析。四种定量分析方法在相关关系研究中的应用可以结合相关案例进行说明。案例包括：线性相关分析（河北省经济增长和固定资产投资的关系分析，年薪、年龄和工龄之间的相关分析，智商与高考成绩的相关分析）、典型相关分析（能源消费量与经济增长之间的关系研究）、对应分析（行业发展优势研究）、产业关联分析（金融保险业和其他产业关系研究）。

1. 常用的相关关系研究方法及其特点

根据研究对象的特点，在测度变量之间的相关程度时，根据变量的形式或特点不同，采用的方法也存在差别，如测度的可能是一个变量和另外一个变量的相关程度，也有可能是多个变量和另外多个变量的相关程度；变量有可能是

数值型变量，也有可能是类别变量。一般来说，相关关系的研究方法主要有线性相关分析、典型相关分析、对应分析和产业关联分析方法。相关关系研究的分析方法及每种分析方法的测度结果的特点如图 1-1 所示。

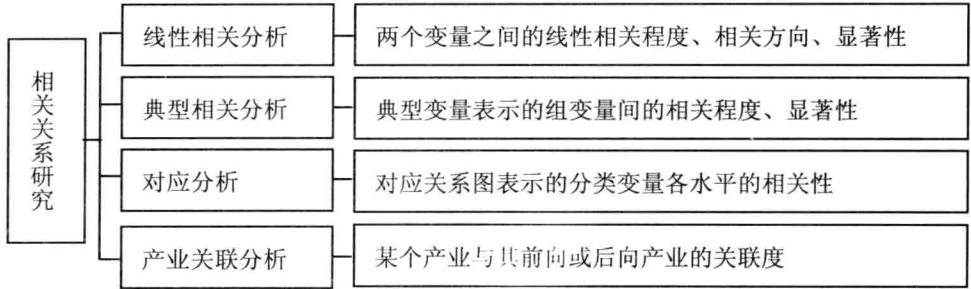


图 1-1 相关关系研究方法及其测度结果的特点

1.1 线性相关分析在相关关系研究中的应用特点

测度原理：线性相关分析是检验两个分析变量之间是否存在某种线性联系以及这种联系的密切程度的一种统计分析方法。在进行线性相关分析时是通过计算两个变量之间的相关系数以及进行显著性判断的概率来表示两者间线性相关方向和相关程度的。

测度结果：线性相关分析的结果是带有正负号的样本相关系数以及进行总体线性相关显著性判断的概率。样本相关系数的取值区间为 $[-1,1]$ ，其绝对值描述变量间的相关程度，正负号描述变量间的相关方向，正号表示两个变量正相关，负号说明两个变量之间负相关。总体线性相关显著性判断的概率用 p 来表示， p 值和显著性水平 α 比较的结果用来判断二者是否存在线性相关。如果 p 值 $> \alpha$ ，则说明两个变量不存在线性相关关系，如果 p 值 $< \alpha$ ，则说明两个变量存在线性相关关系。综合样本相关系数和概率 p 值；如果 p 值 $< \alpha$ ，且样本相关系数为 1，则表示两个变量之间为完全线性正相关；如果 p 值 $< \alpha$ ，且样本相关系数为 -1，则表示两个变量之间为完全线性负相关；如果 p 值 $< \alpha$ ，且样本相关系数为 0，则表明两个变量不存在线性相关关系；如果 p 值 $> \alpha$ ，不管样本相关系数为何值，则两个变量都不存在线性相关关系。

测度特点：对不同的数据资料进行线性相关分析需要用到不同的相关系数，这要看数据资料是否服从正态分布或者是否为等级分类资料。线性相关分析时根据变量值的特点，主要有简单相关和秩相关，简单相关分析属于参数统计分析方法，秩相关分析属于非参数统计分析方法。简单相关分析用于双变量

正态分布类型的数据。秩相关分析又称等级相关，用于双变量等级资料类型的数据。

1.2 典型相关分析在相关关系研究中的应用特点

测度原理：典型相关分析方法是测度两组变量之间相关关系的一种统计分析方法。利用典型相关分析测度两组变量之间相关关系时采用主成分分析或因子分析降维的思想，分别对两组变量提取主成分或公共因子，寻找少数几对综合变量 (U_i, V_i)，从而将两组变量间的关系集中到少数几对综合变量的关系上，得到的综合变量称为典型变量，各组内具有最高典型相关的一对典型变量，称为第一典型变量，具有次高典型相关的另一对典型变量，称为第二对典型变量，以此类推。对每对典型变量的显著性进行判断，利用具有显著性的典型变量间的相关程度表示组变量的相关程度和相关方向。

测度结果：典型相关分析的结果包括典型相关系数及其相关性检验、典型函数和典型冗余分析三部分。典型相关系数及其相关性检验中显示每对典型变量的相关系数和典型变量相关显著性判断的概率。典型函数是表示典型变量和原始变量关系的结果，显示为用原始变量的线性组合表示的典型变量。在典型冗余分析中显示典型变量对所在组原始变量和对方组原始变量的方差解释能力。

测度特点：典型相关分析测度两组变量的相关方向和相关程度时是把组变量之间的相关性用由原始变量线性组合转换所对应的典型变量的相关性来表示，即用典型变量的相关性来解决原始变量间相关性问题，而典型变量是原始变量的线性组合。由于受原始变量个数的限制，典型变量的个数最多等于含较少变量的那一组的变量个数，但通常并不会用到所有的典型变量，因为前几对典型变量已涵盖了绝大部分信息，所以要根据典型变量的显著性来判断用几个典型变量来分析两组变量之间的相关关系。

1.3 对应分析在相关关系研究中的应用特点

测度原理：对应分析是以两变量交叉列联表为研究对象，描述两个分类变量（行变量或列变量）各水平（行点或列点）间相关性的分析方法。利用对应分析过程找到解释两个分类变量的各水平是否相关的结果时，是在因子分析的基础上利用降维的方法把两个分类变量的所有水平的信息用若干个线性组合（公因子）来表示，每个线性组合（公因子）代表一个维度，并且利用公因子形