

国家大学生创新性实验计划项目

结题成果材料

项目名称 社会决策辅助软件的研究与实现
项目负责人 张俐俊
项目成员 贺珂珂、刘宁、张汉雁、黄佳文
项目指导老师 吴敏
项目起止时间 2013年3月至2014年3月

华东师范大学软件学院

二〇一四年三月

《社会决策辅助软件的研究与实现》

项目成果材料目录

- 1 立项申请书
- 2 研究报告
 - 2.1 项目背景
 - 2.2 实施进程
 - 2.3 成果内容
 - 2.4 创新点
 - 2.5 成果应用情况
 - 2.6 收获与体会
- 3 结题申请书
- 4 项目经费决算表
- 5 项目档案资料
 - 5.1 NEW-QCA 说明文档
 - 5.2 软件源代码
 - 5.3 结项项目档案卡

华东师范大学
国家大学生创新训练计划项目申请书
(自主选题)

项目名称：社会决策辅助软件的研究与实现

项目负责人：张俐俊

项目指导教师：吴敏

立项申请时间：2013年3月19日

二、立项背景和依据

(一) 研究目的

在当今社会科学研究中，样本量的限制以及影响因素的复杂性意味着统计建模和统计推断难以提供有效的分析结论。与之相对，Ragin（拉金）于 1987 年提出定性比较分析(qualitative comparative analysis, 简称 QCA) 能够有效、系统地处理多案例比较研究数据[1]。该方法得到了广泛的应用。Dixon 在 2004 年将其应用到工业领域 [2];Amenta 在 2005 年 [3]; Cress & Snow 在 1996 年和 2000 年 [4]; Hagan & Hansford-Bowles 在 2005 年[5]; Osa & Corduneanu-Huci 在 2003 年[6]分别将其应用到社会运动的研究;Wickham-Crowley 在 1991 年将其应用于社会革命的研究[7]。因此，使用信息技术对社会科学领域的相关内容进行实践预测。

(二) 研究现状分析与评价

1. 定性比较分析的广泛应用

定性比较分析是一种以案例研究为取向的研究方法，它可以帮助研究者进行理论与经验的对话，并能系统地分析中小样本的数据[14]。拉金于 1987 年首先提出定性比较分析，该方法只能处理两分变量的解释变量和结果变量。然而，随着该方法的发展，拉金 (Ragin, 2000) 将模糊集合引入定性比较分析，从而在一定程度上将变量的“质性”维度和“量化”维度结合起来[8]；克隆维斯特 (Cronqvist, 2004) 将定性比较分析方法扩展，使之可以处理多值的条件变量。现在，定性比较研究已经被广泛应用于不同的研究领域。

2. 国外相关软件情况与分析

目前国外此方面的软件存在多种，csQCA，是使用较为广泛的 QCA 软件，以案例研究为取向，系统地分析中小样本数据，进行最大数量的比较（相当于扩展样本集）以进行因果解读。使用最多的是就是 fsQCA，是最早引入 Qualitative Comparative Analysis 概念的软件。fsQCA 通过使用布尔代数减少数据集的复杂度，但是 csQCA 和 fsQCA 还是存在不少问题。

(1) csQCA 的缺点：

- 1) 原理是基于逻辑（确定性），而不是统计（概率性）的。
- 2) 变量的值只能有 2 种。研究者必须决定每个变量的值，研究人员正在处理连续变量时，会造成分割的武断和任意。加剧结果的两极分化（如研究人的收入），使得结果缺乏准确性和说服力。
- 3) 软件不允许给相对有优势的独立变量赋值，由于变量的值只能有 2 种。

(2) fsQCA 的缺点：

- 1) 布尔集合的局限。在一个布尔集合中，值就只有两种可能，对（True）或错（False），但有时用户需要更多的条件值，如（高，中，低）。因此，需要的是一种全新的方法，即 Multi-Value Minimization，多值最小化方法。Multi-Value Minimization 也可以用来做布尔最小化的过程，所以比起布尔最小化（Boolean Minimization），多值方法无疑更胜一筹。
- 2) 软件发展缓慢，bug 多。fsQAC 软件设计还存在一些问题，常出现错误，影响用户分析结果。其次，fsQCA 软件发展缓慢，无法适应现阶段社会决策的要求，且用户交互性不够友善。
- 3) 功能性的局限。因果解读的有效性取决于解释条件的选择（样本的同质性），而 QCA 本身无法提供直接的解决方案。QCA 分析中没有考虑时间这一因素，无法分析时序（temporal）过程。（De Meur et al. 2009）无法处理研究中的其他类型的复杂因果关系，比如链式因果关系（Baumgartner 2009）

（三）研究意义

1. 提高社会研究工作效率

社会决策在当今社会的发展中，有着极其重要的作用。对社会学研究者来说，做出一个正确的社会决策具有极大的意义。面对众多相关数据，研究者有时很难准确地做出判断。正因如此，开发一款社会研究辅助决策软件显然很有必要，以期在社会学研究者进行社会决策的过程中，能够帮助研究者做一些数据分析操作，以提高研究者的工作效率以及结果的准确性。

2. 学科交叉

定性分析法作为社会研究中不可或缺的一部分，是获取科学知识的重要手段。在社会研究中，定量方法是有局限性的，研究的社会现象越复杂，使用的定量方法所做的统计分析或相关分析就越不可靠。使用定量方法研究有时不能抓住事物的本质特征，往往会受到研究者本人对现实的看法的影响。再者，许多社会现象都是独特的、无法得出普遍的经验概括，因而也无法依赖数量分析。

3. 系统及软件的意义

实际上，时下已存在少数具有定性分析功能的软件，如 fsQCA，Tosmana 等，但相较当前的定性分析软件而言，其尚未成熟——其功能仍不完善，有些软件还存在许多显而易见的 BUG，十分影响研究者在研究过程中的使用。因此，我们尝试取精华而去糟粕，综合多种定性比较分析法，对现有的软件进行我们力所能及的改进，争取实现一个比较完善的社会研究辅助决策系统。

主要参考文献及出处

- [1] Ragin, Charles.1987.The Comparative Method.Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies.University of California Press.
- [2] Dixon, Marc, Vincent J. Roscigno & Randy Hodson 2004, “Unions,Solidarity, and Striking.” SocialForces83(1)
- [3] Amenta, Edwin , Neal Caren, and Sheera Olasky.2005.“Age for leisure? Political Mediation and the Impact of the Pension Movement on US Old-age Policy.”
- [4] Hagan, John & Suzanne Hansford-Bowles 2005, “From Resistance to Activism:TheEmergenceandPersistenceofActivismamongAmericanVietnamWarResisters in Canada.” SocialMovementStudies4(3)
- [5] Osa, Maryjane & Cristina Corduneanu-Huci 2003, “Running Uphill:Political Opportunity in Non-democracies.” ComparativeSociology2(4).
- [6] Walton,John & Charles Ragin1990,”Global and National Sources of Political Protest:Third World Responses to the Debt Crisis.”American Sociological Review55(6).
- [7] Wickham-Crowley,Timothy P.1991 “A Qualitative Comparative Approach To Latin American revolutions”, International Journal of Comparative Sociology.
- [8] Ragin, Charles C .Redesigning Social Inquiry Fuzzy Sets and Beyond, University of Arizona.2000.
- [9] Ragin, Charles C. User's Guide to Fuzzy-Set/Qualitative Comparative Analysis 2.0.2006.
- [10] Tucson, Arizona . Department of Sociology, University of Arizona.
- [11] Drass, Kriss A,Charles C. Ragin. Qualitative Comparative Analysis 3.0. 1992.
- [12] Claude Rubinson. Contradictions in fsQCA.Quality & Quantity.2012.
- [13] Evanston, Illinois: Institute for Policy Research, Northwestern University.
- [14] 黄荣贵, 桂勇. 互联网与业主集体抗争: 一项基于定性比较分析方法的研究. 2009.
- [15] 李春华. 定量与定性: 社会学研究方法的困境与超越. 中国科学社会报. 2012.
- [16] 戴维•迈尔斯. 社会心理学 (第九版) . 人民邮电出版社 2012 (5) .
- [17] 韩家炜, Micheline Kamber, 裴健. 数据挖掘:概念与技术 (第三版) . 机械工业出版社. 2012 (8) .

三、研究内容、拟解决的关键问题、研究方法

(一) 研究内容

1. 研究社会学决策理论

定量和定性研究是目前社会科学研究中的两大研究范式。究竟是采用定量研究还是定性研究，学者们主要根据自己不同的研究目标、研究志趣和所擅长的研究手段来进行选择。由于采用统计学方法，定量研究在操作中严格按照随机原则进行抽样，其统计结果能揭示总体的一般规律；而定性研究则在对个案的深度挖掘、全面把握等方面较定量研究具有优势，为定性研究者所推崇。

在进行社会决策时应当考虑多个要素。样本量的限制以及影响因素的复杂性意味着统计建模和统计推断难以提供有效的分析结论。因此，我们使用定性比较分析方法，有效、系统地处理多案例比较研究数据，同时结合软件工程面向对象的开发思想，从而设计出辅助学者进行社会决策研究的软件并加以实现。

2. 在实现原有功能的基础上，研究并试图解决现有软件不足之处

现有的 qca 软件，以案例研究为取向，系统地分析中小样本数据，进行最大数量的比较（相当于扩展样本集）以进行因果解读。我们将这些软件的功能进行整合。同时由于它们存在一些 bug，我们也将对其进行修正。

3. 在原软件基础上实现一些新功能，将多值分析、数据挖掘引入 QCA

在一个布尔集合中，值就只有两种可能，对 (True) 或错 (False)，但有时我们需要更多的条件值，如 (高，中，低)。因此，我们引入多值最小化方法 (Multi-Value Minimization)，使软件能够完成多条件值下的数据分析。

在实现了软件的基本功能以及多值分析的基础上，我们试图使用数据挖掘拓展新的功能，辅助社会决策。

4. 结果规约（最简化）

在分析的过程中，研究者先根据不同的策略确定解释变量，然后将以个案为单位的数据进行汇总，得到解释变量、被解释变量的所有组合 (configurations)。以所有的组合作为分析的起点，根据布尔代数 (Boolean algebra) 对条件组合进行简化。对于布尔最为基本的运算逻辑为：如果两个不同组合 ($A \cdot B$ 和 $A \cdot b$) 同时导致一个结果 (Y)，并且这两个组合中有且只有一个条件的取值不同 (这里是 B 和 b)，则该条件是冗余的。换言之，如果 $A \cdot B + A \cdot b \rightarrow Y$ ，根据布尔算术可以得到 $A \rightarrow Y$ 。该运算过程可以看

作是寻找不同组合的共同点。

5. 软件测试维护

软件在推向大规模应用之前当然要经历严格的测试，否则即使理论再完善，也无法保证产品最后的正确性。我们会用部分时间对软件进行预测试，在测试过程中积累改进方案与经验，纠正程序 bug。

同样，我们也将努力实现系统的更新，以确保系统的有效性。在系统内部，我们将进一步完善核心算法。在系统附属方面，我们将做好系统附属数据的更新工作，使用户反馈与算法的更新在软件中得以实现。在系统外部，我们将不断改进系统的交互与系统输出的表达方式，力图使得系统界面更友好，表达方式更直观，产生更好的用户体验。

(二) 拟解决的关键问题

1. 分析现有社会决策理论模型和现有的 QCA 软件。
2. 根据社会决策理论模型设计相应的算法及软件架构，实现现有 QCA 软件功能集合，并对其中的不足进行改进。
3. 通过对多值分析算法的研究，实现多值分析功能。
4. 软件试运行和效度验证。

(三) 研究方法

1. 文献查询

翻阅相关文献资料，查找社会学、软件工程两个学科在“社会决策”这一课题上的研究和成果，把握其显示意义和前端走向，并确定两个学科在这一课题上的合作方向和各自扮演的角色。

2. 综合分析

- (1) 理论建模、算法分析
- (2) 采用整体性的视角看待所研究的案例
- (3) 案例选择
- (4) 模型的设定（可能的解释条件）

(5) 条件与结果的概念化与再概念化

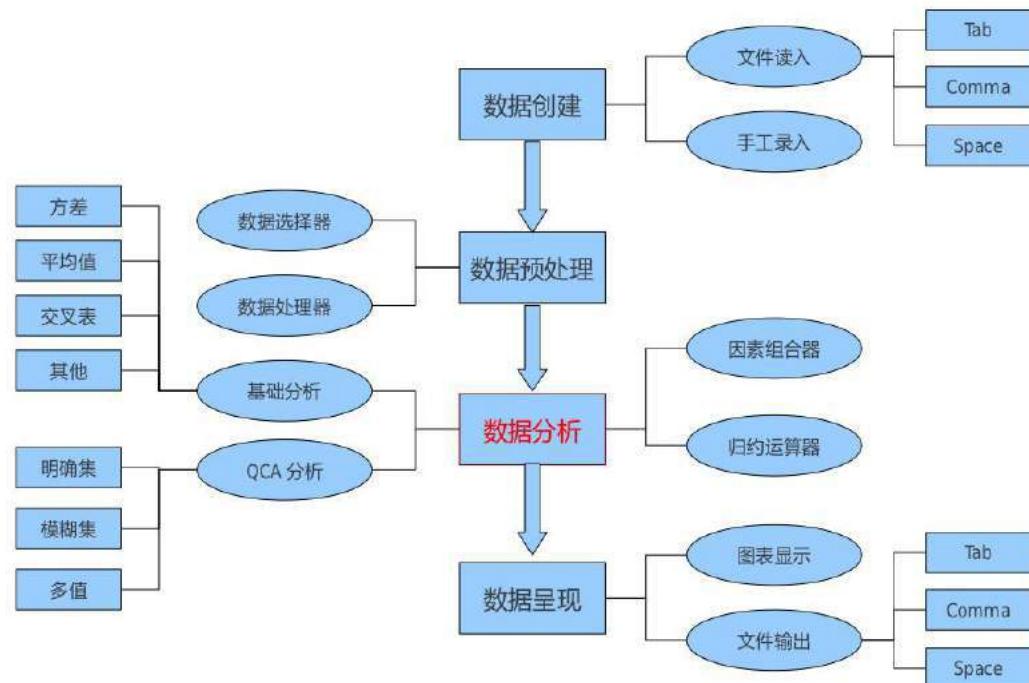
3. 模型搭建

(1) 建构真值表，采用布尔最小化求解

(2) QCA具有三种变体：crisp set QCA, fuzzy set QCA, multi-value QCA

4. 模块切分

软件基础模块示意图：



5. 将模型编写成软件

将第三部中所设计的模块开发成相应的软件系统。

6. 软件测试及维护

通过模拟实际情况以及历史数据验证，对该软件系统进行用户测试，并且根据用户的反馈信息不断完善系统的功能，使其更易于操作并具有一定的实用价值。

四、项目特色与创新点

(一) 学科交叉

本项目立足于中国国情，以社会科学的热点问题为背景，以信息技术为研究工具，拟设计社会决策辅助软件来帮助进行社会科学领域内相关问题的决策与预测，是工程学与社会科学学科的有效结合。

(二) 视角创新

国外的此类软件主要基于模糊集与定量分析，本项目在此基础上加入了数据挖掘，使得决策更加科学。

(三) 方法创新

在总结了 fsQCA 不足的基础上，同时吸取其他 QCA 软件的长处，融合在本软件之中，另外对算法、软件和软件功能进行了更新，并连接外部数据库。

五、项目研究进度与计划

(文献查阅、社会调查、方案设计、实验研究、数据处理、研制开发、撰写论文或研究报告、结题和答辩、项目鉴定、成果推广或论文发表、其他等环节的时间安排)

2013年1月——2013年2月 背景资料查阅

2013年2月——2013年3月 问题分析

2013年3月——2013年4月 分析建模

2013年4月——2013年5月 方程推演、算法设计

2013年5月——2013年7月 程序编写及实现

2013年7月——2013年8月 新功能探究及模块封装

2013年8月——2013年9月 程序调试，内容整理，论文撰写。

六、项目预期成果

(成果形式：论文、设计、产品研制、软件开发、专利、研究或调研报告、课件等)

1. 社会辅助决策软件的开发
2. 技术支持文档一份
3. 项目总结论文一篇

七、项目指导教师情况

| 姓名 | 性别 | 年龄 | 职称 | 职务 | 所在院系或研究机构 | 联系电话 | 手机 | E-mail |
|-----|----|----|-----|----|----------------|------|-----------------|---------------------|
| 吴敏 | 女 | | 副教授 | | 华东师范大学 软件学院 | | 13917600 815 | mwu@sei.ecnu.edu.cn |
| 武轲 | 男 | | 研究生 | | 华东师范大学 软件学院 | | | |
| 屠珺楠 | 男 | | 研究生 | | 华东师范大学 软件学院 | | | |

八、项目主要研究人员名单

| 学号 | 姓名 | 年级 | 所学专业 | 项目研究中承担的主要任务 | 本人签名 |
|-----------------|-----|----|------|--------------|------|
| 101125 10241 | 张俐俊 | 11 | 软件工程 | 模型设计、程序设计 | |
| 101125 10119 | 贺珂珂 | 11 | 软件工程 | 软件开发与编码 | |
| 101125 10118 | 刘宁 | 11 | 软件工程 | 软件开发与编码 | |
| 101125 10206 | 黄佳文 | 11 | 软件工程 | 背景研究、程序设计 | |
| 101025 10425 | 张汉雁 | 10 | 软件工程 | 背景研究、程序设计 | |

九、项目经费预算

(申请资助经费数额；详细列出各项支出项目、金额和用途)

申请总额度：10000 元

| 支出内容 | 金额/元 | 主要用途 |
|---------|------|---------------------|
| 图书资料 | 2000 | 项目成员学习以及研究相关领域知识和技术 |
| 通讯 | 1000 | 项目成员之间沟通联系探讨项目事宜 |
| 打印复印 | 1200 | 学习项目相关领域的一些文献资料 |
| 交通 | 1500 | 项目成员外出调研 |
| 工具软件购买费 | 3000 | 项目可能使用到的软件 |
| 其他材料 | 1300 | 其他支出 |

十、项目研究所需资源

(拟依托的实验室或研究中心等机构、拟使用的仪器设备及其他)

项目负责人签字：

年 月 日

十一、指导教师意见

指导教师（签字）：
年 月 日

十二、院系意见

负责人（签字）：

（院系公章）

年 月 日

十三、学校专家评审组意见 (对项目的学术价值、预期效果以及研究方案可行性的评价；是否同意立项)

组长（签字）：

年 月 日

十四、学校意见

负责人（签字）：

（学校公章）

年 月 日

社会决策辅助软件的研究与实现

The research and implementation of
a decision-making support software for social research

摘要

定性比较分析方法 (QCA) 是一种在社会科学领域内较晚出现，但广泛使用的分析方法。通过将实验数据根据一定标准量化后，QCA 可以将逻辑和现实经验有效地结合，而且样本量也可以控制在一定范围内。我们工具实现了 QCA，并且针对其他 QCA 软件的不足做出了一些改进。我们的工具旨在于帮助社会学研究者，以期提高研究者的工作效率以及结果的准确性。

Abstract

Qualitative Comparative Analysis (QCA) is a new analytic technique that is widely used in sociology. By formalizing the logic of qualitative analysis, QCA makes it possible to bring the logic and empirical intensity of qualitative approaches to studies that embrace more than a handful of cases. Our project realize QCA in our tool, and make some improvements that other QCA soft wares don' contain. The tool aims to help scholars to make the research and have a more accurate and proper result in decision-making.

目录

| | | |
|----|--------------------|----|
| 一、 | 项目背景 | 4 |
| 二、 | 实施进程 | 5 |
| 三、 | 成果内容 | 6 |
| | (一) 算法: | 6 |
| 1. | 分析算法——模糊集分析算法..... | 6 |
| 2. | 化简算法——多值化简..... | 7 |
| 3. | 化简算法——多值化简..... | 7 |
| | (二) 软件: | 8 |
| 1. | 数据导入导出..... | 8 |
| 2. | 数据的显示..... | 8 |
| 3. | 数据的分析..... | 9 |
| 4. | 详细信息显示..... | 9 |
| 四、 | 项目特色与创新点..... | 10 |
| 五、 | 成果应用情况..... | 11 |
| 六、 | 收获与体会 | 11 |

一、 项目背景

对社会学研究者而言，在瞬息万变的社会发展中，做出一个正确的社会决策具有极大的意义。面对众多相关数据，急需开发一款能得出有参考价值的结果且界面友好的社会研究辅助决策软件，以期帮助研究者完成一些数据分析操作，提高研究者的工作效率以及研究结果的准确性。在进行社会决策时应当考虑多个要素，而样本量的限制以及影响因素的复杂性导致统计建模和统计推断难以提供有效的分析结论。因此，我们使用定性比较分析方法，有效、系统地处理多案例比较研究数据。

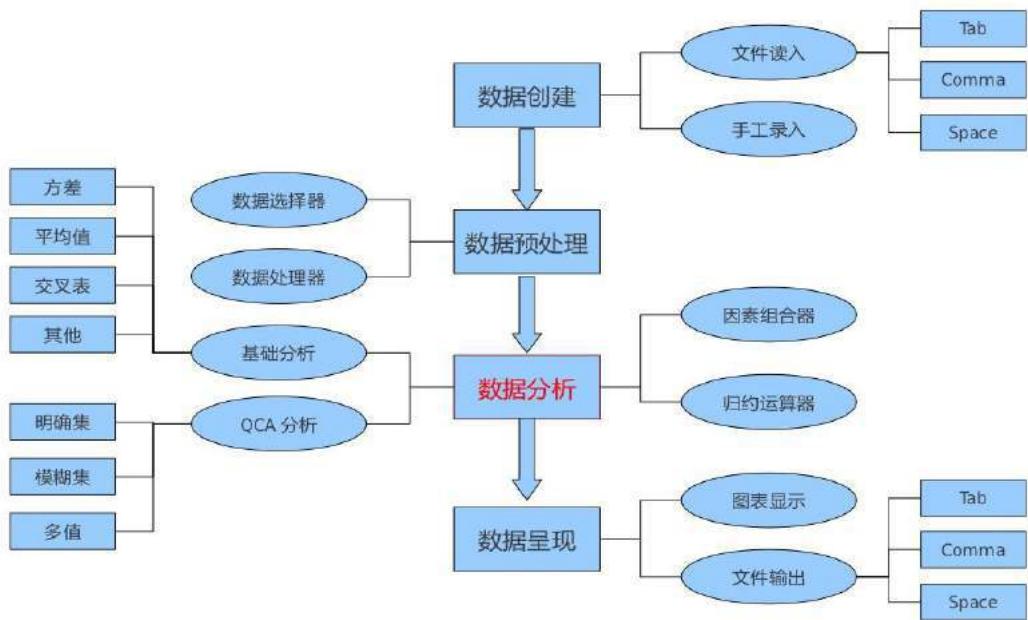
定性比较分析是一种以案例研究为取向的研究方法，它可以帮助研究者系统地分析中小样本的数据。Ragin 于 1987 年首先提出定性比较分析，该方法只能处理二分变量的解释变量和结果变量。然而，随着该方法的发展，拉金将模糊集合引入定性比较分析，从而在一定程度上将变量的“质性”维度和“量化”维度结合起来；克隆维斯特将定性比较分析方法扩展，使之可以处理多值的条件变量。现在，定性比较研究已经被广泛应用于不同的研究领域。但是现有的定性比较分析软件已不能满足社会学者的需求。比如现有软件的功能不够齐全，错误太多，缺少多值数据的处理等。所以，急需一款克服了这些软件的缺点，并综合已有分析方法的软件来给社会学家使用。因此，我们尝试取精华而去糟粕，综合多种定性比较分析法，对现有的软件进行改进，力图实现一个更加完善的社会研究辅助决策系统。

二、！ 实施进程

- (一) 2013 年 4 月 2 日——2013 年 6 月 15 日，查阅社会学方面的资料，了解社会学决策分析的思想，重点钻研定性比较分析的思想，阅读相关的文献和书籍。同时，使用现在已有的社会学分析软件，fsqca 和 mvqca，研究他们的功能，也同时找出这些软件需要改进的地方，为实现一个比较完善的社会研究辅助决策系统做基础工作。
- (二) 2013 年 6 月 16 日——2013 年 7 月 20 日，根据现有的定性比较分析思想，和当前社会学分析软件的不足之处，对本项目所要开发的社会学决策软件设计要实现的功能，完成软件框架。社会学研究有不同类型的数据，根据不同的数据集，布尔数据集（0,1 数据），模糊数据集（0~1 间的实数），多值数据集（0,1,2…的多值数据），分别专研其中的数据分析的方法。
- (三) 2013 年 7 月 21 日——2013 年 12 月 12 日，进行软件的迭代开发工作，首先，实现了布尔数据的分析，能够推导出结果跟哪些因素相关。接下来进行模糊数据集的研究，组内队友群策群力，实现了模糊数据集的分析工作，这是对现有的 fsqca 的很大改进。之后顺延模糊数据集的算法，顺利地完成了多值数据集的分析。初步实现了集成多种数据集的社会学辅助决策系统。在此段时间，组内队友集中开发，互相学习。
- (四) 2013 年 12 月 13 日——2014 年 1 月 14 日，进行软件的完善与测试工作。对软件的界面进行了美观，同时增加了软件的可操作性。通过使用软件，进行测试，找出软件中还存在的问题和不足之处，进行改进，方便软件的使用。
- (五) 2013 年 1 月 14 日——2014 年 3 月 09 日，进行最后的总结工作，撰写相关的报告。

三、 成果内容

系统架构图，主要分为四个模块：数据创建，数据预处理，数据分析，数据呈现。



(一) 算法：

1. 分析算法——模糊集分析算法

通过阅读书籍和使用现有的社会学分析软件，成功研究得到了模糊集分析的流程，包括计算各个因素的一致性与覆盖率，找出证明的案例和负面的案例，等等流程，成功推导得到了结果会受哪些因素影响的算法。

一致性计算公式：

$$\text{Consistency} = \frac{\text{the sum of the consistent membership scores}}{\text{the sum of all the membership scores}}$$

覆盖率运算公式：

$$\text{Coverage} = \frac{\text{the sum of the necessary membership scores}}{\text{the sum of all the membership scores}}$$

使用情况及方法：

| Type of set-theoretic relation | | |
|--------------------------------|---|---|
| Procedure | Cause (X) is a subset of outcome (Y) (sufficiency) | Outcome (Y) is a subset of cause (X) (necessity) |
| Step 1 | Assess consistency using $\Sigma[\min(X_i, Y_i)]/\Sigma(X_i)$ | Assess consistency using $\Sigma[\min(X_i, Y_i)]/\Sigma(Y_i)$ |
| Step 2 | If consistent, assess coverage using $\Sigma[\min(X_i, Y_i)]/\Sigma(Y_i)$ | If consistent, assess coverage using $\Sigma[\min(X_i, Y_i)]/\Sigma(X_i)$ |

2. 化简算法——多值化简

在分析数据时，需要用到化简算法，布尔化简是比较成熟的化简方法，常用算法为 Quine-Mcclusky 算法，该算法是非常经典的二值化简方法，并广泛应用于工程以及研究领域。该算法描述如下：对于给定的表达式，找到这个表达式的所有素蕴涵项（也叫质蕴涵项），使用这些素蕴涵项（implicant）来找到这个函数的本质素蕴涵项（也叫实质蕴涵项），对覆盖这个函数是必须的其他素蕴涵项也同样要使用。Quine-Mcclusky 在功能上与卡诺图相同。

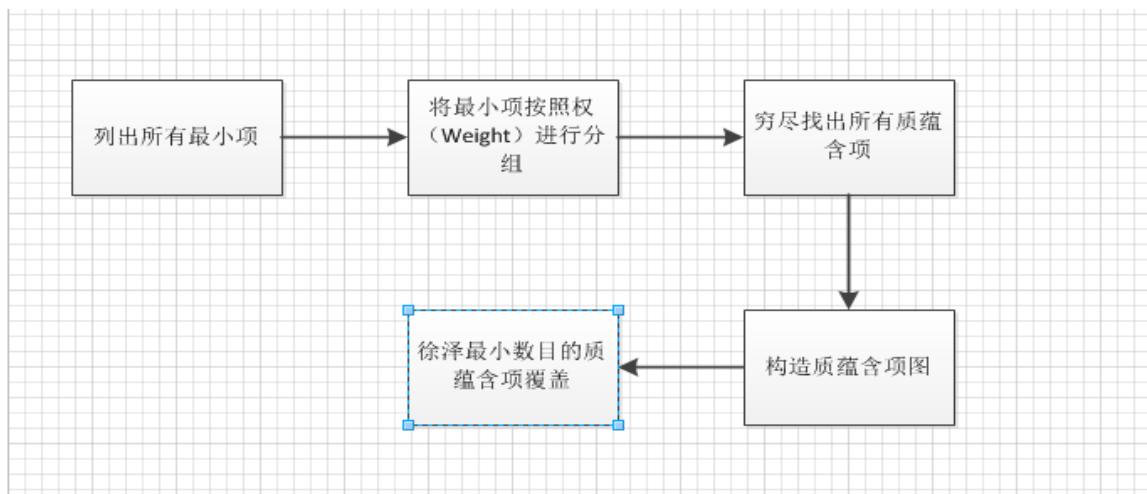


Figure. 布尔化简的过程

3. 化简算法——多值化简

在分析数据时，需要用到化简算法，布尔化简已经比较成熟了，而多值化简的研究却仅限于电路的分析领域，没有成熟的算法，通过对相关文献的研究，和创新性地探索，成功研究得到了较好的多值化简算法，顺利实现了多值数据集的分析。其本质上是对布尔化简的扩充，同时增加维度以应对多值的需要。

MV Function

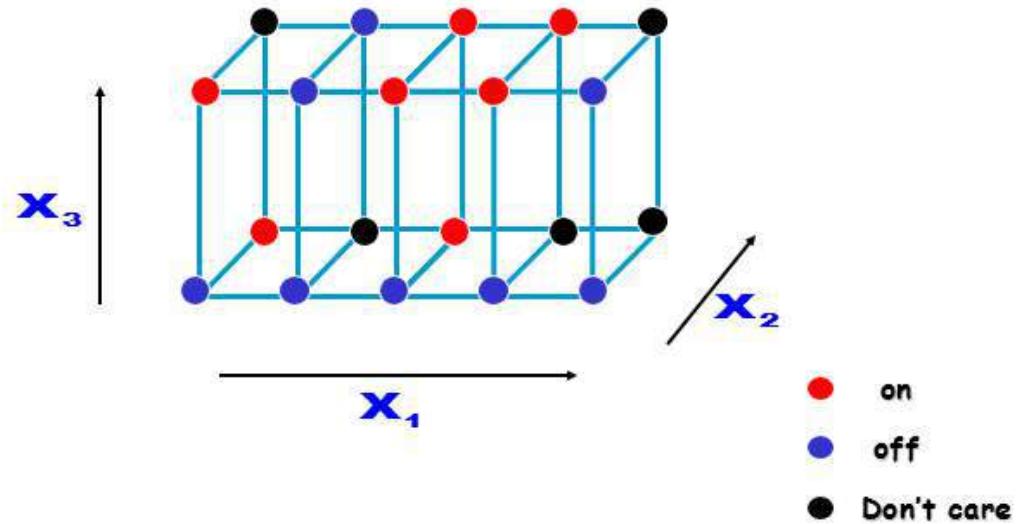
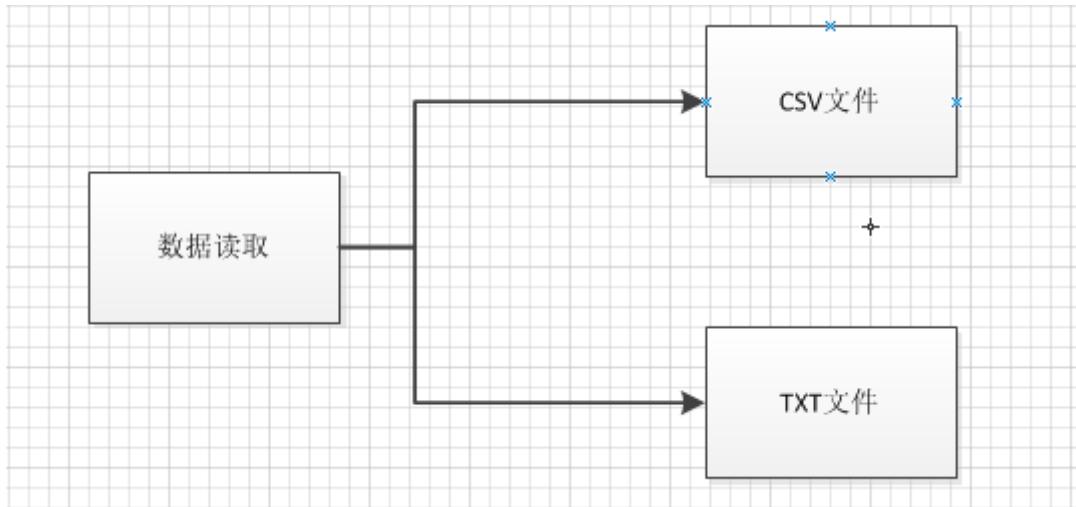


Figure. 基于布尔化简的额多值化简

(二) 软件:

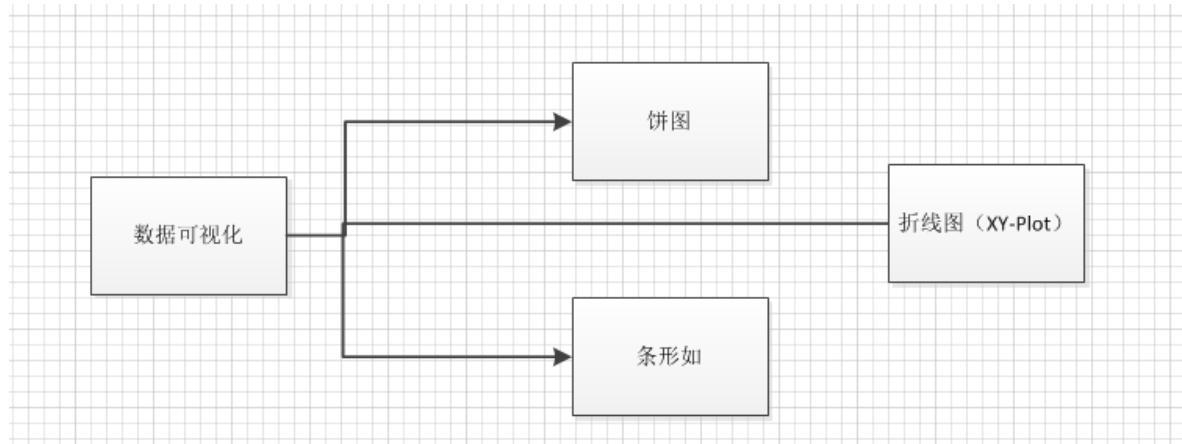
1. 数据导入导出

实现 xls, csv 格式的数据的导入和导出。



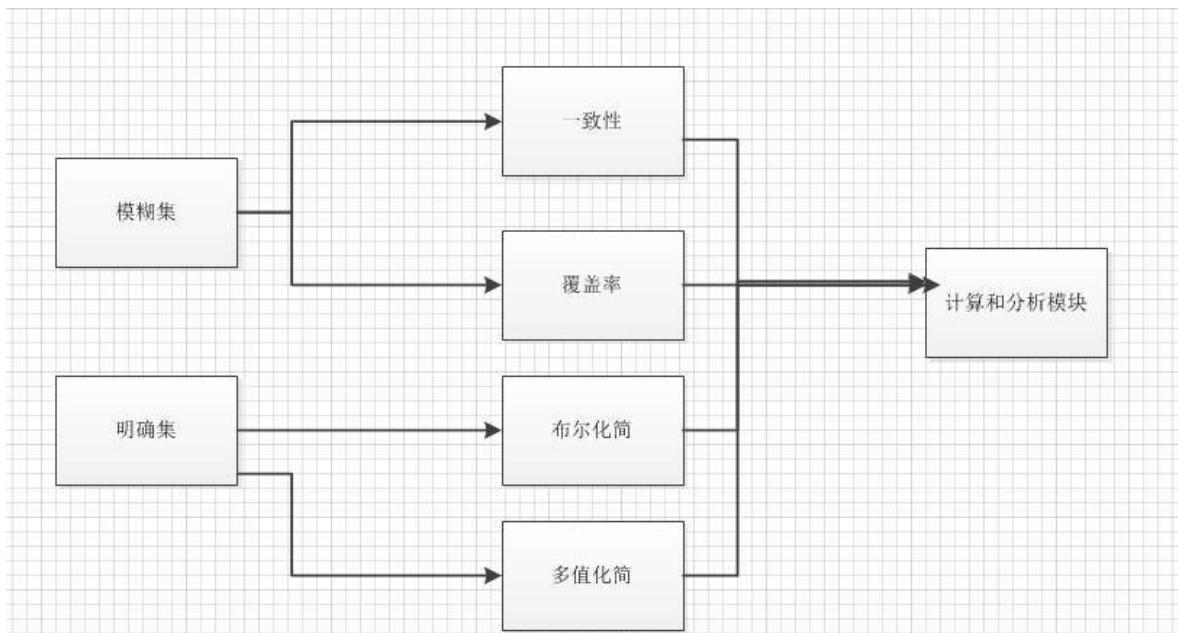
2. 数据的显示

支持绘图形式显示数据的分析结果，有条形图，饼状图，折线图等，可视化程度高。



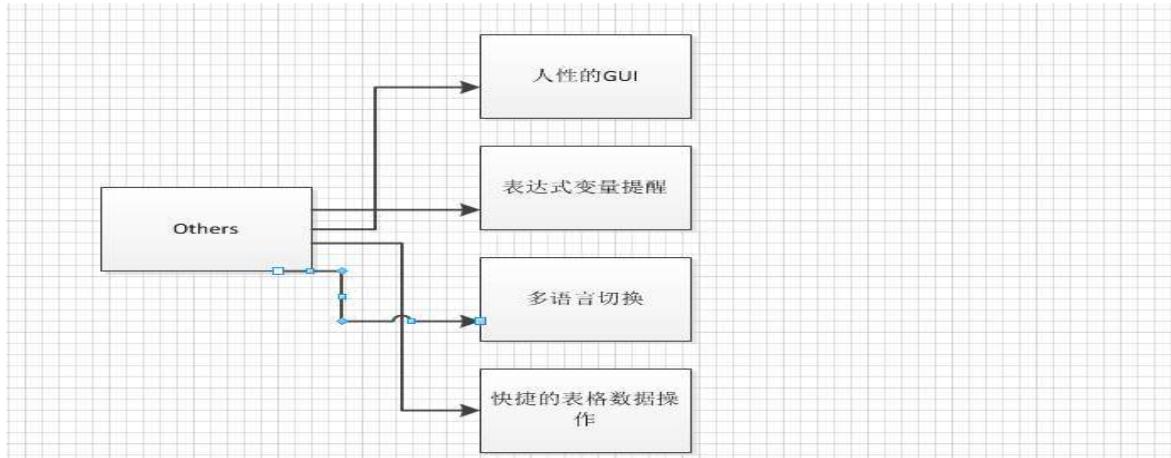
3. 数据的分析

支持布尔类型，模糊类型，多值类型数据的定性比较分析分析，软件功能强大，有较强的鲁棒性。



4. 详细信息显示

不仅包括最后的结果，还显示了一步一步详细的分析结果，且支持用户自己输入偏好，有利于用户把握分析结果，支持软件的多样化使用。



四、项目特色与创新点

(一) 项目特色:

1. 结合当前社会研究的趋势，应用信息科学的相关知识实现社会学研究的前沿方法，帮助研究者进行社会科学以及其他方面的研究。
2. 针对现有工具的不足，提出了新的想法，力图超越现有的一些研究工具。
3. 量体裁衣，根据数据的类型和集合的性质，结合相应的化简方法。
4. 人性化的用户界面和便捷的操作。

(二) 创新点:

1. 学科交叉

当今社会，计算机的卓越计算能力被广泛应用于各行各业。社会学是较晚应用计算机科学的研究领域，但随着社会学的发展。样本量的限制以及影响因素的复杂性意味着统计建模和统计推断难以提供有效的分析结论。而计算机科学可以非常有效地帮助解决这样的问题。本项目立足于中国国情，以社会科学的热点问题为背景，以信息技术为研究工具，拟设计社会决策辅助软件来帮助进行社会科学领域内相关问题的决策与预测，是工程学与社会科学学科的有效结合。

2. 案例研究为取向，针对中小样本量数据的分析

以案例研究为取向，系统地分析中小样本数据，进行最大数量的比较（相当于扩展样本集）以进行因果解读。

3. 视角创新

国外的此类软件主要基于模糊集与定性分析，本项目在此基础上加入了数据挖掘，使得决策更加科学。

4. 方法创新

定性比较分析是一种以案例研究为取向的研究方法，它可以帮助研究者进行理论与经验的对话，并能系统地分析中小样本的数据。拉金于 1987 年首先提出定性比较分析，该方法只能处理两分变量的解释变量和结果变量。然而，随着该方法的发展，拉金 (Ragin, 2000) 将模糊集合引入定性比较分析，从而在一定程度上将变量的“质性”维度和“量化”维度结合起来；克隆维斯特 (Cronqvist, 2004) 将定性比较分析方法扩展，使之可以处理多值的条件变量。在总结了 fsQCA 不足的基础上，我们同时吸取其他 QCA 软件的长处，融合在本软件之中，另外对算法、软件和软件功能进行了更新，并连接外部数据库。

五、成果应用情况

本社会决策辅助软件 (QCA) 受复旦大学唐世平老师委托开发。在开发的过程中，我们参考了现有的 fsQCA, Tosmana 等使用定性比较分析的软件，并定期与唐老师交流，根据需求不断完善软件功能。最终形成了一个成熟地、可以被社会学家方便使用的定性比较分析软件。

同现有的定性比较分析软件相比，我们的软件使用起来更为方便、功能更为齐全且符合社会学家的使用习惯。比如 fsQCA 在处理数据中经常会出现 bug 而无法正常运行，而我们的软件不会出现这种情况。还有在进行化简的过程中，速度也有所提高。

基于以上优点，该软件已被唐老师使用。相信该成果会在社会学科研领域带来巨大的经济效益和社会效益，推动社会学的发展。

六、收获与体会

在吴敏老师的指导下，在学长的带领下，我们小组负责进行社会决策辅助软件的研究和开发。由于这是一个同其他学科（社会学）相结合的软件，所以在最初我们的困难在于对社会学领域的术语和其需求的理解。从一开始的去向模糊，我们不断深入调查研究，查找资料，阅读相关书籍和论文，并和唐老师进行面对面的交流。在这个过程中，思路渐渐清晰。所以对需求的把握和管理在我们的项目进行过程中至关重要。

在项目组中，小组同学齐心协力，注重交流和合作也是项目能够顺利进行的关键。在我们项目组中，每个人都有自己的优势。比如有两位同学具有心理学背景，

有的同学技术非常强，有的同学对社会学领域比较了解，还有的同学沟通能力强，较为活跃。正是每个人都积极发挥自己的长处，将力量集中在一起，才能使我们克服各种困难，完成目标。

项目进行的过程中，由于阅读大量英文文献，我们提高了论文阅读和理解的能力。通过互相交流，不断修正，还加深了对社会学领域的理解。比如在中间，有一些选择的过程是由社会学家的经验来自行决定的。在经验缺乏时，我们无法理解其中的原因。但通过学习后，我们能很清晰地把握其中的思路。相信以后再进行跨学科的研究时，我们会更有经验，更顺利地完成任务。

我们还注重测试过程。正是由于现有的定性比较分析软件中存在许多 bug，使用起来非常不方便。所以我们在开发过程中非常注重用户体验，并不断进行测试以减少 bug 的产生。

主要参考文献及出处

- [1] Ragin, Charles C. User's Guide to Fuzzy-Set/Qualitative Comparative Analysis 2.0.2006.
- [2] Tucson, Arizona . Department of Sociology, University of Arizona.
- [3] Drass, Kriss A,Charles C. Ragin. Qualitative Comparative Analysis 3.0. 1992.
- [4] Evanston, Illinois: Institute for Policy Research, Northwestern University.
- [5] Ragin, Charles C .Redesigning Social Inquiry Fuzzy Sets and Beyond, University of Arizona.2000.
- [6] Cronqvist L. Using multi-valued outcomes with MVQCA[J]. Online verfugbar unter <http://Www.tosmana.net/res0urces.html>, zuletzt aktualisiert am, 2006, 15: 2009.
- [7] Quine W V. The problem of simplifying truth functions[J]. American Mathematical Monthly, 1952: 521-531.
- [8] Jiang J H R, Mischenko A, Brayton R K. Reducing multi-valued algebraic operations to binary[C]//Design, Automation and Test in Europe Conference and Exhibition, 2003. IEEE, 2003: 752-757.
- [9] Vink M P, Van Vliet O. Not quite crisp, not yet fuzzy? Assessing the potentials and pitfalls of multi-value QCA[J]. Field Methods, 2009, 21(3): 265-289.
- [10] Claude Rubinson. Contradictions in fsQCA.Quality & Quantity.2012.
- [11] Vink M P, Van Vliet O. Not quite crisp, not yet fuzzy? Assessing the potentials and pitfalls of multi-value QCA[J]. Field Methods, 2009, 21(3): 265-289.
- [12]Brayton R K, Khatri S P. Multi-Valued Logic Synthesis[C]//VLSI Design. 1999: 196-105.
- [13] McCluskey E J. Minimization of Boolean Functions*[J]. Bell system technical Journal, 1956, 35(6): 1417-1444.
- [14]Ragin C C. Between Complexity and Parsimony: Limited Diversity, Counterfactual Cases, and Comparative Analysis[J]. 2004.
- [15]Duşa A. A mathematical approach to the boolean minimization problem[J]. Quality & Quantity, 2010, 44(1): 99-113.
- [16] 戴维•迈尔斯. 社会心理学（第九版）. 人民邮电出版社 2012 (5) .
- [17] 韩家炜, Micheline Kamber, 裴健. 数据挖掘:概念与技术 (第三版) . 机械工业

出版社. 2012 (8) .

- [18] 黄荣贵, 桂勇. 互联网与业主集体抗争: 一项基于定性比较分析方法的研究. 2009.
- [19] 李春华. 定量与定性: 社会学研究方法的困境与超越. 中国科学社会报. 2012.

致谢！

由衷感谢以下的老师，学长给予本项目的指导和帮助。！

华东师范大学软件学院计算机理论研究所!!!!!!!吴敏老师！

华东师范大学软件学院学生创新基地!!!!!!!!!张莉老师！

复旦大学国际关系与公共事务学院!!!!!!!!!唐世平老师!!!!!!!!!

华东师范大学软件学院研究生!!!!!!!!!武轲！

华东师范大学软件学院研究生!!!!!!!!!屠俊楠！

项目编号：1310269055

国家创新性实验计划项目 结题申请书

项目名称：

社会决策辅助软件的研究与实现

项目成员：
(名字、学号)

| | |
|-----|-------------|
| 张俐俊 | 10112510241 |
| 贺珂珂 | 10112510119 |
| 刘宁 | 10112510118 |
| 黄佳文 | 10112510206 |
| 张汉雁 | 10102510425 |

项目指导教师：
(名字、工号)

| | |
|----|----------|
| 吴敏 | 20060026 |
|----|----------|

项目起止时间：

2013 年 3 月至 2014 年 3 月

负责人联系电话：

13795214162

负责人 E-mail:

Zhanglj1102@hotmail.com

申请结题时间： 2014 年 3 月 26 日

| | | | | |
|--------------|--------------------------------|------|-------------|------|
| 项 目 基本情 况 | 负 责 人 | 张俐俊 | 项目承担 院 系 | 软件学院 |
| | 项目选题来源 (自立项目或教师科研课题的子项目或其它) | 自立项目 | | |
| | 依托单位 (实验室或研究中心等机构) | 无 | | |

一、项目计划达到的目标

定性比较分析是一种以案例研究为取向的研究方法，它可以系统地分析中小样本的数据，并能为社会决策提供帮助。

1. 社会决策辅助软件

该社会决策辅助软件主要用到一些统计分析以及定性比较分析方法。统计分析中重要的是一致性和覆盖率，因为他可以为研究者的选择提供帮助；定性比较分析中，我们计划完成在模糊和多值的化简。

现有的模糊集上的分析软件使用起来比较麻烦，而且经常出错误。而多值的化简现有的方法并不能满足社会学家的需要。所以我们计划完善这些不足，尤其是研究和实现不同的多值算法，并找出最适合的化简方式。

除了功能上的目标，我们还计划提高用户体验。比如说建立完善的错误处理机制，减少用户操作，界面更加灵活，增加直观地图标等等。

2. 技术支持文档一份

详细的技术支持文档以使用户使用该软件更为方便。

3. 项目总结论文一篇

其中详细描述我们所进行的研究，软件最终完成的功能以及相应的算法/

二、项目实际达到的目标（具体内容及主要特色）

1. 社会决策辅助软件

具体内容：

- a) 数据导入导出：实现 xls, csv 格式的数据的导入和导出。
- b) 数据的显示：支持绘图形式显示数据的分析结果，有条形图，饼状图，折线图等，可视化程度高。
- c) 数据的分析：支持布尔类型，多值类型数据的定性比较分析分析，软件功能强大，有较强的鲁棒性。
- d) 详细的信息显示，不仅包括最后的结果，还显示了一步一步详细的分析结果，且支持用户自己输入偏好，有利于用户把握分析结果，支持软件的多样化使用。

主要特色：

结合当前社会研究的趋势，应用信息科学的相关知识实现社会学研究的前沿方法，帮助研究者进行社会科学以及其他方面的研究。

- a) 针对现有工具的不足，提出了新的想法，力图超越现有的一些研究工具。
- b) 量体裁衣，根据数据的类型和集合的性质，结合相应的化简方法。
- c) 人性化的用户界面和便捷的操作。

2. 技术支持文档一份

见《NEW-QCA 说明文档》

3. 项目总结论文一篇

见《社会决策辅助软件的研究与实现研究报告》

三、项目取得的主要成果（注明：申请专利情况、论文发表的刊物及其日期、出版专著的出版社及其日期，咨询、调查报告应用单位等）

本项目主要取得的成果：

- 1. 定量比较分析工具
- 2. 数据的可视化显示
- 3. 多语言环境支持

本项目受复旦大学国家关系学院委托开发，也将有该校老师使用本工具。鉴于社会科学研究的发展，信息技术在社会科学领域发挥着更大的作用。开发的工具主要通过 QCA 方法，帮助社会学工作者或相关领域的研究者进行决策和分析。

四、成果应用情况或应用前景（主要技术指标，经济与社会效益）

本社会决策辅助软件（QCA）受复旦大学唐世平老师委托开发。在开发的过程中，我们参考了现有的 fsQCA, Tosmana 等使用定性比较分析的软件，并定期与唐老师交流，根据需求不断完善软件功能。最终形成了一个成熟地、可以被社会学家方便使用的定性比较分析软件。

同现有的定性比较分析软件相比，我们的软件使用起来更为方便、功能更为齐全且符合社会学家的使用习惯。比如 fsQCA 在处理数据中经常会出现 bug 而无法正常运行，而我们的软件不会出现这种情况。还有在进行化简的过程中，速度也有所提高。

基于以上优点，该软件已被唐老师使用。相信该成果会在社会学科研领域带来巨大的经济效益和社会效益，推动社会学的发展。

五、项目主要研究人员名单

| 学号 | 姓名 | 年龄 | 所学专业 | 所在系班 | 项目研究中承担的主要任务 |
|-------------|-----|----|------|----------|--------------|
| 10112510241 | 张俐俊 | 21 | 软件工程 | 11 级 2 班 | 模型设计、程序设计 |
| 10112510119 | 贺珂珂 | 21 | 软件工程 | 11 级 1 班 | 程序设计 |
| 10112510118 | 刘宁 | 21 | 软件工程 | 11 级 1 班 | 软件开发与编码 |
| 10112510206 | 黄佳文 | 21 | 软件工程 | 11 级 2 班 | 背景研究、程序设计 |
| 10102510425 | 张汉雁 | 22 | 软件工程 | 10 级 4 班 | 背景研究、程序设计 |

六、研究心得

在吴敏老师的指导下，在学长的带领下，我们小组负责进行社会决策辅助软件的研究和开发。由于这是一个同其他学科（社会学）相结合的软件，所以在最初我们的困难在于对社会学领域的术语和其需求的理解。从一开始的去向模糊，我们不断深入调查研究，查找资料，阅读相关书籍和论文，并和唐老师进行面对面的交流。在这个过程中，思路渐渐清晰。所以对需求的把握和管理在我们的项目进行过程中至关重要。

项目负责人（签字）：

年 月 日

七、指导教师意见

指导教师（签字）：

年 月 日

八、院系意见

院系负责人（签字）：
(公章)

年 月 日

九、验收专家名单

| 姓名 | 职称/职务 | 学科领域 | 所在单位及联系方式 |
|----|-------|------|-----------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

十、专家组评审意见

负责人（签字）：

年 月 日

十一、学校意见

公章：

年 月 日

项目编号：

国家大学生创新计划项目经费决算表

(2013-2014 年度)

项目名称：社会决策辅助软件的研究与实现

| 学校投入 /元 | 院系投入 /元 | 其他投入 /元 | |
|------------|------------|------------|------|
| 支 出 明 细 | | | |
| 费用名称 | 支出金额 /元 | 支出时间 | 备注 |
| 图书 | 123.8 | 2014.03 | |
| 办公用品 | 36.9 | 2013.11 | U 盘 |
| 图书 | 35.2 | 2013.11 | |
| 图书 | 75 | 2013.11 | |
| 图书 | 150 | 2014.03 | |
| 耗材 | 100 | 2014.03 | 移动电源 |
| 耗材 | 150 | 2014.03 | 鼠标 |
| 耗材 | 150 | 2014.03 | 路由器 |
| 耗材 | 450 | 2014.03 | 移动硬盘 |
| 耗材 | 450 | 2014.03 | 移动硬盘 |
| 耗材 | 200 | 2014.03 | 内存条 |
| 耗材 | 200 | 2014.03 | 内存条 |
| 耗材 | 100 | 2014.03 | 移动电源 |
| 图书 | 88.7 | 2014.02 | |

| | | | |
|--------|--------|-------------------|--------|
| 打印 | 100 | 2013. 03-2014. 03 | |
| 耗材 | 480 | 2014. 03 | 固态硬盘 |
| 出租车发票 | 3000 | 2013. 03-2014. 04 | |
| 图书 | 400 | 2014. 03 | |
| 耗材 | 69 | 2013. 12 | 移动电源 |
| 耗材 | 137. 9 | 2013. 11 | U 盘+鼠标 |
| 耗材 | 39. 9 | 2013. 11 | 存储卡 |
| 耗材 | 95 | 2014. 02 | 无线路由器 |
| 耗材 | 108 | 2013. 09 | 键盘 |
| 耗材 | 129 | 2014. 03 | 无线路由器 |
| 耗材 | 90 | 2014. 03 | 存储卡 |
| 图书 | 131. 4 | 2014. 03 | |
| 耗材 | 339 | 2014. 03 | 键盘 |
| 合 计 /元 | | 7428. 8 | |
| 结 余 /元 | | 571. 2 | |

指导教师签字：_____ 项目负责人签字：_____ 填表时间：_____ 年 月 日

NEW-QCA 说明文档

V2014.03

目 录

| | |
|---------------------------|----|
| 1. 程序界面介绍..... | 3 |
| 2. 数据操作..... | 3 |
| 2. 1 新建工程..... | 3 |
| 2. 2 打开数据..... | 6 |
| 2. 3 保存数据..... | 7 |
| 2. 4 添加变量..... | 8 |
| 2. 5 删除变量..... | 9 |
| 2. 6 添加案例..... | 10 |
| 2. 7 插入一行案例..... | 12 |
| 2. 8 删除案例..... | 12 |
| 2. 9 多工程操作..... | 14 |
| 2. 10 根据不同变量进行数据排序..... | 14 |
| 3. 数据分析..... | 15 |
| 3. 1 方差分析..... | 15 |
| 3. 2 计算频数频率..... | 17 |
| 3. 3 计算两个表达式的一致性和覆盖率..... | 18 |
| 3. 4 表达式计算..... | 20 |
| 3. 5 多值分析..... | 22 |
| 4、图表的绘制..... | 24 |
| 4. 1 柱状图..... | 24 |
| 4. 2 饼状图..... | 25 |
| 4. 3 折线图..... | 26 |

1. 程序界面介绍



Figure 1.1.1 程序主界面

2. 数据操作

2.1 新建工程

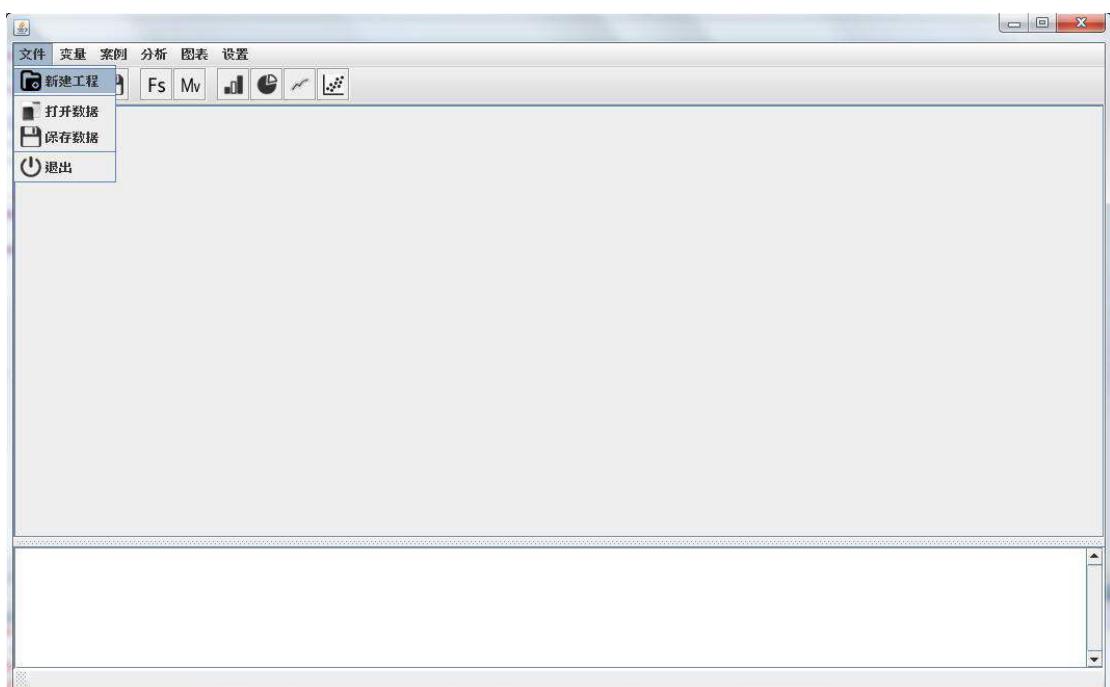


Figure 2.1.1 在文件下拉菜单下单击新建工程

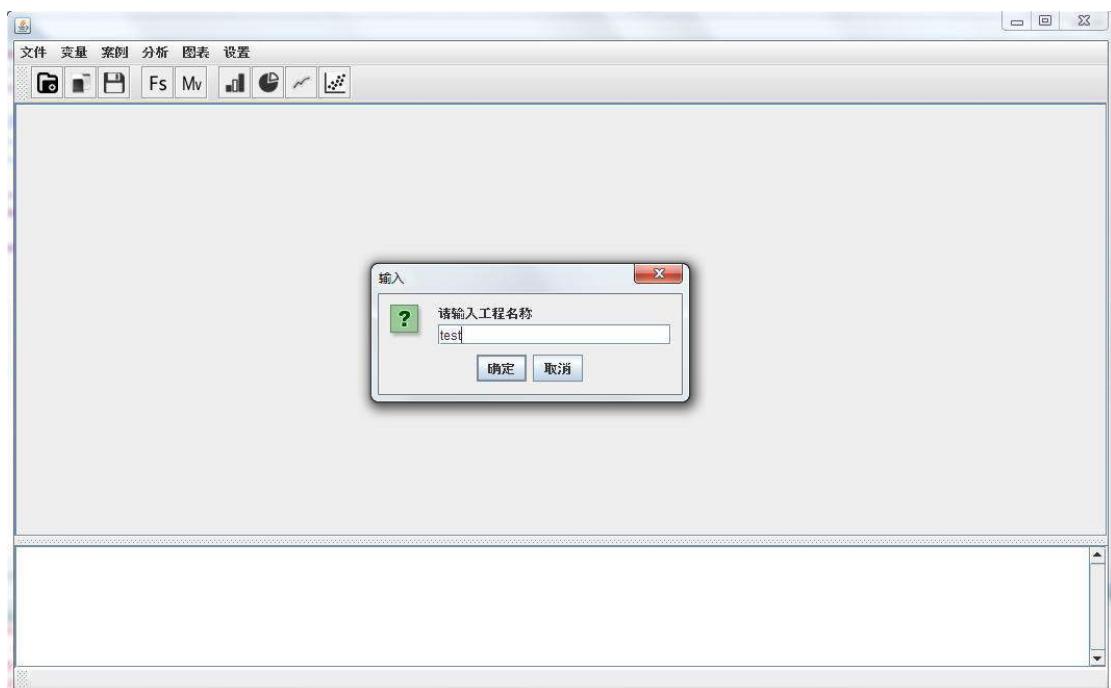


Figure 2.1.2 输入工程名称

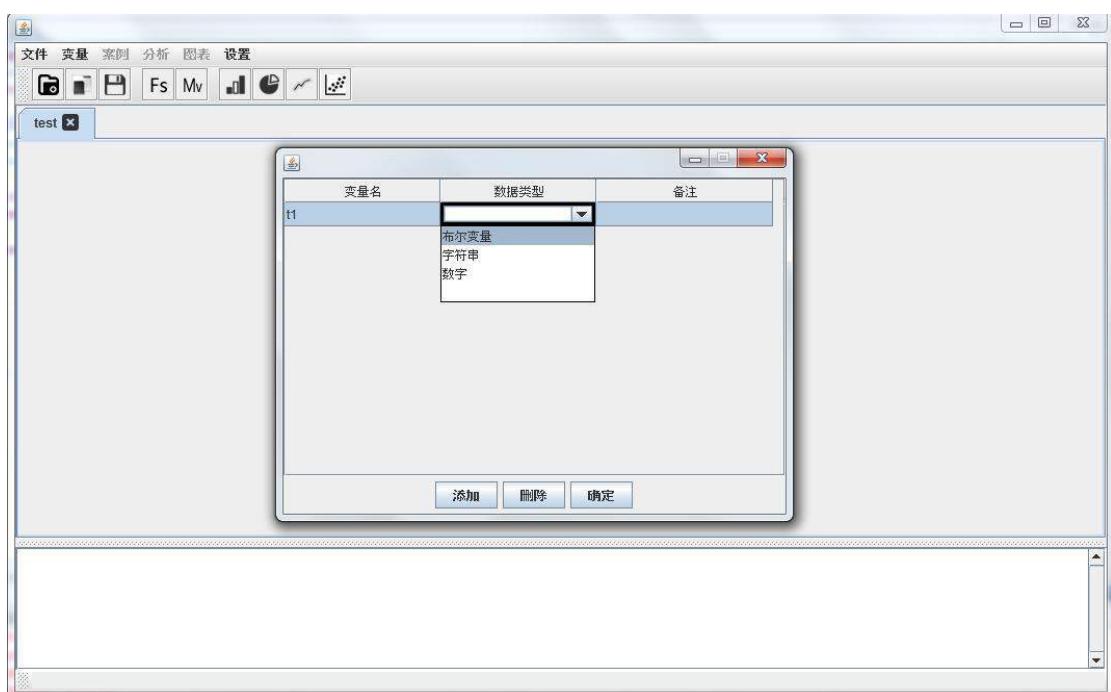


Figure 2.1.3 添加工程变量，输入变量名并选择变量类型

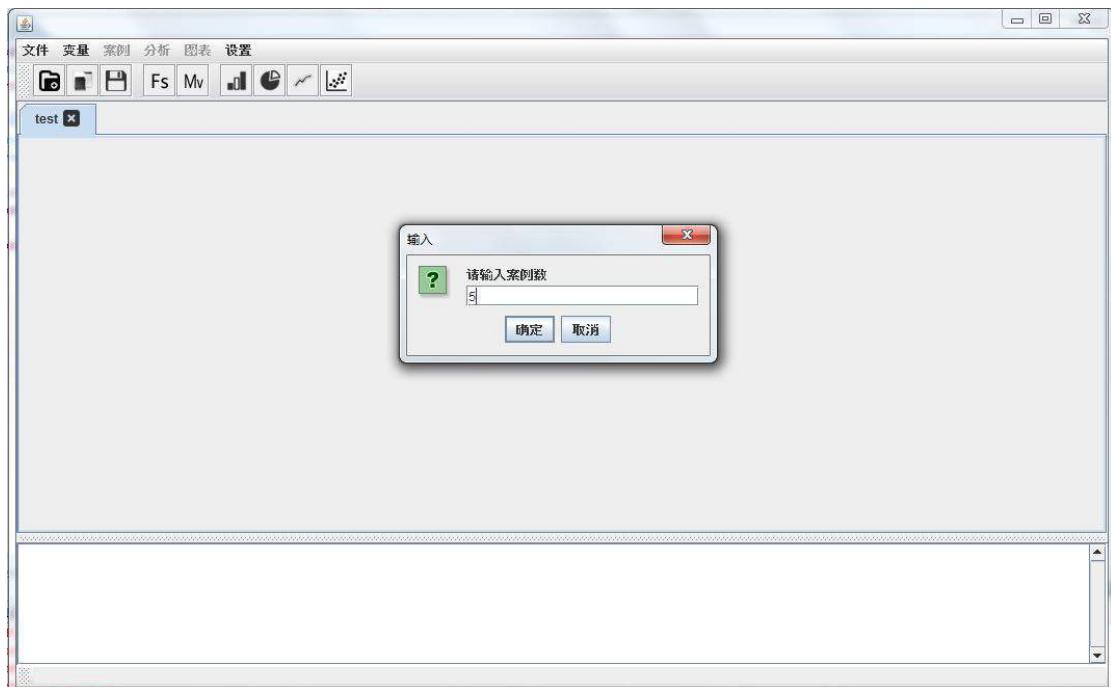


Figure 2.1.4 输入案例数

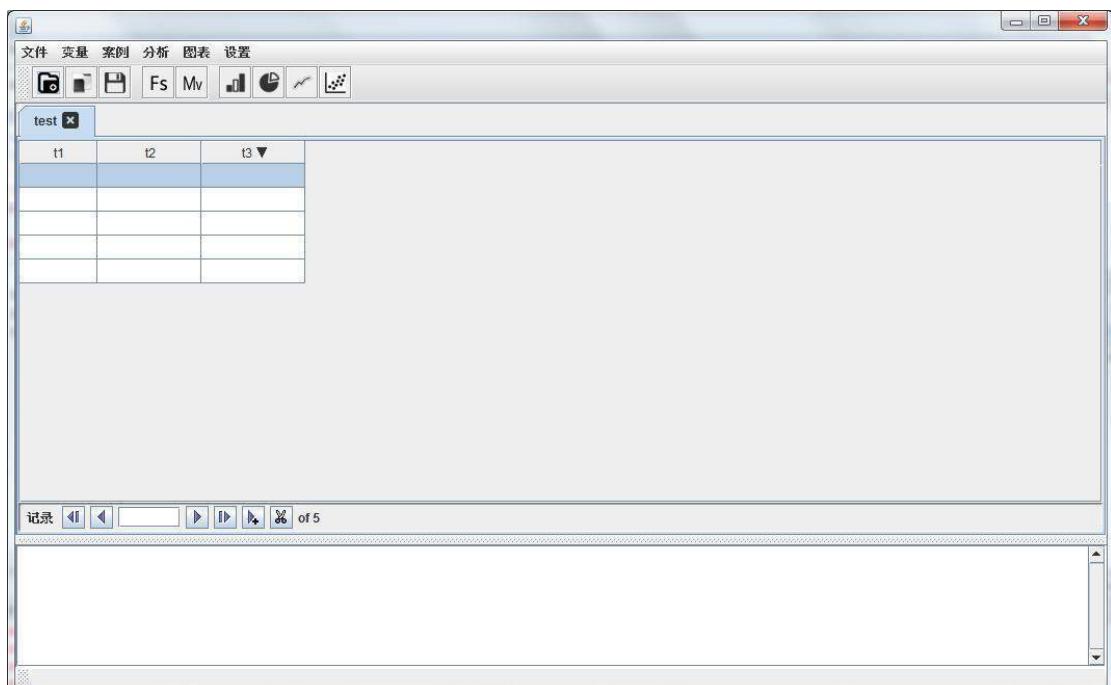


Figure 2.1.5 完成新建工程

2.2 打开数据

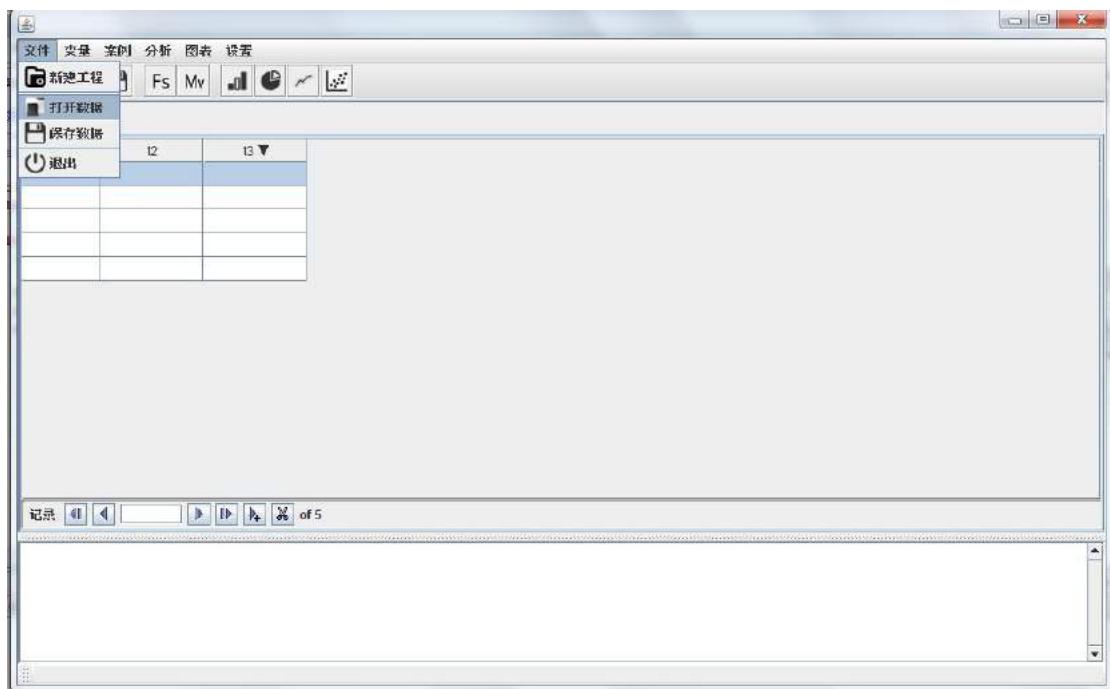


Figure 2.1.5 在文件下拉菜单的打开中选择打开数据

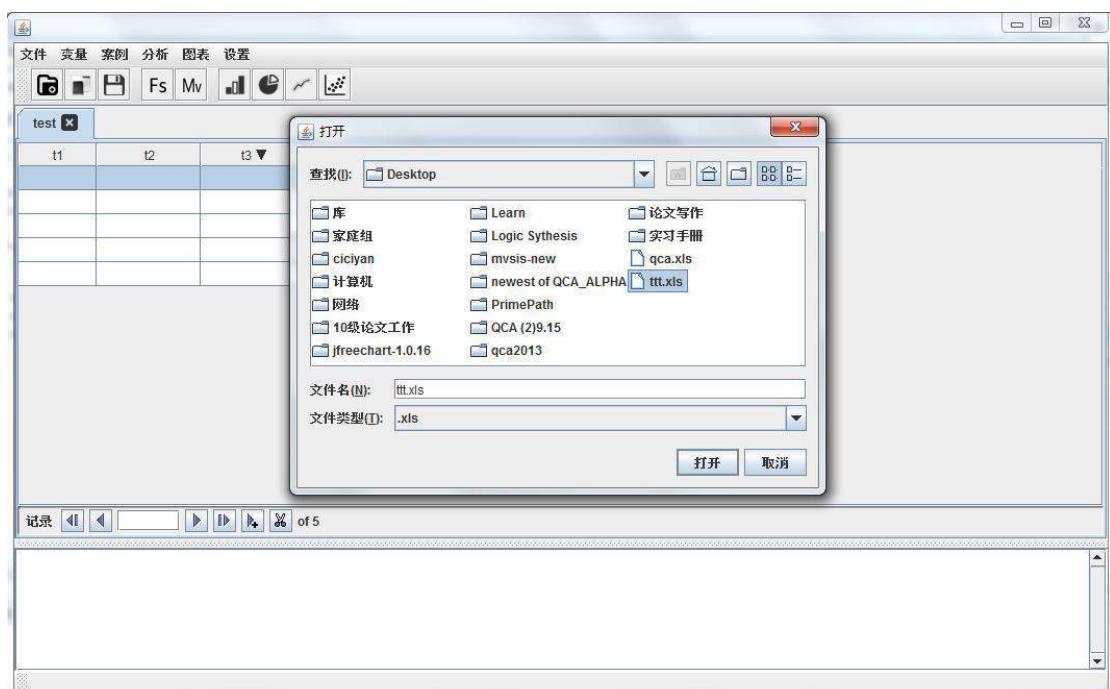


Figure 2.2.2 选择要打开的文件单击确定

2.3 保存数据

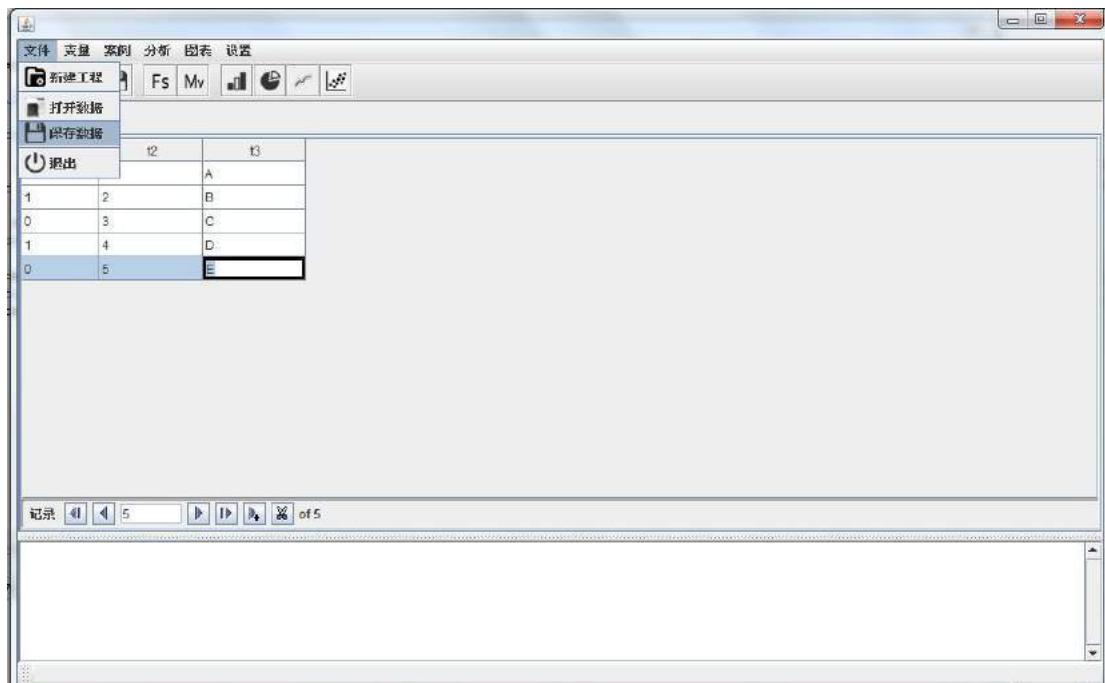


Figure 2.3.1 在文件下拉菜单的保存中单击保存数据

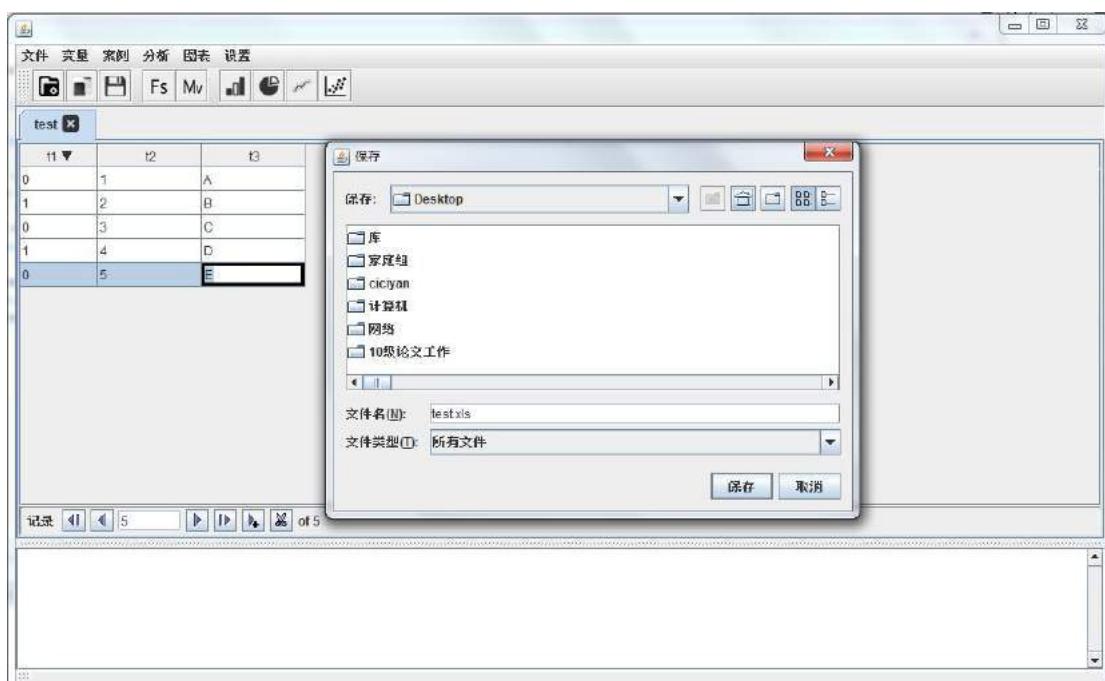


Figure 2.3.2 输入要保存的文件名（此版需将文件后缀名.xls 同时输入）

2.4 添加变量

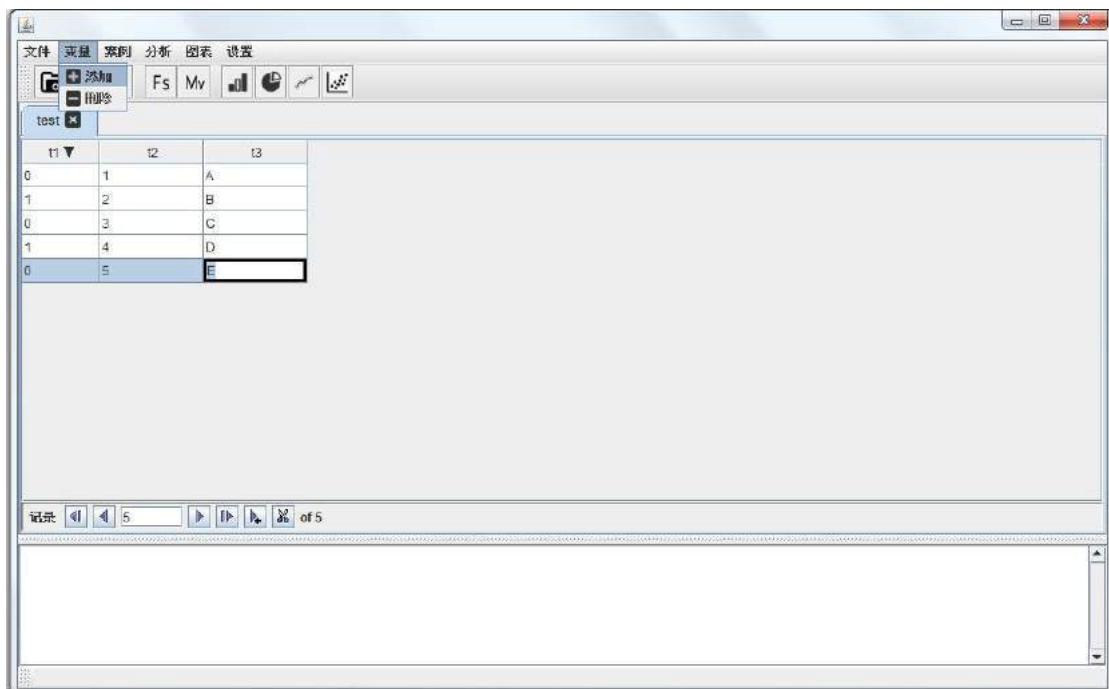


Figure 2.4.1 在变量下拉菜单中单击添加

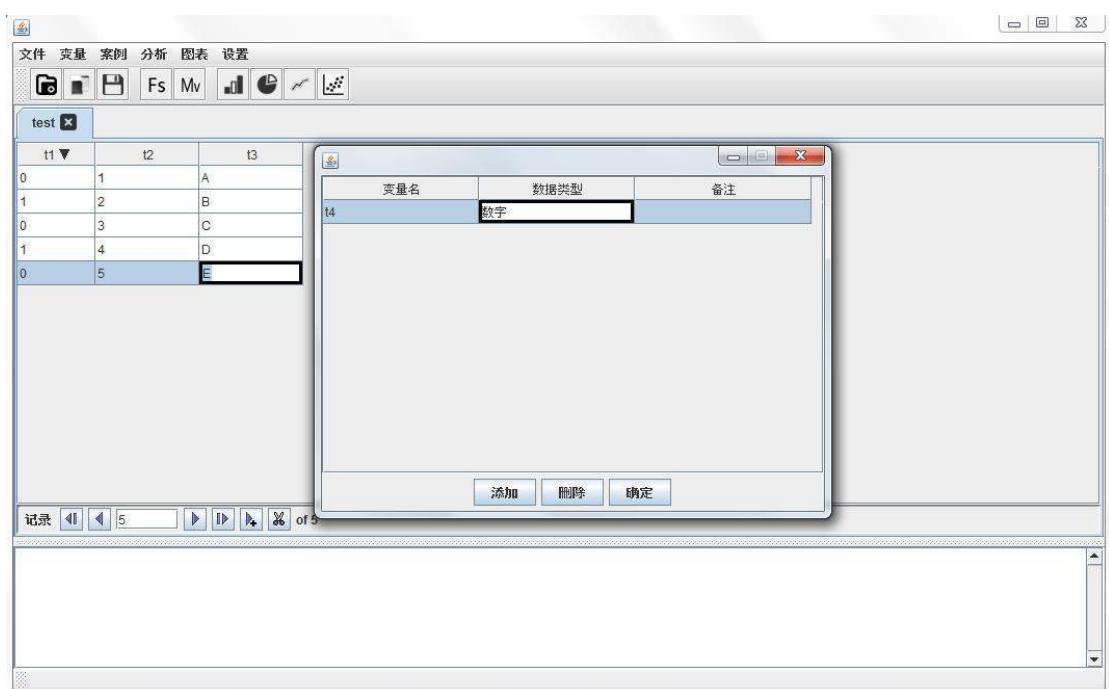
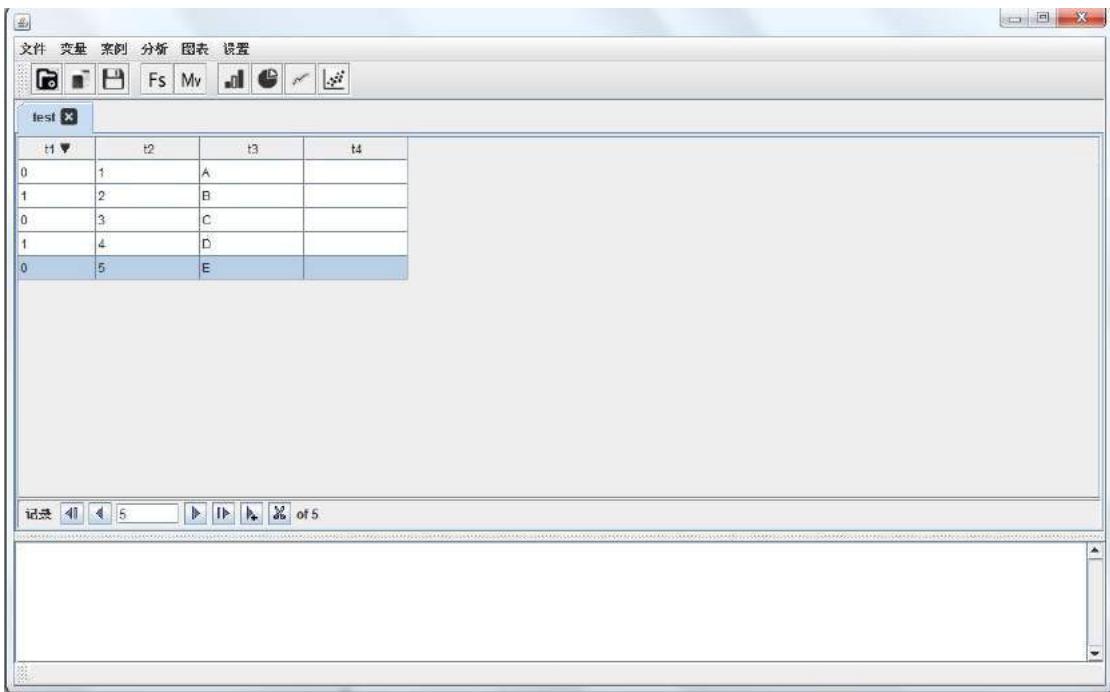


Figure 2.4.2 向已有工程中添加一个新变量



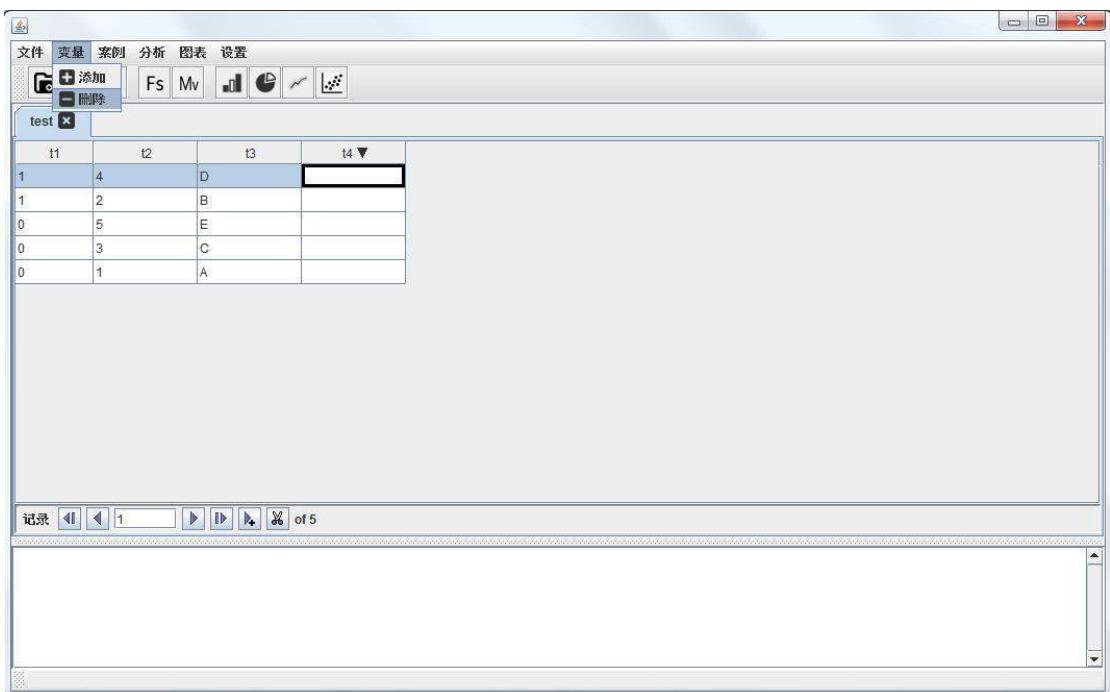
The screenshot shows the NEW-QCA software interface with a menu bar (文件, 变量, 案例, 分析, 图表, 设置) and a toolbar with icons for file operations. A window titled "test" displays a table with four columns: t1, t2, t3, and t4. The data rows are:

| t1 | t2 | t3 | t4 |
|----|----|----|----|
| 0 | 1 | A | |
| 1 | 2 | B | |
| 0 | 3 | C | |
| 1 | 4 | D | |
| 0 | 5 | E | |

Below the table is a record navigation bar with buttons for first, previous, next, last, and a status message "of 5".

Figure 2.4.3 完成向工程中添加新变量

2.5 删除变量



The screenshot shows the NEW-QCA software interface with a menu bar (文件, 变量, 案例, 分析, 图表, 设置) and a toolbar with icons for file operations. A window titled "test" displays a table with four columns: t1, t2, t3, and t4. The data rows are:

| t1 | t2 | t3 | t4 |
|----|----|----|----|
| 1 | 4 | D | |
| 1 | 2 | B | |
| 0 | 5 | E | |
| 0 | 3 | C | |
| 0 | 1 | A | |

The "t4" column for the first row is highlighted with a red box. Below the table is a record navigation bar with buttons for first, previous, next, last, and a status message "of 5".

Figure 2.5.1 删除工程中的变量

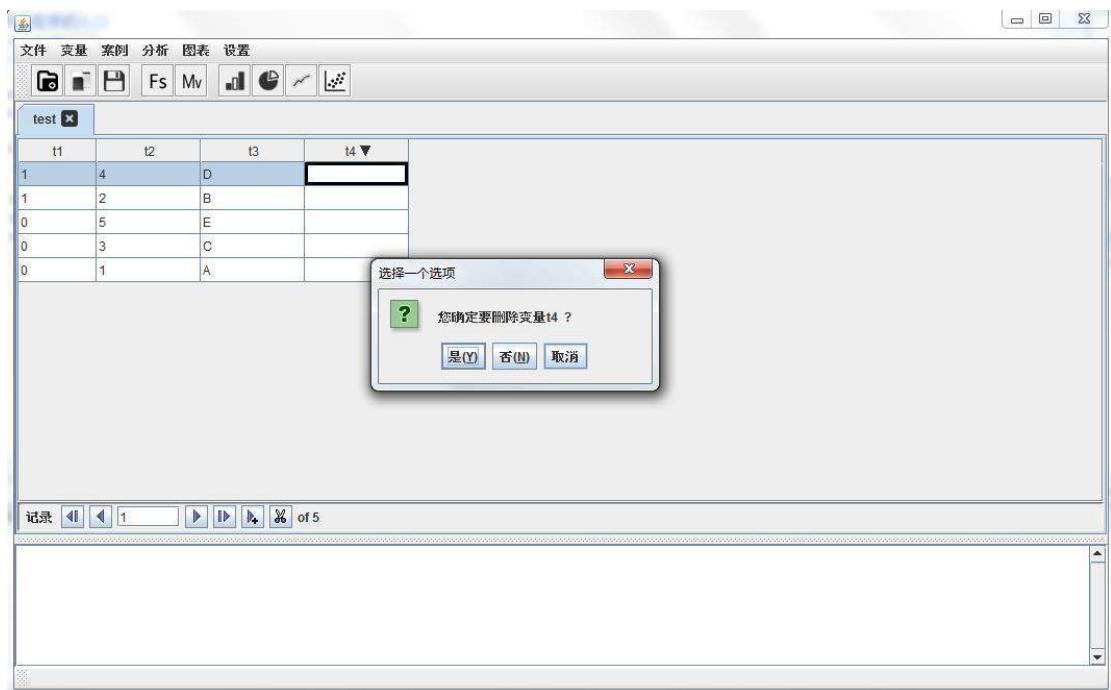


Figure 2.5.2 确认删除变量

2.6 添加案例

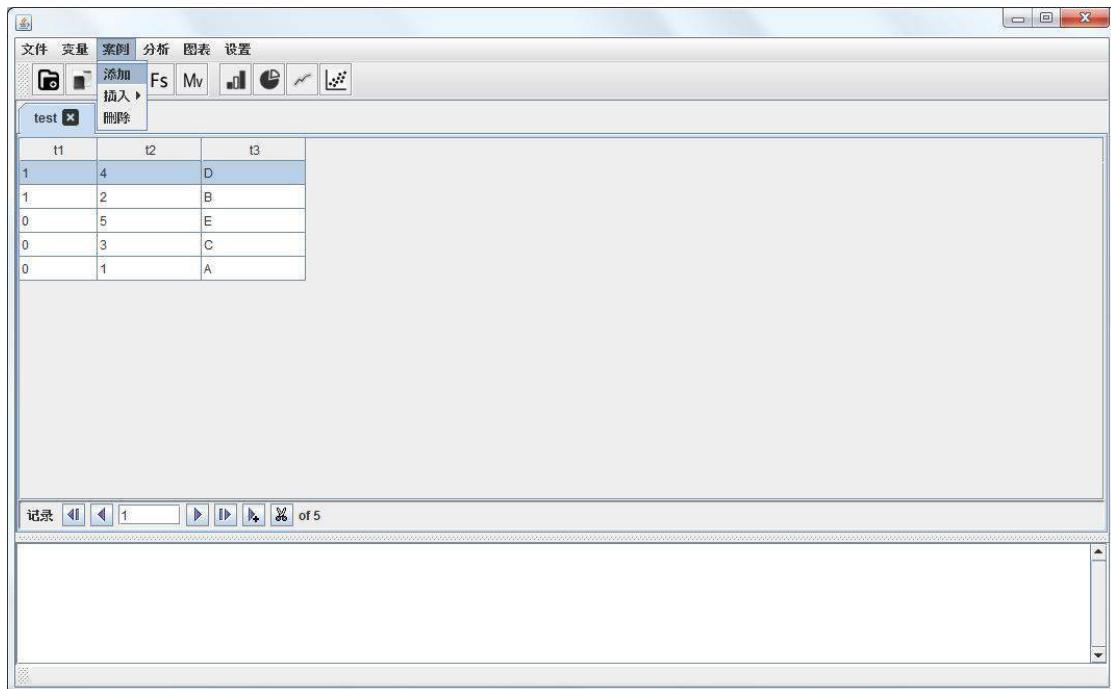


Figure 2.6.1 在案例下拉菜单中单击添加

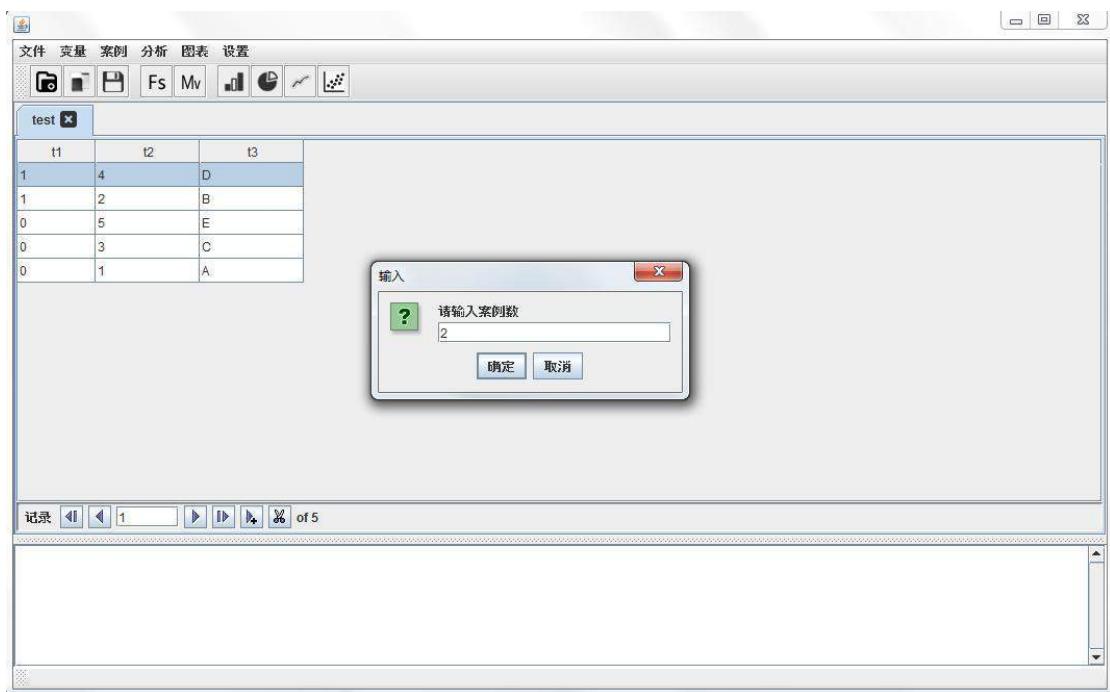


Figure 2.6.2 输入要添加的案例数

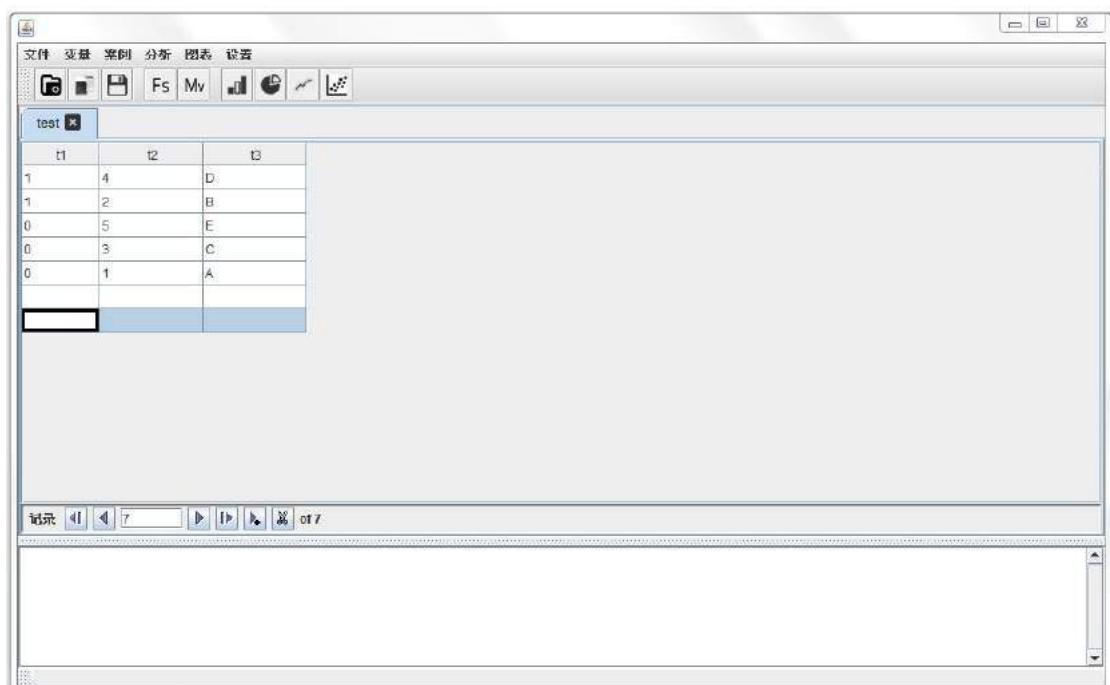


Figure 2.6.3 完成案例添加

2.7 插入一行案例

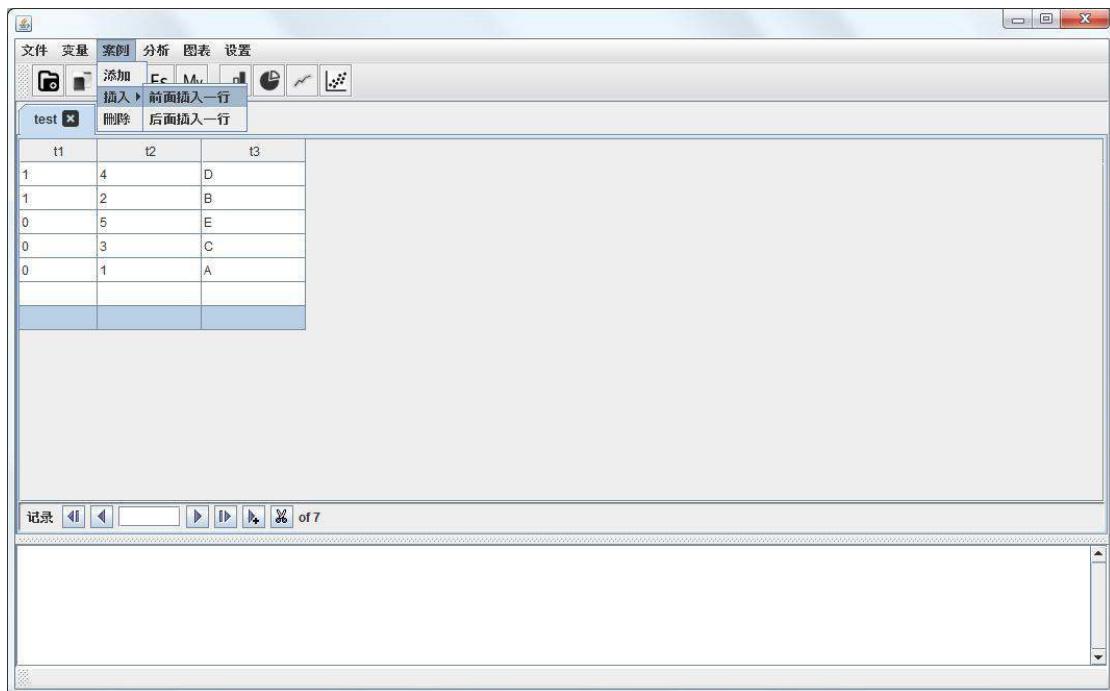


Figure 2.7.1 在案例下拉菜单的插入中可选择在选中的数据行之前或之后插入案例

2.8 删除案例

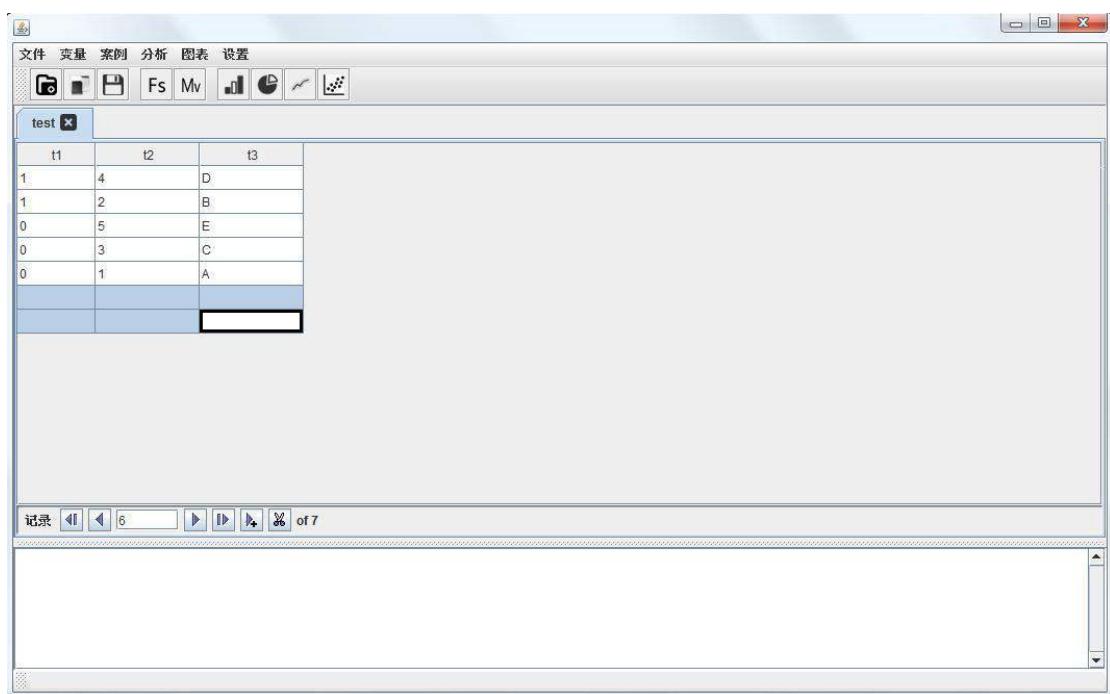


Figure 2.8.1 选中两行案例数据（按住 shift 或 control 选择）

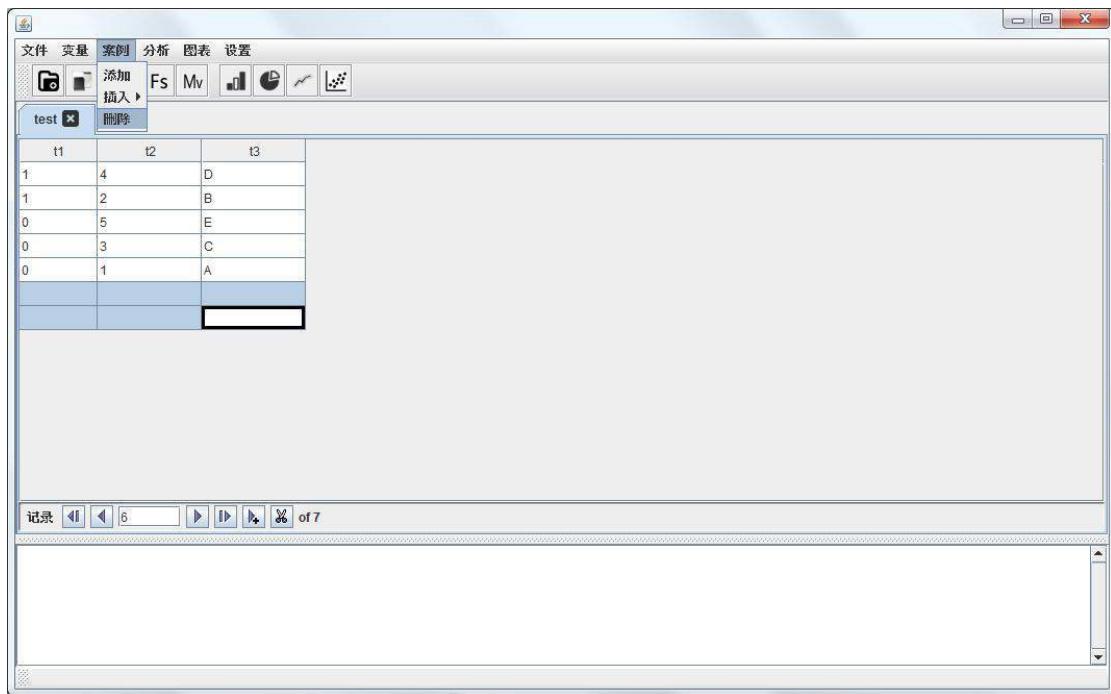


Figure 2.8.2 在案例下拉菜单中单击删除

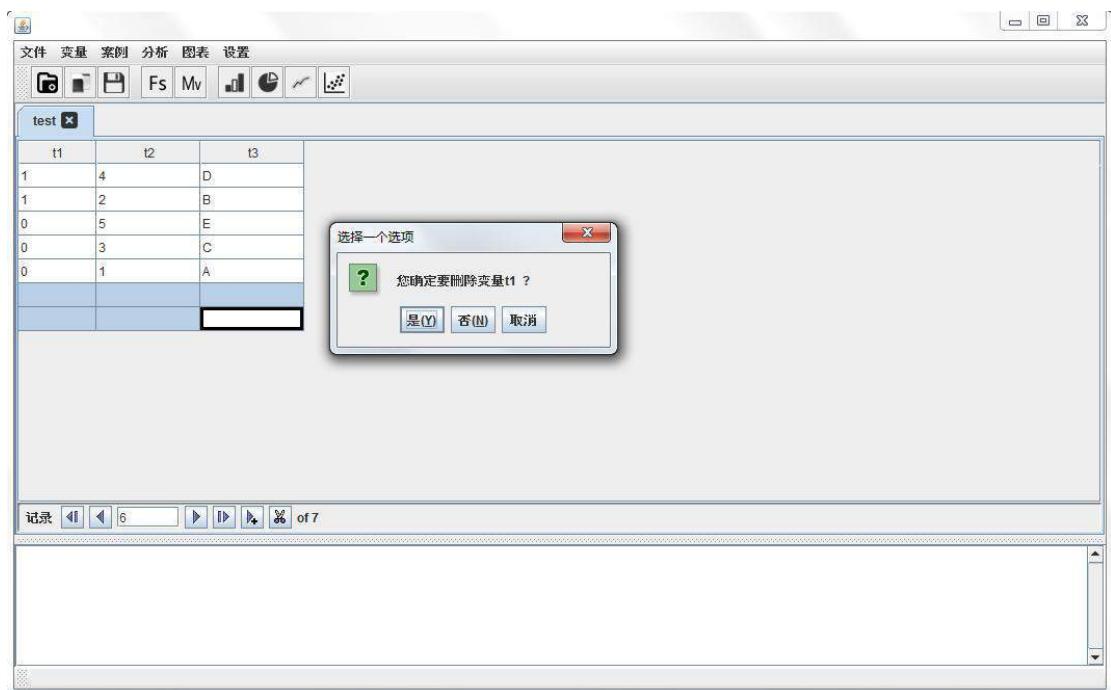


Figure 2.8.3 确认删除即完成案例删除

2.9 多工程操作

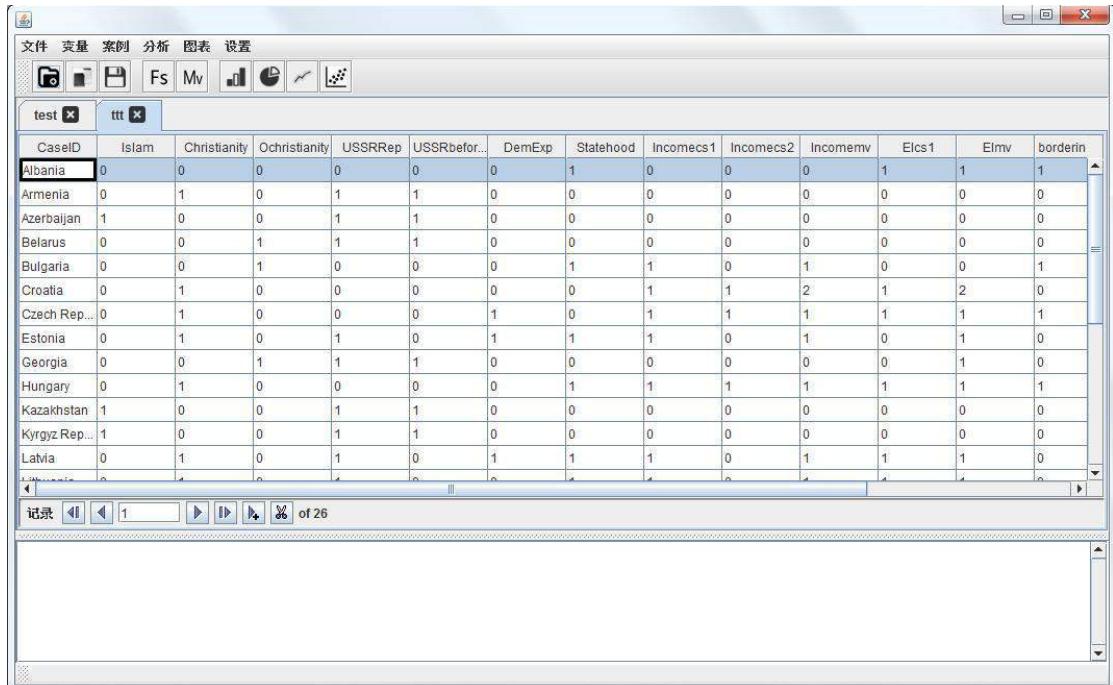


Figure 2.9.1 可同时打开多个工程，单击标签页切换，单击标签页右边小黑叉关闭工程

2.10 根据不同变量进行数据排序

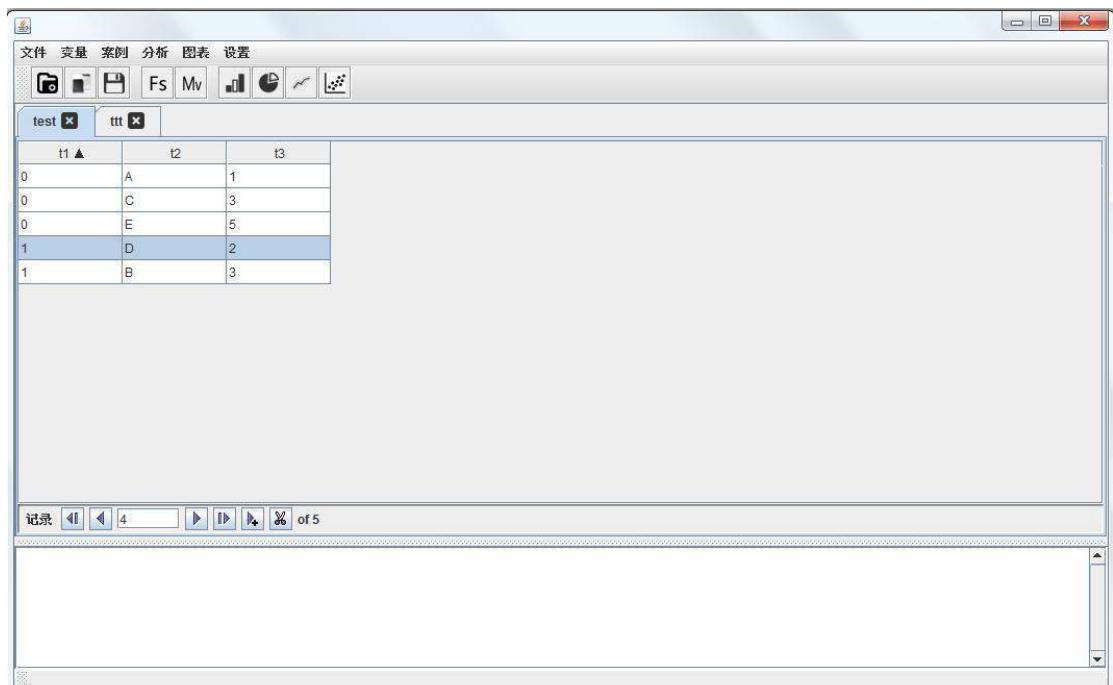
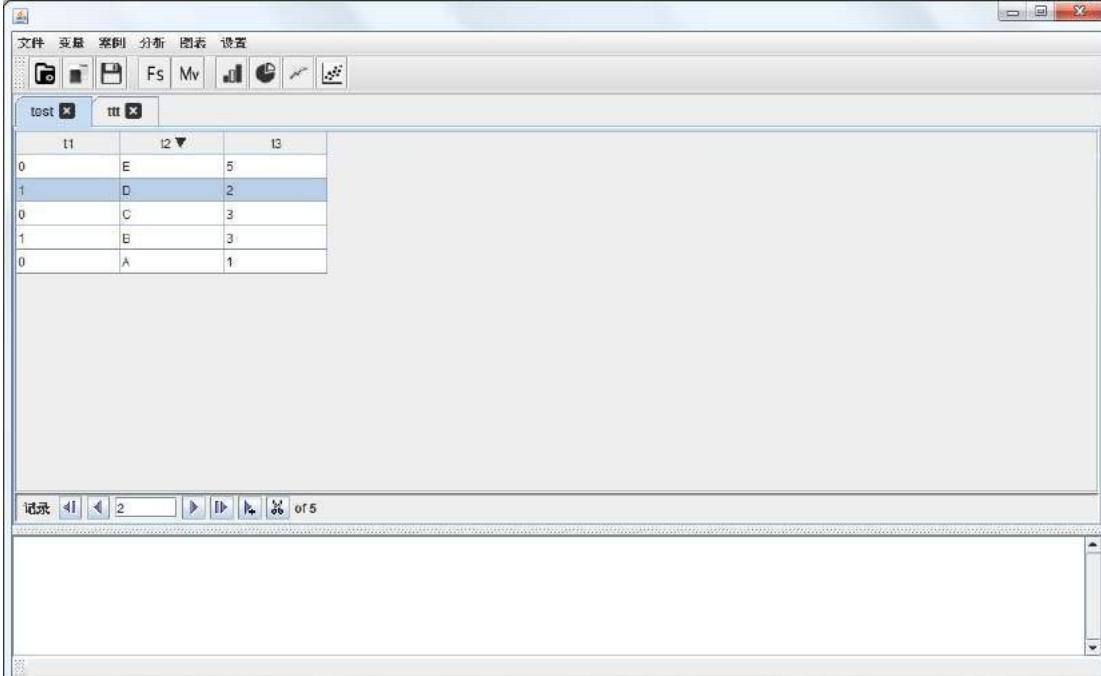


Figure 2.10.1 根据变量 t1 升序排列整张表格



The screenshot shows the NEW-QCA software interface with a menu bar (文件, 变量, 案例, 分析, 图表, 设置) and a toolbar with various icons. A table window titled 'ttt' is open, displaying the following data:

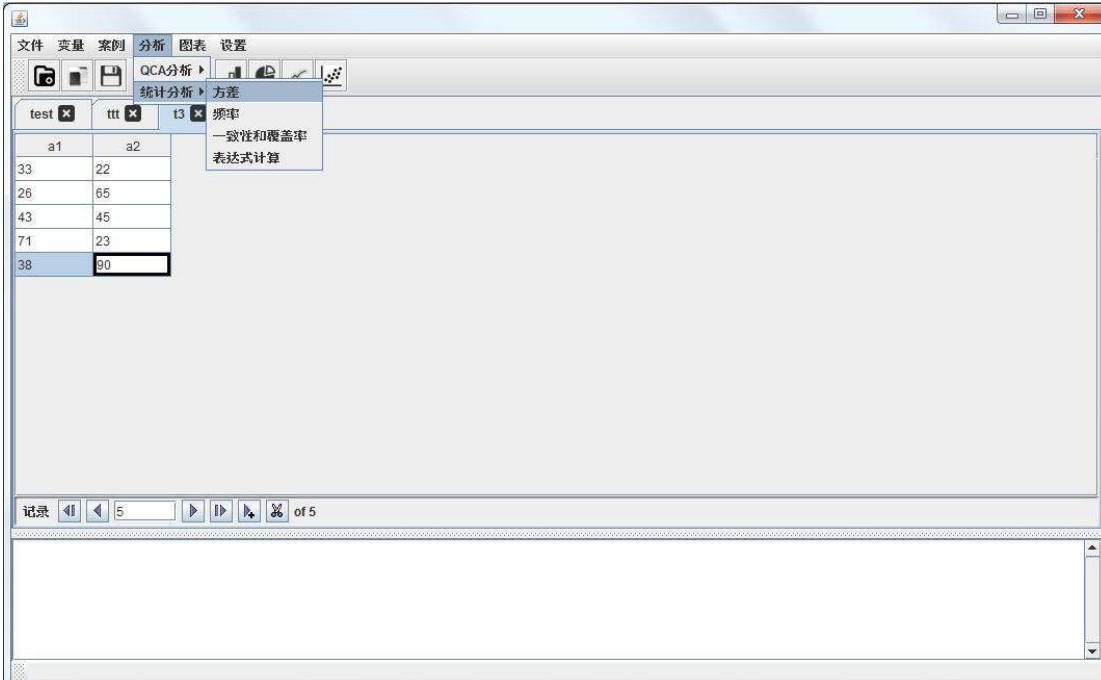
| | t1 | t2 | t3 |
|---|----|----|----|
| 0 | E | 5 | |
| 1 | D | 2 | |
| 0 | C | 3 | |
| 1 | B | 3 | |
| 0 | A | 1 | |

Below the table, a status bar shows '记录 41 < 2 > 10 < 10 > 5 of 5'.

Figure 2.10.2 根据变量 t2 降序排列整张表格

3. 数据分析

3.1 方差分析



The screenshot shows the NEW-QCA software interface with a menu bar (文件, 变量, 案例, 分析, 图表, 设置) and a toolbar with various icons. The '分析' menu is open, showing sub-options: QCA分析, 统计分析, 方差, 一致性率和覆盖率, and 表达式计算. The '方差' option is highlighted. A table window titled 'ttt' is open, displaying the following data:

| | a1 | a2 |
|----|----|----|
| 33 | 22 | |
| 26 | 65 | |
| 43 | 45 | |
| 71 | 23 | |
| 38 | 90 | |

Below the table, a status bar shows '记录 41 < 5 > 10 < 10 > 5 of 5'.

Figure 3.1.1 在分析下拉菜单的统计分析中单击方差分析

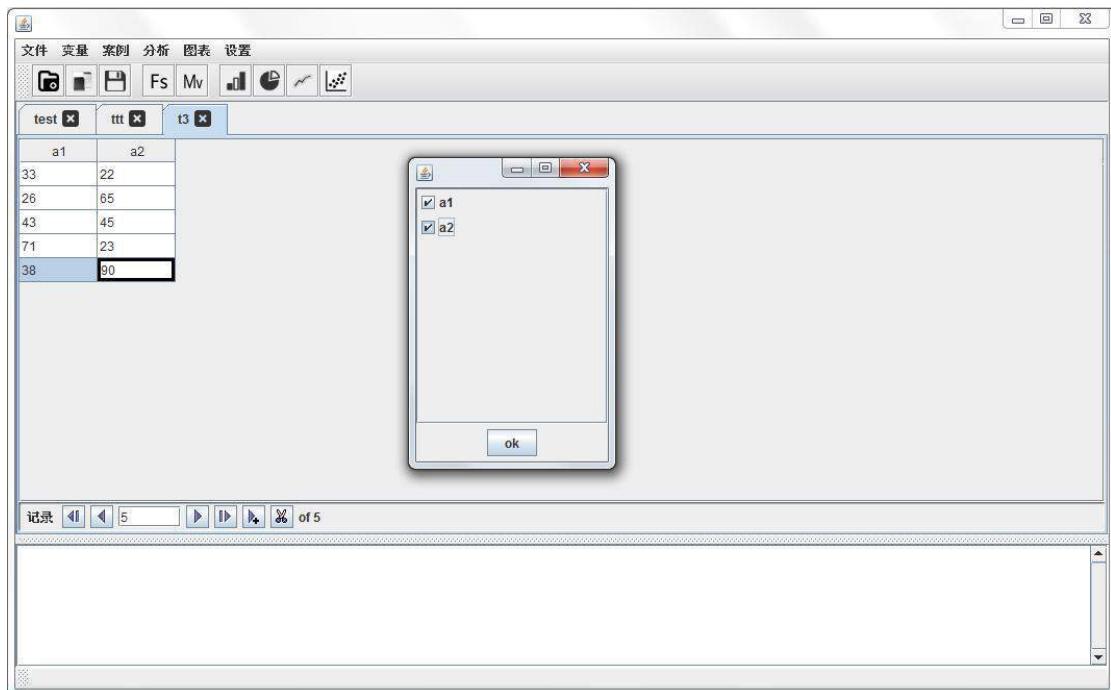


Figure 3.1.2 选中要分析的变量单击确定

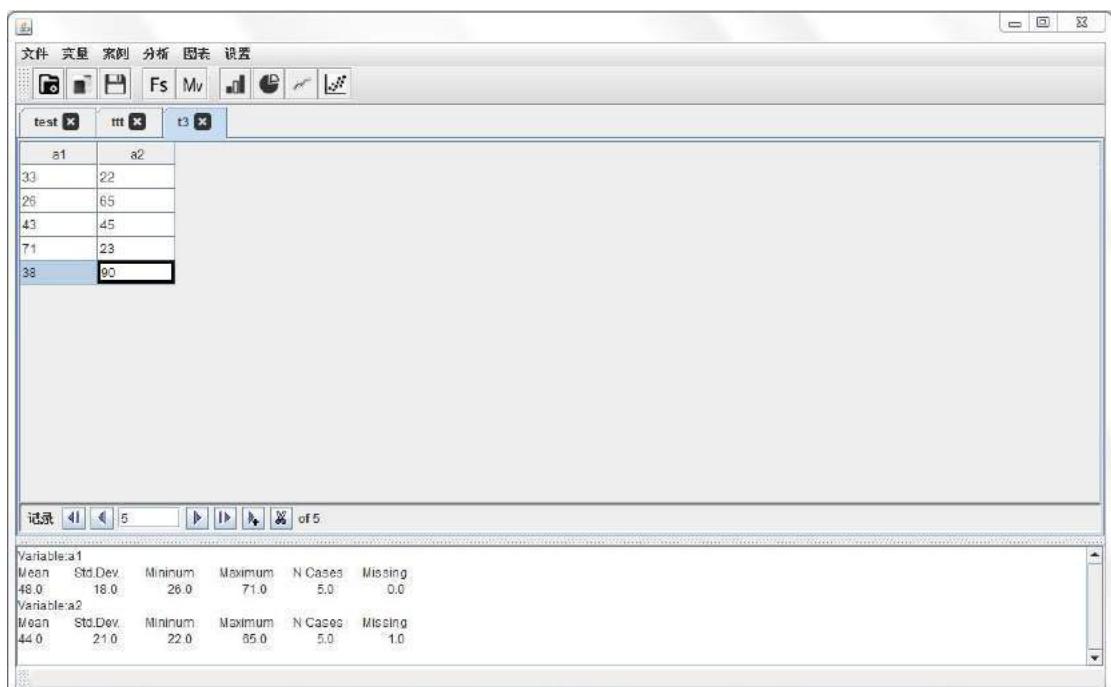


Figure 3.1.3 方差计算结果即显示在结果栏

3.2 计算频数频率

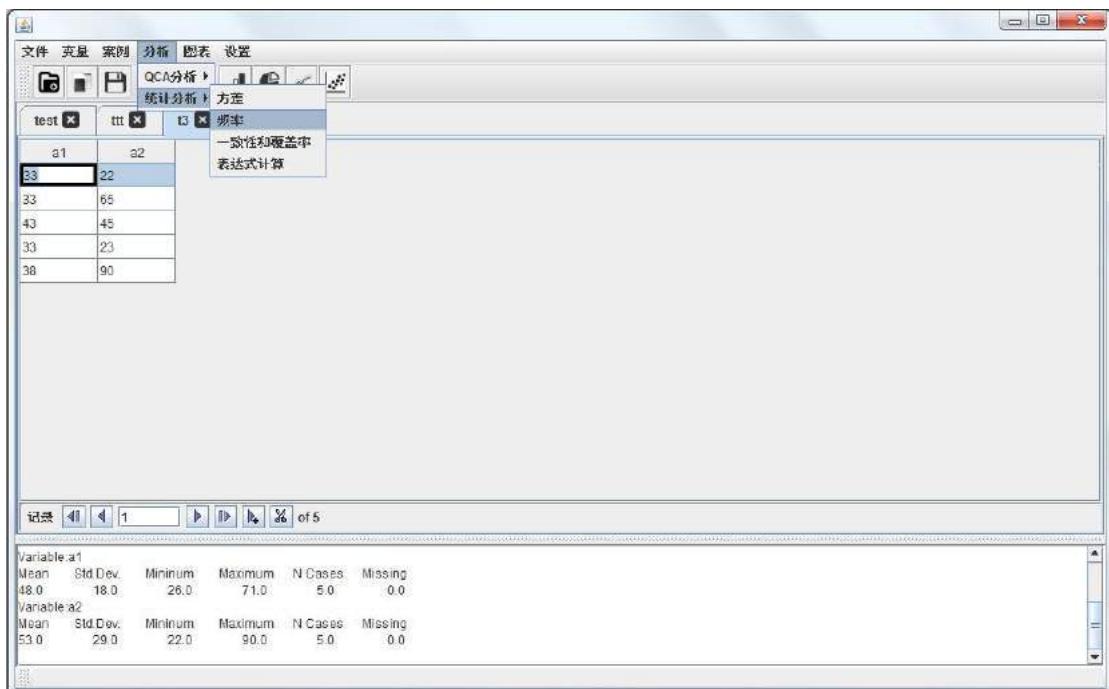


Figure 3.2.1 在分析下拉菜单的统计分析中单击频率

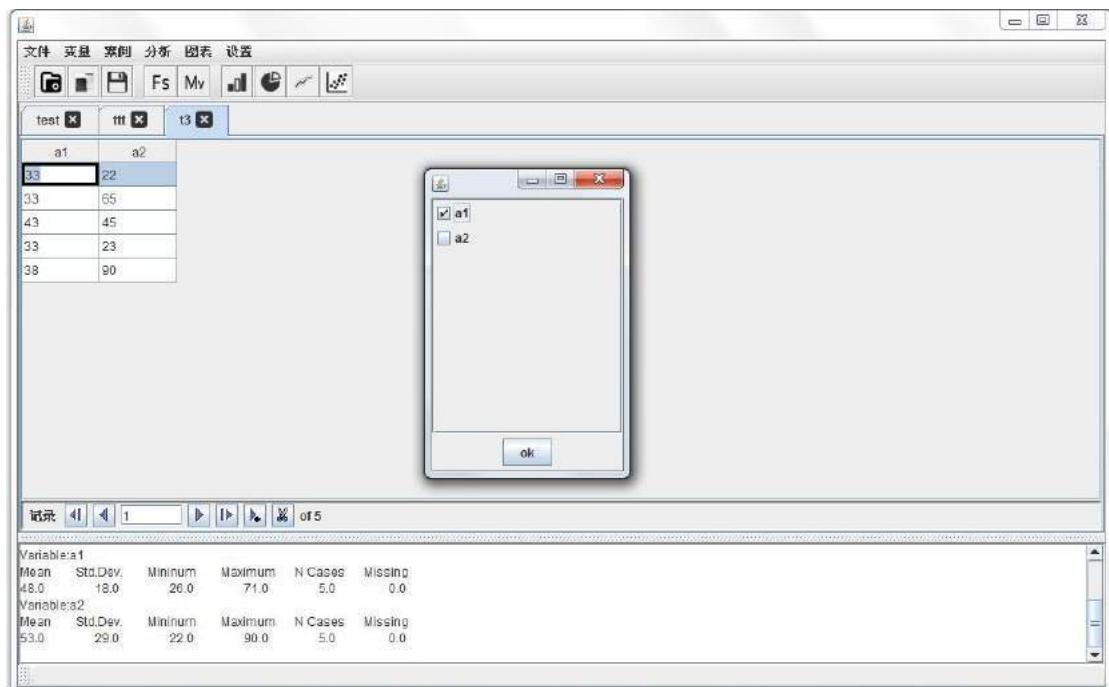


Figure 3.2.2 选中要分析的变量单击确定

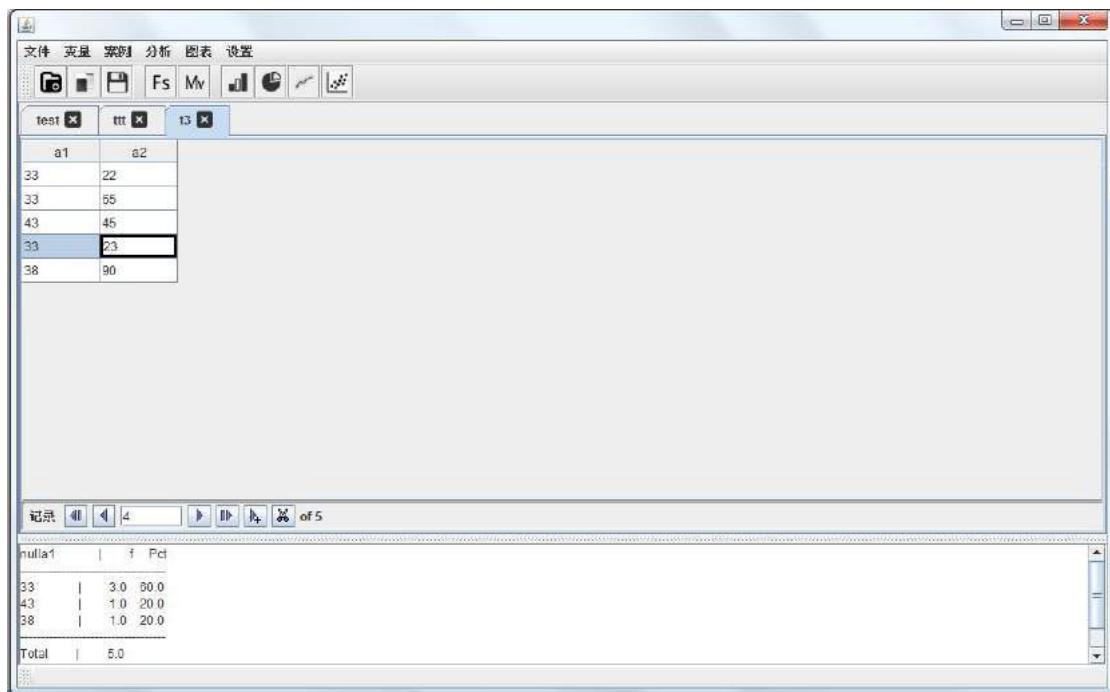


Figure 3.2.3 频率计算结果即显示在结果栏

3.3 计算两个表达式的一致性和覆盖率

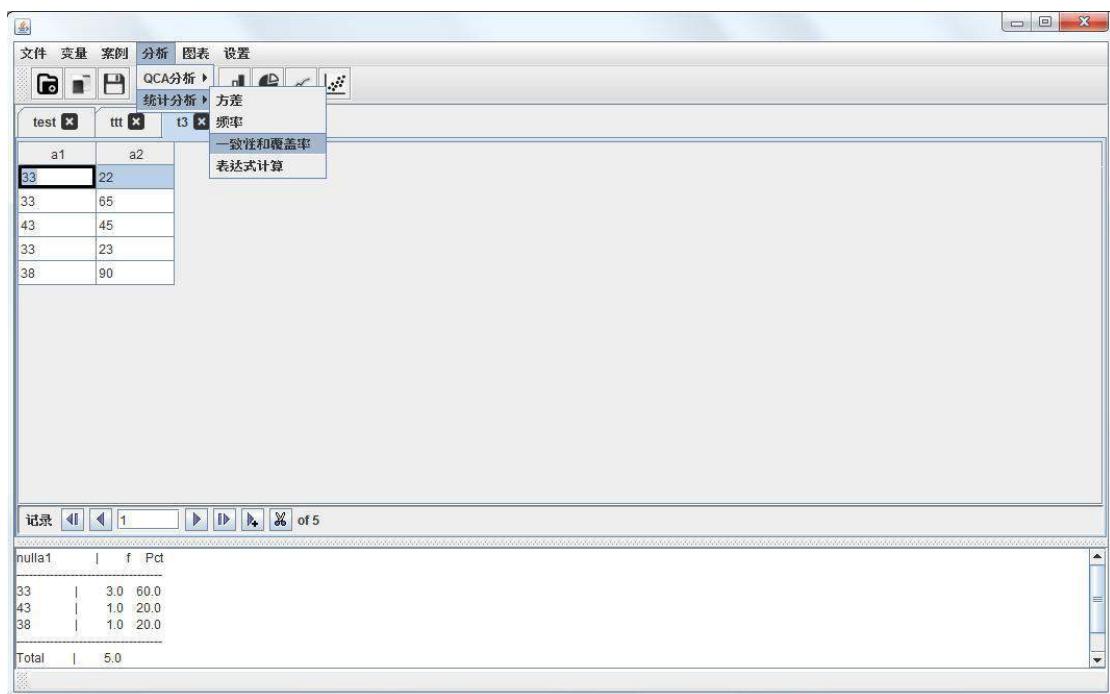


Figure 3.3.1 在分析下拉菜单中的统计分析中单击一致性和覆盖率

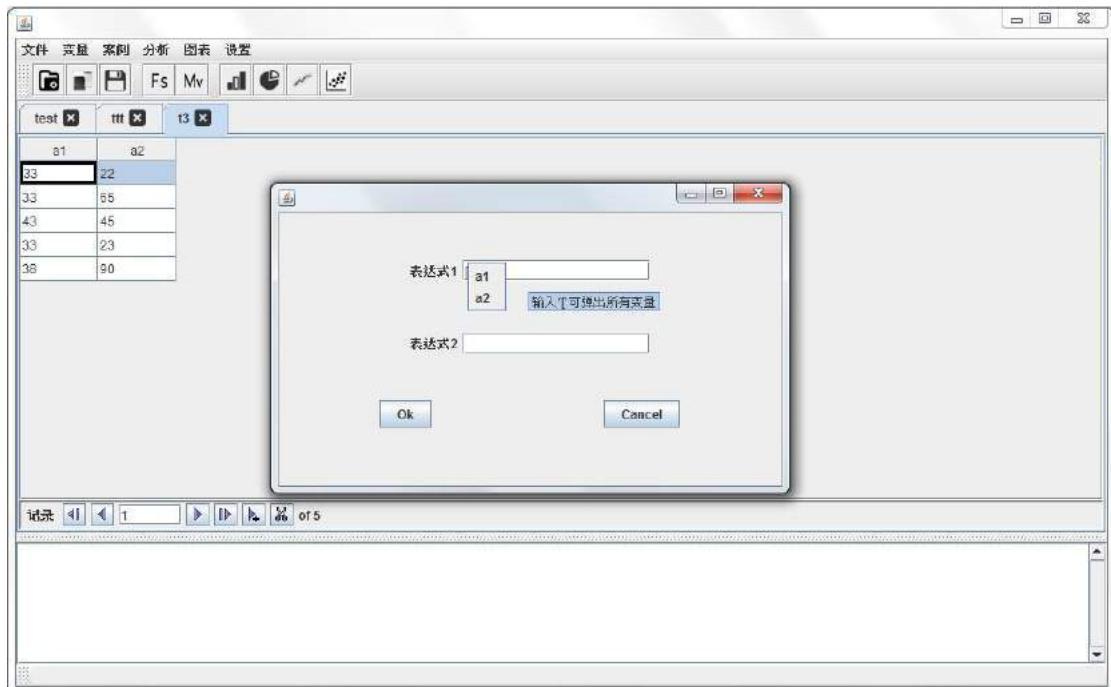


Figure 3.3.2 输入要计算的表达式（输入 ‘[’ 可出现下拉菜单直接进行变量选择）

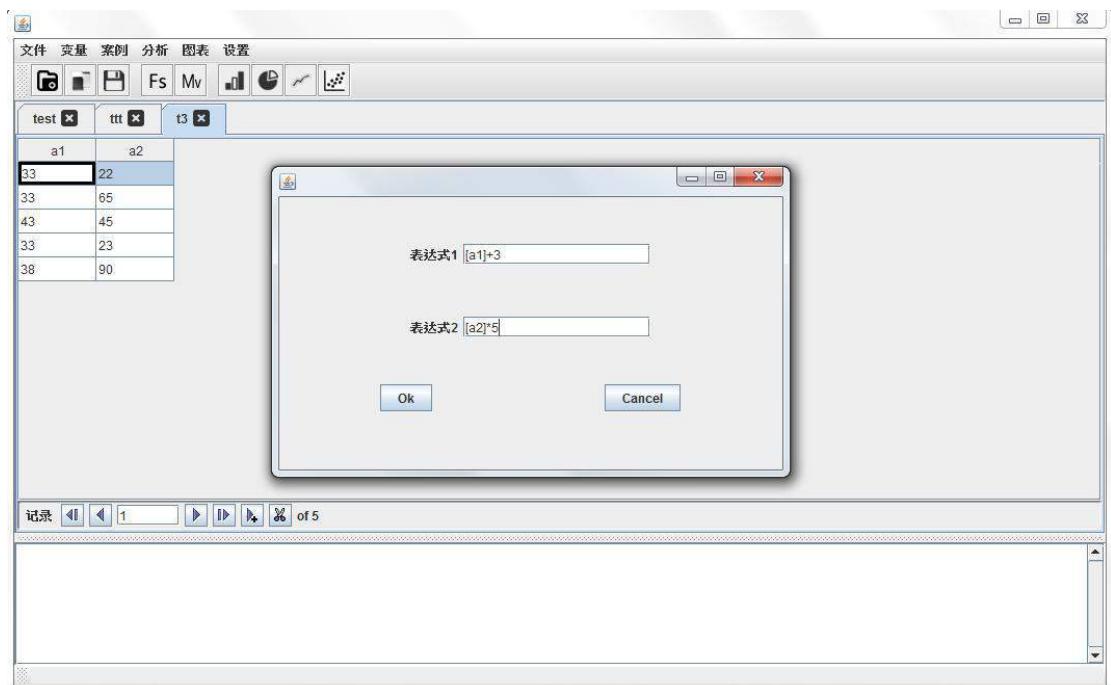


Figure 3.3.3 完成表达式输入后单击 ok

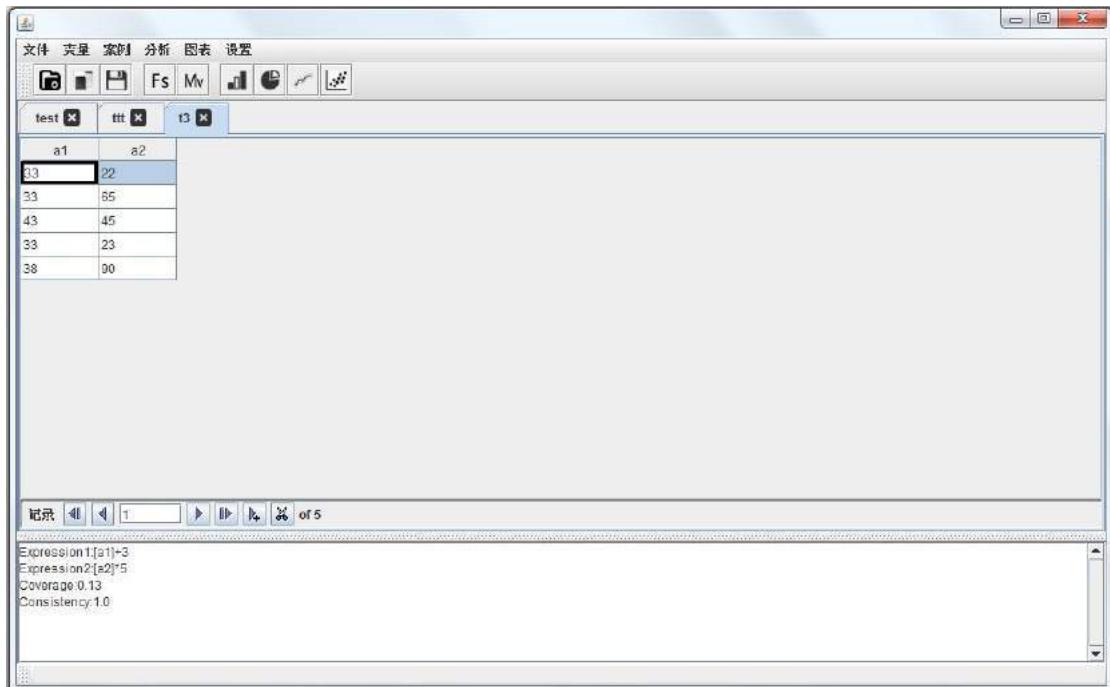


Figure 3.3.4 结果栏即显示一致性覆盖率计算结果

3.4 表达式计算

(结果可以赋值给原有的变量，也可以赋值给新变量)

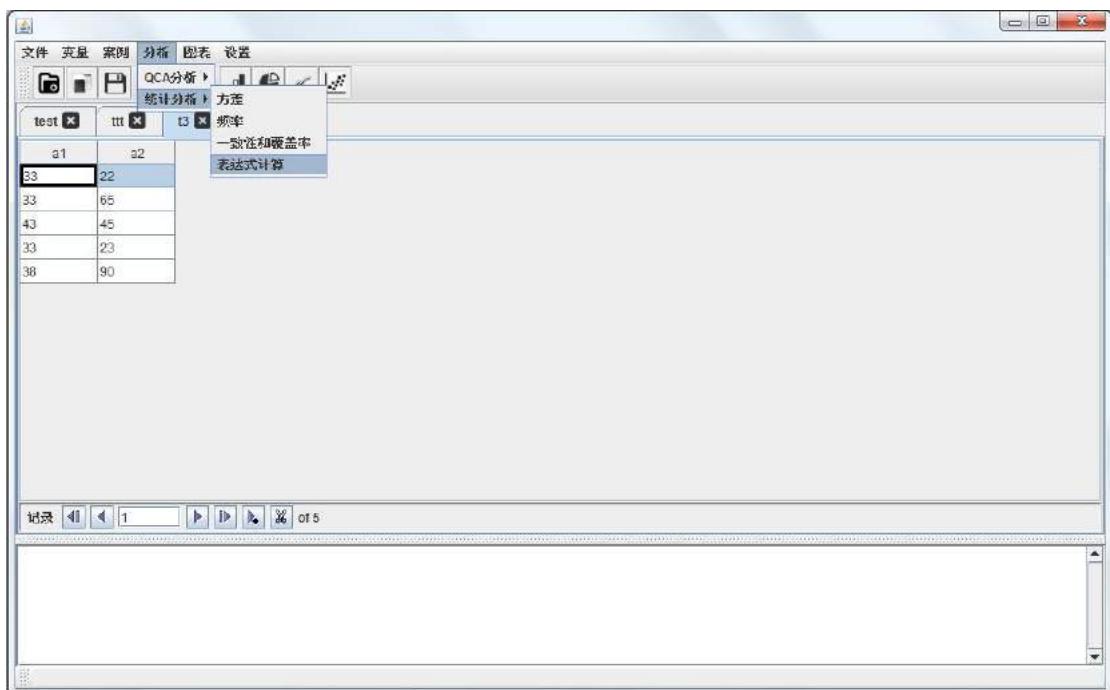


Figure 3.4.1 在分析下拉菜单中的统计分析中单击表达式计算

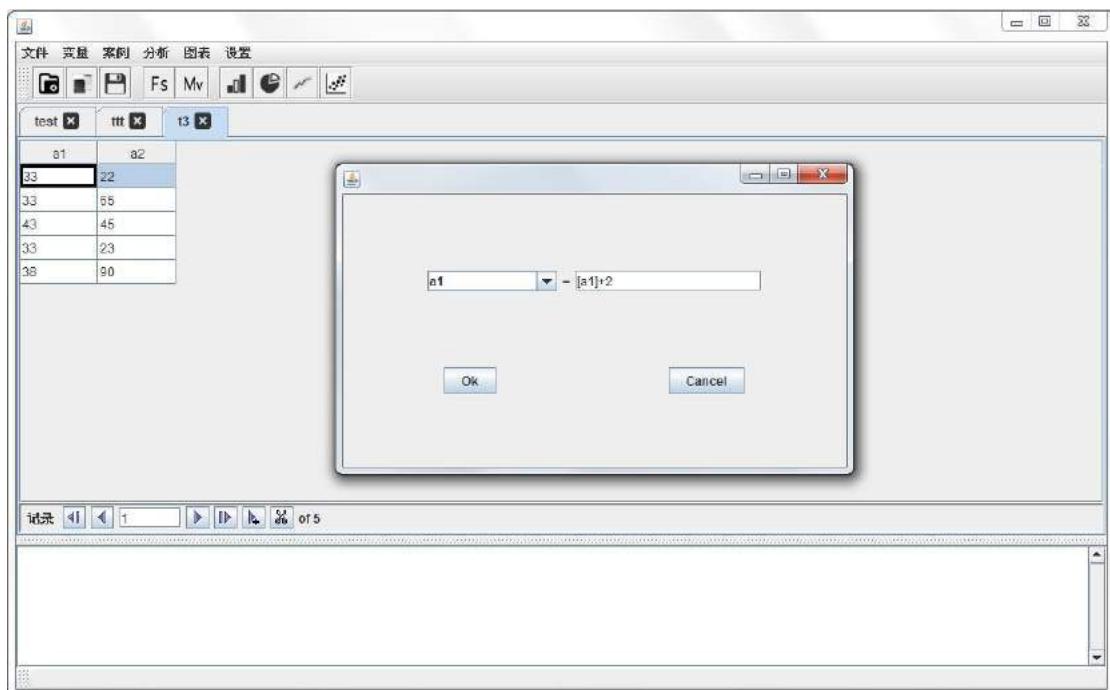


Figure 3.4.2 在下拉菜单中选择要更新的变量，并在右侧输入更新公式

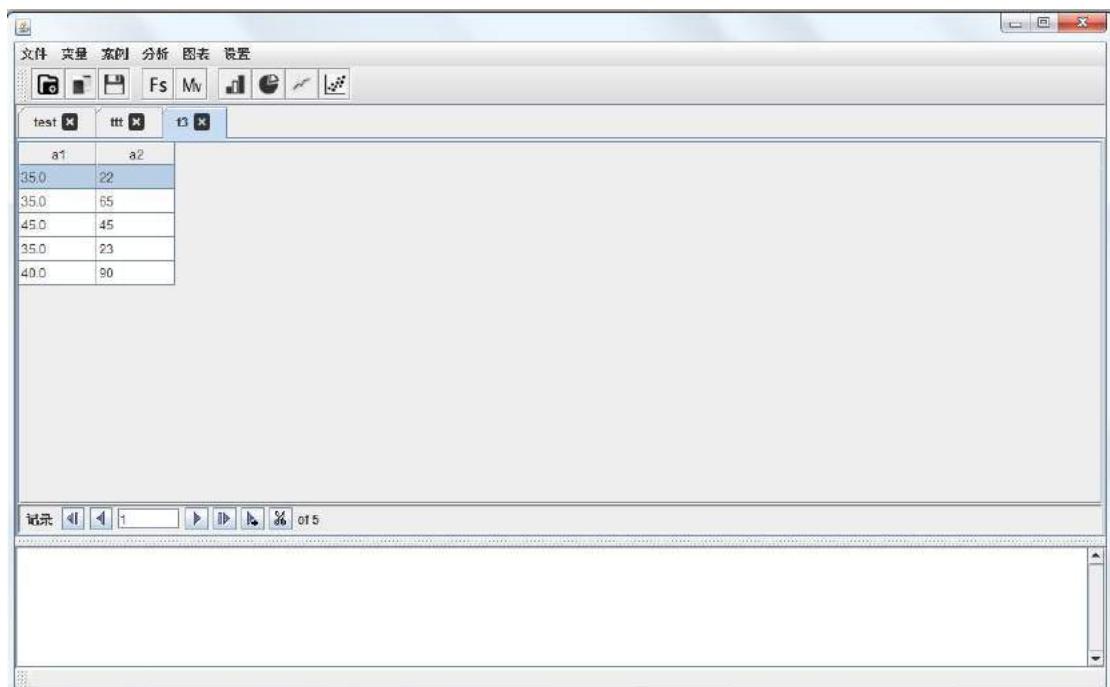


Figure 3.4.3 表达式计算结果，a1 数据被更新

3.5 多值分析

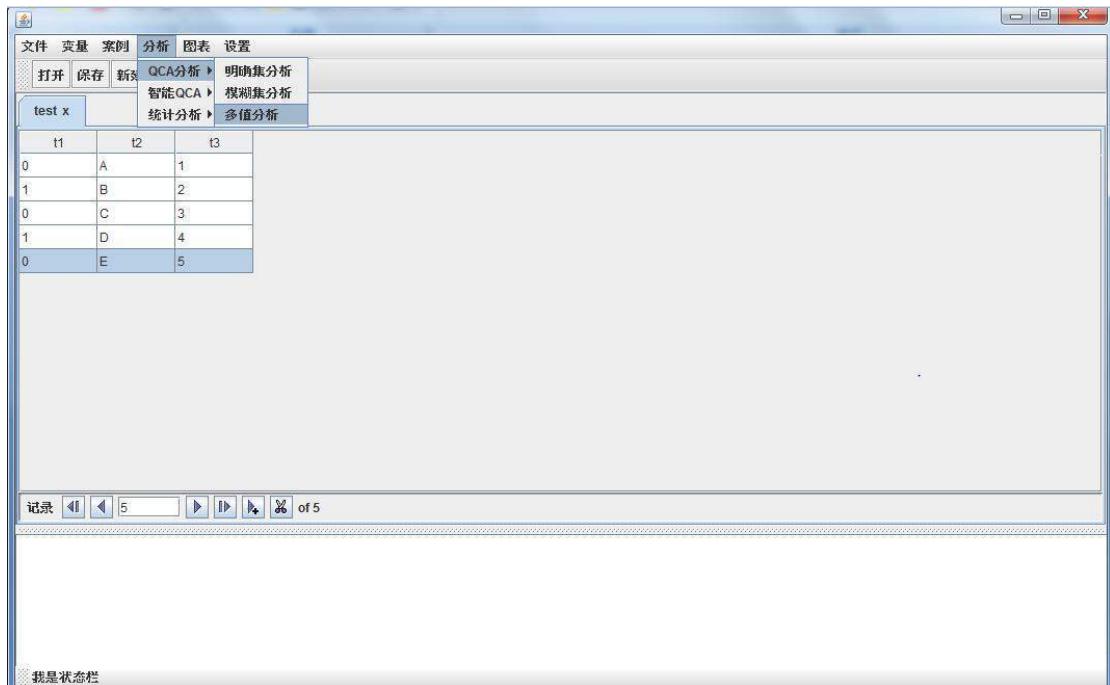


Figure 3.5.1 在分析下拉菜单中的 QCA 分析中单击多值分析

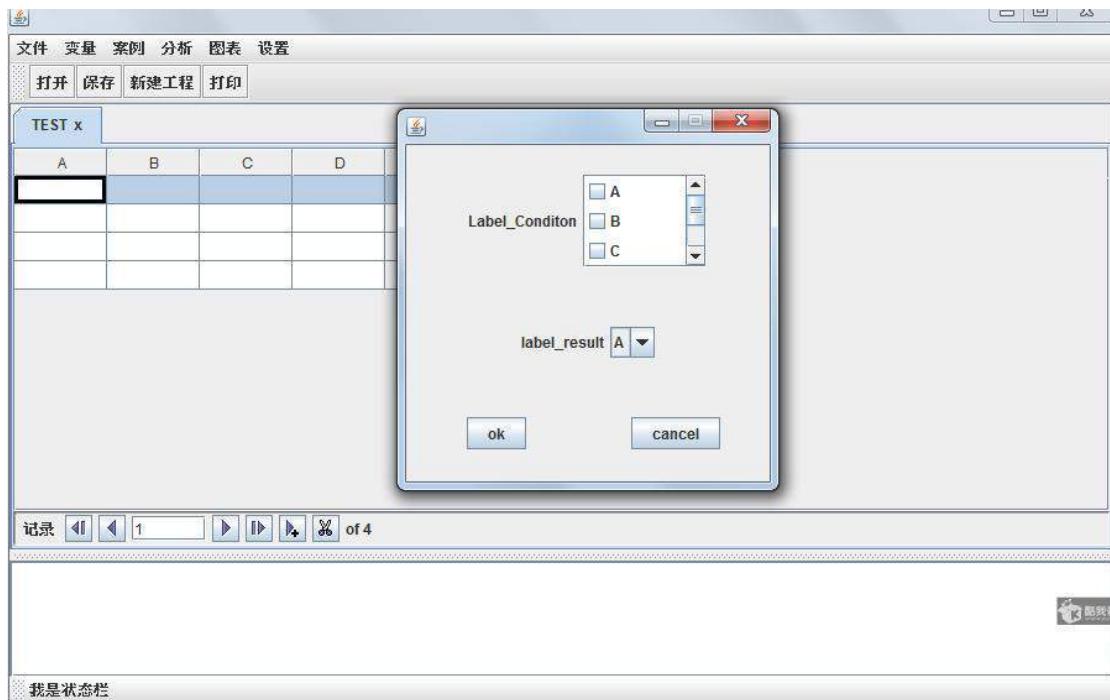
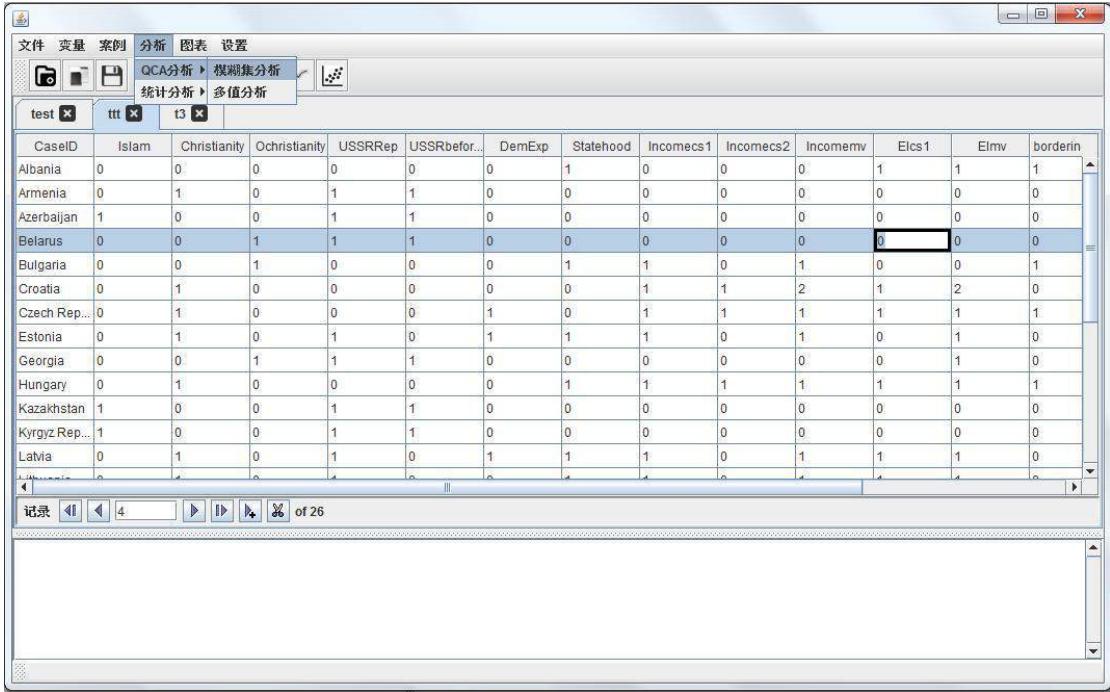


Figure 3.5.2 勾选要分析的变量，在下方下拉菜单中选择作为结果的变量，结果将在结果栏中显示（该功能依旧完善中）

3.6 模糊集分析



The screenshot shows the NEW-QCA software window. The menu bar at the top includes '文件' (File), '变量' (Variables), '案例' (Cases), '分析' (Analysis), '图表' (Charts), and '设置' (Settings). The '分析' (Analysis) menu is open, displaying 'QCA分析' (QCA Analysis) and '模糊集分析' (Fuzzy Set Analysis). Below the menu is a toolbar with icons for file operations like Open, Save, and Print. A main data grid displays a dataset with 26 rows and 14 columns. The columns are labeled: CaseID, Islam, Christianity, Ochristianity, USSRRep, USSRbefor..., DemExp, Statehood, Incomecs1, Incomecs2, Incomemv, Elcs1, Elmv, and borderin. The data rows represent various countries. At the bottom of the grid, there is a navigation bar with buttons for '记录' (Records), page numbers (4, 10, 26), and a search icon.

| CaseID | Islam | Christianity | Ochristianity | USSRRep | USSRbefor... | DemExp | Statehood | Incomecs1 | Incomecs2 | Incomemv | Elcs1 | Elmv | borderin |
|---------------|-------|--------------|---------------|---------|--------------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|------|----------|
| Albania | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Armenia | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Azerbaijan | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Belarus | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bulgaria | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Croatia | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 |
| Czech Rep... | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Estonia | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Georgia | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| Hungary | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kazakhstan | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kyrgyz Rep... | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Latvia | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Figure 3.6.1 在分析下拉菜单中的 QCA 分析中单击模糊值分析

4、图表的绘制

4. 1 条形图

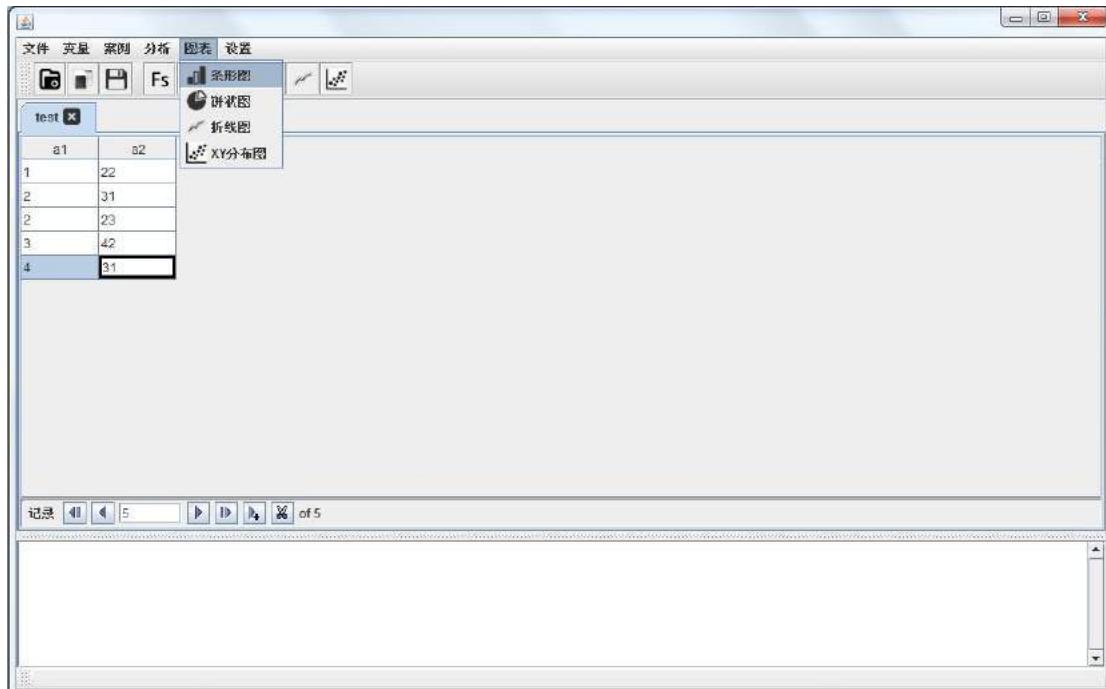


Figure 4. 1. 1 图表下拉菜单中选择条形图或直接在工具栏单击条形图图标

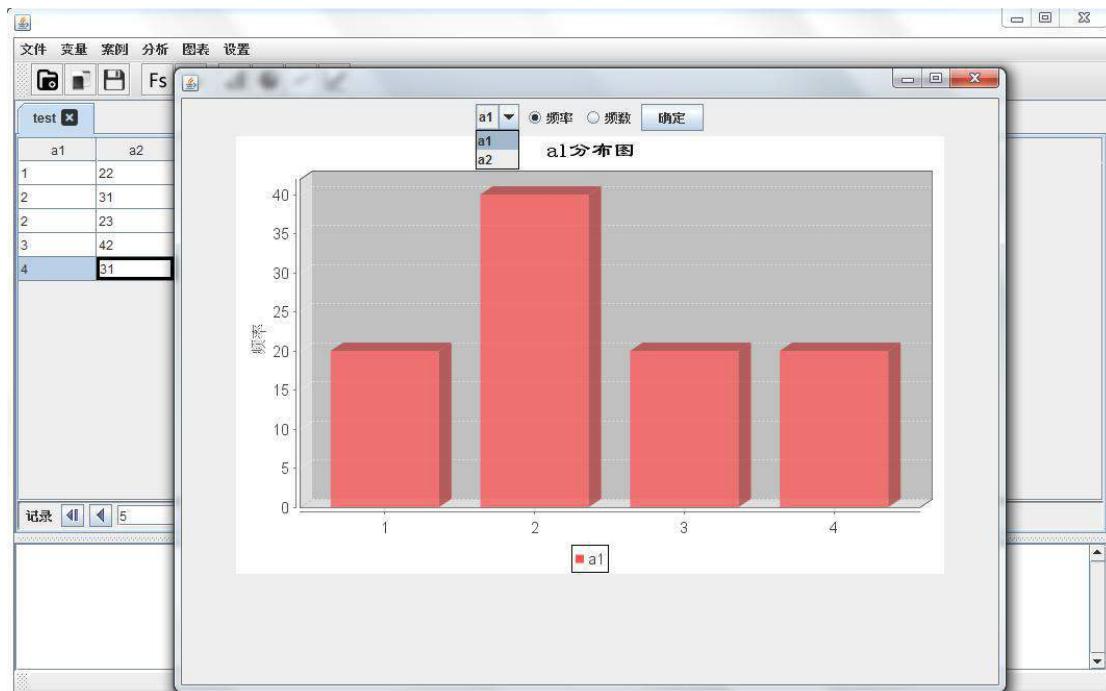


Figure 4. 1. 2 下拉菜单选择一个变量，选择绘制频率或者频数分布柱状图。

点击确定，绘制图像结果。

4. 2 饼状图

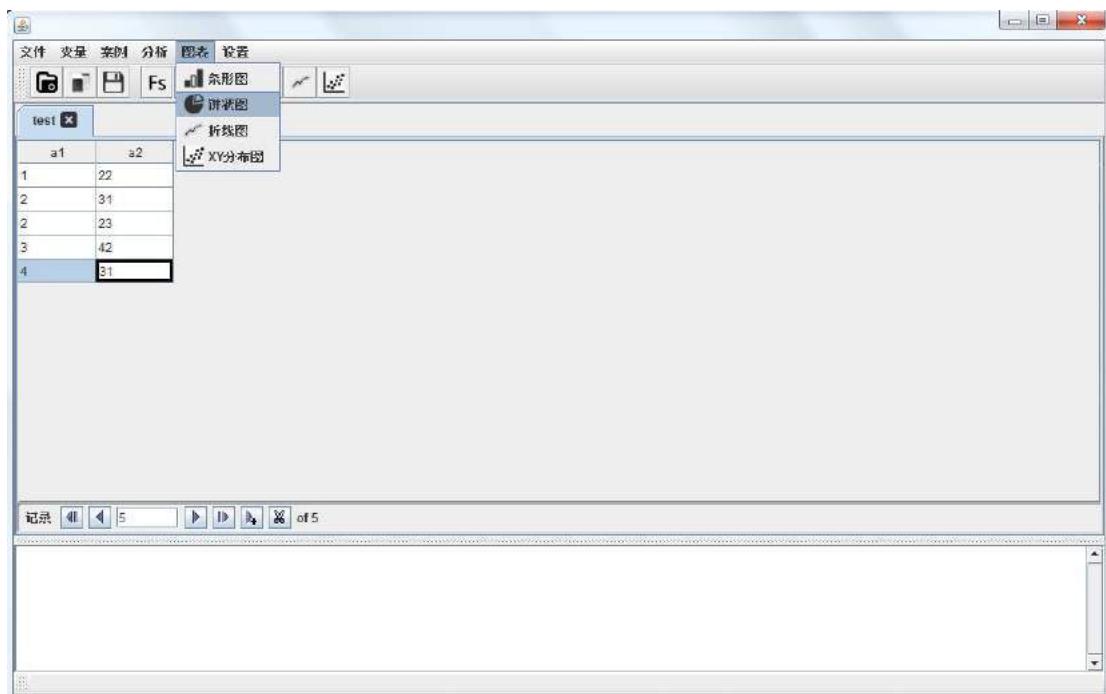


Figure 4. 2. 1 图表下拉菜单中选择饼状图或直接在工具栏单击饼状图图标

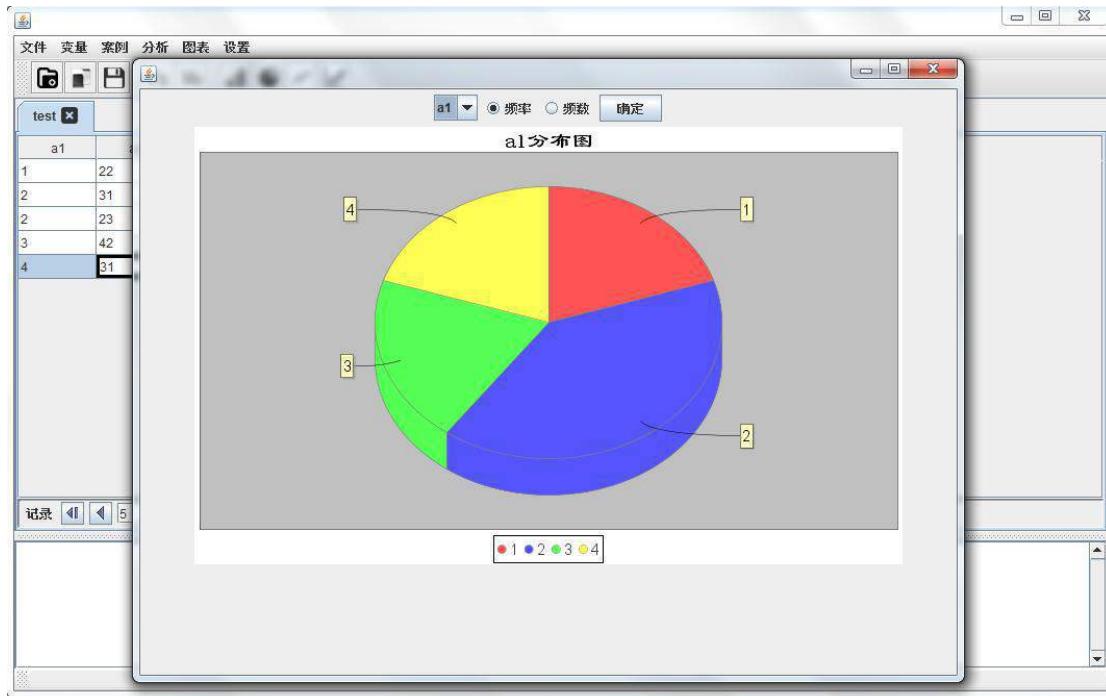


Figure 4. 2. 2 下拉菜单选择一个变量，选择绘制频率或者频数分布饼状图。

点击确定，绘制图像结果。

4.3 折线图

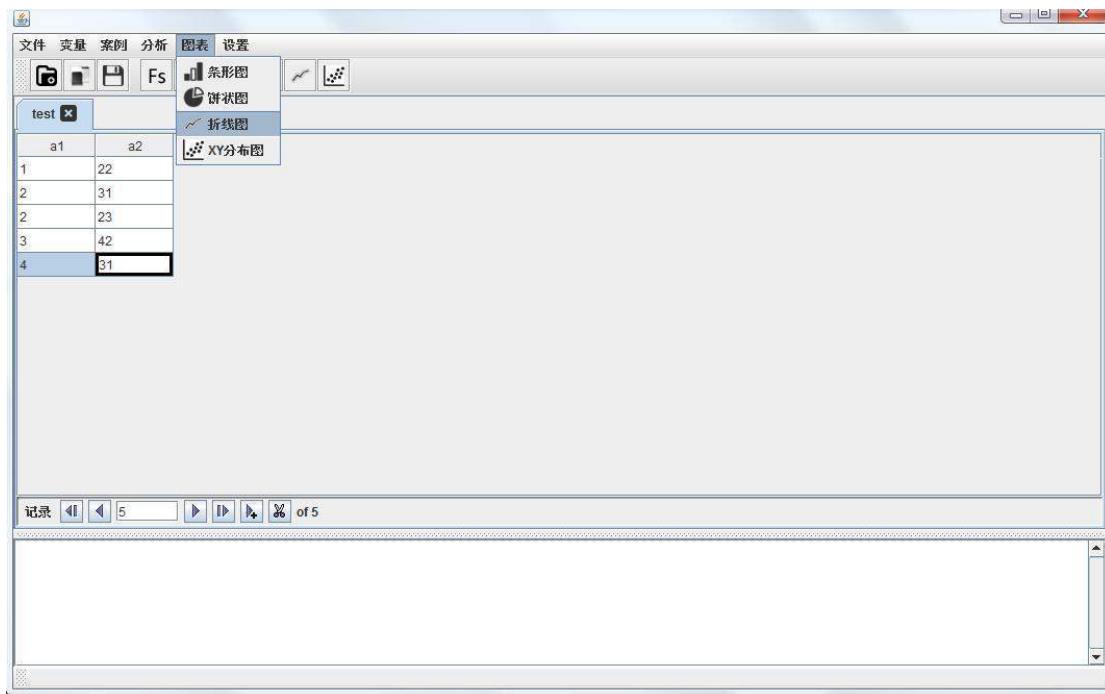


Figure 4.3.1 图表下拉菜单中选择折线图或直接在工具栏单击折线图图标

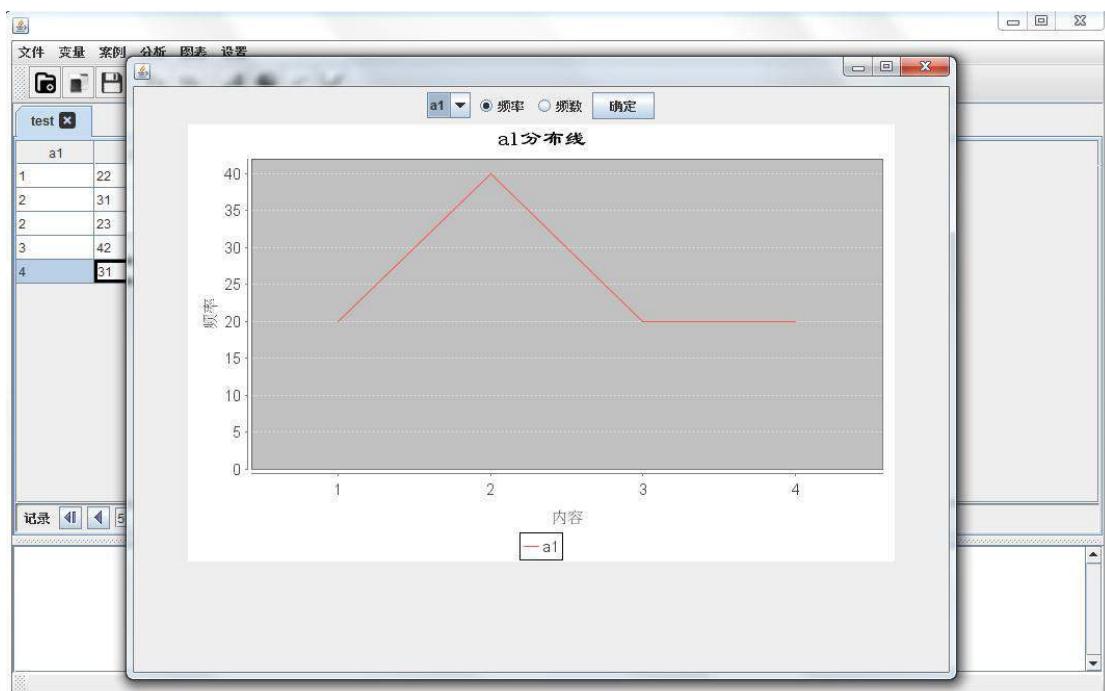


Figure 4.3.2 下拉菜单选择一个变量，选择绘制频率或者频数分布折线图。

点击确定，绘制图像结果。

4.4 XY 分布图

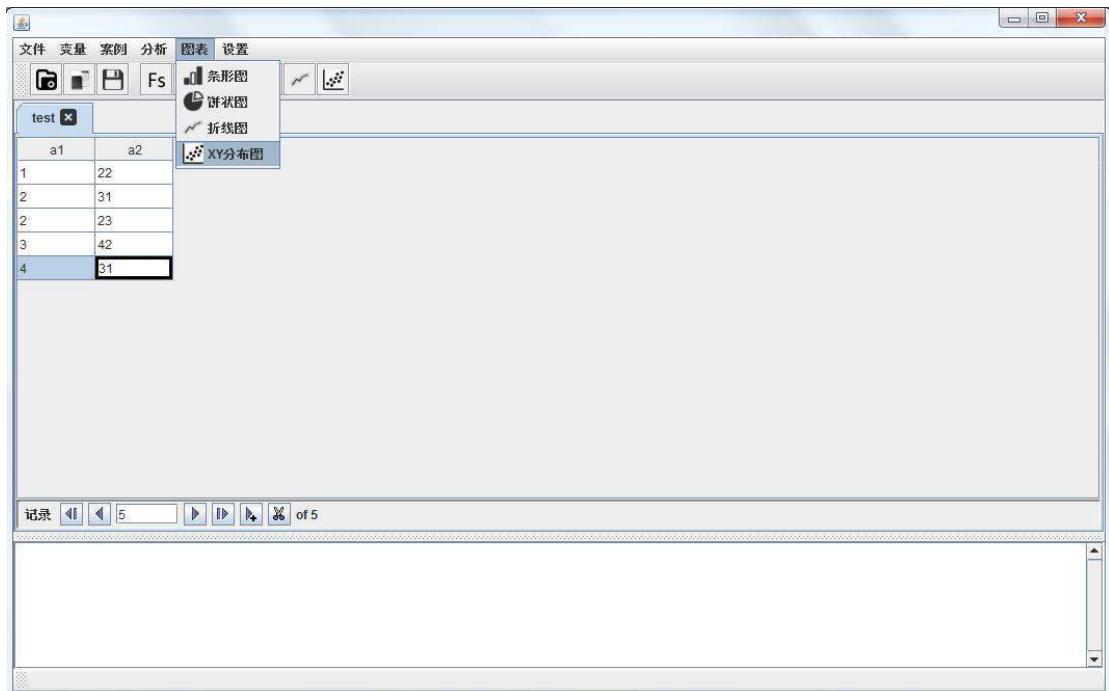


Figure 4.4.1 图表下拉菜单中选择 XY 分布图或直接在工具栏单击 XY 分布图图标

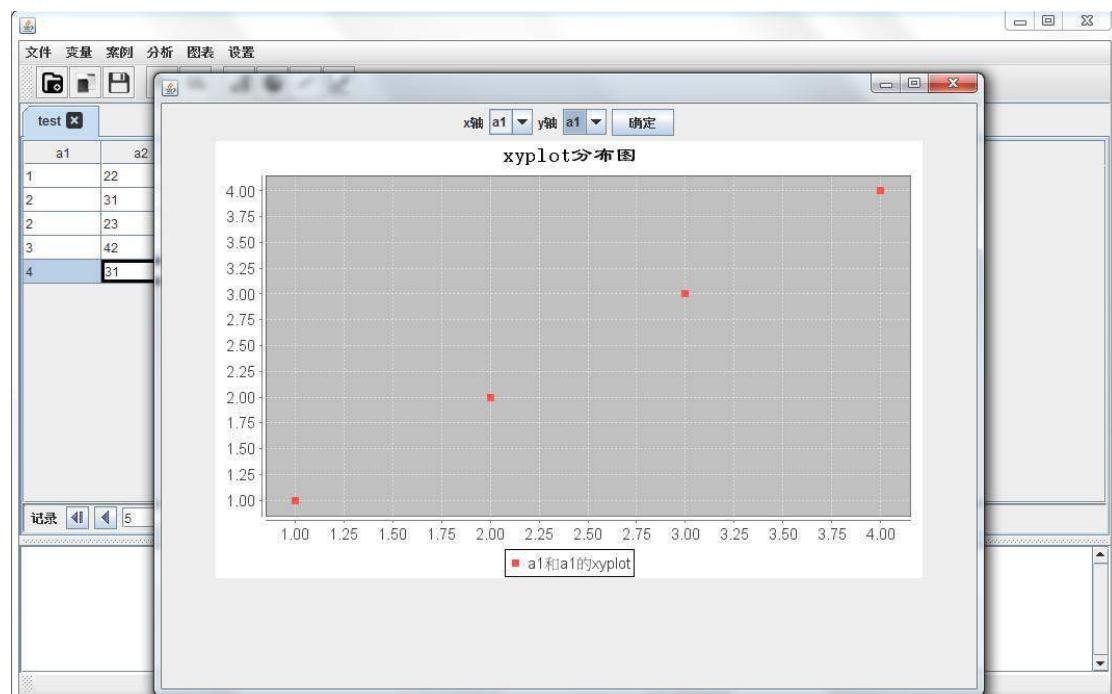


Figure 4.4.2 下拉菜单可选择 XY 轴所代表的变量。点击确定，绘制图像结果。

1、一致性和覆盖率计算

```
private double getCoverage(double[] x,double[] y)
{
    double result=0;
    int xSize = x.length;
    int ySize = y.length;
    if(xSize != ySize)
        return -1;
    double attrSum = 0;
    double smallerSum=0;
    for(int i = 0 ; i < ySize;i++){
        attrSum =(attrSum*1000+ y[i]*1000)/1000;
    }
    for(int i = 0 ; i < ySize;i++){
        smallerSum =(smallerSum*1000+min(x[i],y[i])*1000)/1000;
    }
    try {
        result = (int)(smallerSum/attrSum*100000)/100000.0;
    } catch (Exception e) {
        // TODO: handle exception
        //除数为零的异常
        e.printStackTrace();
    }
    return result;
}

private double getConsistency(double[] x,double[] y)
{
    double result=0;
    int xSize = x.length;
    int ySize = y.length;

    if(xSize != ySize)
        return -1;

    double attrSum = 0;
    double smallerSum=0;

    for(int i = 0 ; i < xSize;i++){
        attrSum =(attrSum*1000+ x[i]*1000)/1000;
    }
    for(int i = 0 ; i < ySize;i++){
        smallerSum =(smallerSum*1000+min(x[i],y[i])*1000)/1000;
    }
}
```

```

    try {
        result = (int)(smallerSum/attrSum*100000)/100000.0;
    } catch (Exception e) {
        // TODO: handle exception
        //除数为零的异常
        e.printStackTrace();
    }
    return result;
}

```

2、频率计算

```

public void calculate(String[] targets, ActionType actionType)
{
    this.current=mainFrame.mainFrameTab.hashtable.get(mainFrame.mainFrameTab.getTitleAt(
mainFrame.mainFrameTab.getSelectedIndex()));
    int rowCount=current.getRowCount();//行数
    for (int i=0;i<targets.length;i++)//暂时遍历每个属性
    {
        String name=targets[i];
        String[] column=tableModel.getTableColumnByVariableName(name);//得到一列
        数据

        String[] tempVar=new String[rowCount];
        int[] tempCount=new int[rowCount];
        int count=0;
        int totalCount=0;
        double min=-1,max=-1,variance,sum=0;

        for (int j=0;j<rowCount;j++)
        {
            tempCount[i]=0;
            tempVar[i]="";
        }
        for (int j=0;j<rowCount;j++)
        {
            if (column[j].equals(""))
            {}
            else
            {
                totalCount++;
                Boolean flag=false;
                for (int k=0;k<count;k++)
                    if (tempVar[k].equals(column[j]))
                {

```

```

        tempCount[k]++;
        flag=true;
    }
    if (!flag)
    {
        tempVar[count]=column[j];
        tempCount[count]++;
        count++;
    }

}//else
}

percent=new double[count];
if (totalCount!=0)
{
    for (int j=0;j<count;j++)
    {
        percent[j]=((double)tempCount[j])/totalCount*100;
        percent[j]=((int)(percent[j]*100))/100;
    }
}

this.tVar=new String[count];
this.tCount=new int[count];

for (int j=0;j<count;j++)
{
    tVar[j]=tempVar[j];
    tCount[j]=tempCount[j];
}
printResult(name,tVar,tCount,percent,rowCount,rowCount-totalCount);

}//for variable
result+=myprintFormater.getPrintString(5)+"\n";
}//calculate
3、fuzzy set 中的编码和删除
public void codeAndDelete(){
    double
caseCount=StringTools.getDoubleFromString(this.fuzzyAnalyzeFrame.jTextField1.getText());
    double
consistensy=StringTools.getDoubleFromString(this.fuzzyAnalyzeFrame.jTextField2.getText());
    int coloumCount=this.dbTable.getColumnCount();
//=====
    positive.clear();
}

```

```

negative.clear();
remainder.clear();
//=====
for (int i = 0; i < this.dbTable.getRowCount(); i++) {
    if(!this.dbTable.getValueAt(i, coloumCount-3).toString().equals(""))
    {
        if (StringTools.getDoubleFromString(this.dbTable.getValueAt(i,
            coloumCount - 3).toString()) >= caseCount
            && StringTools.getDoubleFromString(this.dbTable
                .getValueAt(i, coloumCount - 2).toString()) >= consistensy)
    {
        this.dbTable.setValueAt("1", i, coloumCount - 1);
        positive.add(getBinaryCode(dbTable, i));
        //System.out.println("positon case!!!");
    }
    else{
        this.dbTable.setValueAt("0", i, coloumCount - 1);
        negative.add(getBinaryCode(dbTable, i));
    }
}
else{
    remainder.add(getBinaryCode(dbTable, i));
}
}
this.dbTable.updateUI();
setFilter();
}

```

4、fuzzy set 分析部分

```

public void analyze(FuzzyAnalyzeFrame fuzzyAnalyzeFrame){
    GenerateCPI generateCPI=new GenerateCPI(this.fuzzyAnalyzeFrame);
    Formula formula=new Formula();
    //=====init
complex=====
    for (int i = 0; i < positive.size(); i++) {
        formula.addTerm(positive.get(i));
    }
    formula.reduceToPrimeImplicants();
    for (int i = 0; i < formula.termList.size(); i++) {
        generateCPI.addComplex(formula.termList.get(i).getTermCode());
    }
    //=====init
parsimonious=====
    formula.termList.clear();
    for (int i = 0; i < positive.size(); i++) {

```

```

        formula.addTerm(positive.get(i));
    }
    for (int i = 0; i < remainder.size(); i++) {
        formula.addTerm(remainder.get(i));
    }
    formula.reduceToPrimeImplicants();
    for (int i = 0; i < formula.termList.size(); i++) {
        generateCPI.addParsimonious(formula.termList.get(i).getTermCode());
    }
    generateCPI.absorbParsimonious();
    //=====set           intermediate          mask
code=====
String maskCode="";
for (int i = 0; i < fuzzyAnalyzeFrame.variables.length-1; i++) {
    maskCode+=fuzzyAnalyzeFrame.varState.get(fuzzyAnalyzeFrame.variables[i]);
}
maskCode=maskCode.replace("2", "X");
generateCPI.setMaskCode(maskCode);
//=====generate
intermediate=====
generateCPI.generateIntermediate();
generateCPI.absorbIntermediate();
generateCPI.calculateAllCoverage();
String results="\n\n"+generateCPI.print();
mainFrame.results.append(results);
System.out.println(results);
count:"+fuzzyAnalyzeFrame.getRelatedCasesModel.positiveCases.size());
}

}

```

5、读入数据

```

public void loadData()
{
    String[] info=DialogModel.getFileChooser();
    if(info!=null)
    {
        String newpath;
        String name;
        newpath=info[0].replace('\\','/');
        name=info[1].substring(0, info[1].length()-4);
        ImportFileModel file=new ImportFileModel(mainFrame);

if(newpath.endsWith(".csv")&&file.ReadCSV(newpath)||newpath.endsWith(".xls")&&file.readEx
celNew(newpath))

```

```

    {
        if(!mainFrame.mainFrameTab.hashtable.containsKey(name))
        {
            file.refreshTable(name);
        }
        else
        {
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "工程名已存在,请输入新的工程名");
        }
    }

    String projectName = DialogModel.showProjectNameInputDialog(mainFrame);
    if(projectName!=null)
        file.refreshTable(projectName);
    }
}
else
{
    JOptionPane.showMessageDialog(null, "文件已损坏或不符合要求");
    loadData();
}
}
}

MenuModel menuModel=new MenuModel(mainFrame);
menuModel.autoRefreshMenu(mainFrame);
}

```

6、计算表达式

```

public void toRight()
{
    Stacks aStack = new Stacks();
    String operator;
    int position = 0;
    while (true)
    {
        if ((Calculate.isOperator((String) expression.get(position)) || CalculateisFunction((String) expression.get(position))))
        {
            if (aStack.getTop() == -1 || ((String) expression.get(position)).equals("(") || CalculateisFunction(((String) expression.get(position))))
            {
                aStack.push(expression.get(position));
            }
            else
            {
                if (((String) expression.get(position)).equals(")"))
                {

```

```

        while (!((String) aStack.top()).equals("("))
        {
            operator = (String) aStack.pop();
            if(!operator.equals(","))
            {
                right.add(operator);
            }
        }
        aStack.pop();
        if(!(aStack.getTop() == -1) && Calculate.isFunction((String)
aStack.top())))
        {
            operator = (String) aStack.pop();
            right.add(operator);
        }
    }
    else
    {

        while((!(aStack.getTop() == -1)) && (!aStack.top().equals("(")) && Calculate.priority((String)
expression
                .get(position)) <= Calculate
                .priority((String) aStack.top()))
                && aStack.getTop() != -1) {
            operator = (String) aStack.pop();
            // System.out.println(operator+" "+aStack.top());
            right.add(operator);
        }
        aStack.push(expression.get(position));
    }
}
else
{
    right.add(expression.get(position));
    position++;
    if (position >= expression.size()) break;
}
while (aStack.getTop() != -1)
{
    operator = (String) aStack.pop();
    right.add(operator);
}
/*
System.out.println("右序结果是");
for(int i=0;i<right.size();i++)

```

```

    {
        System.out.print(right.get(i) + "   ");
    }
}

// 对右序表达式进行求值
//给的参数计算好点。
public void getResult(ArrayList right,CalculateType type)
{
    //this.toRight();
    result=new String();
    Stacks aStack = new Stacks();
    String op1, op2, is = null;
    Iterator it = right.iterator();
    while (it.hasNext())
    {
        //
        is = (String) it.next();
        is = is + "";
        if (Calculate.isOperator(is))
        {
            op1 = (String) aStack.pop();
            op2 = (String) aStack.pop();
            if(type==CalculateType.NormalCalculate )
                aStack.push(Calculate.twoResult(is, op1, op2));
            else if(type==CalculateType.VarCalculate)
                aStack.push(Calculate.twoResultForVar(is, op1, op2));
        }

        else if(CalculateisFunction(is))
        {
            op1=(String)aStack.pop();
            //System.out.println(op1);
            if(is.equals("sin"))
                aStack.push(Double.toString(Math.sin(Double.parseDouble(op1))));
            else if(is.equals("cos"))
                aStack.push(Double.toString(Math.cos(Double.parseDouble(op1))));
            else if(is.equals("abs"))
                aStack.push(Double.toString(Math.abs(Double.parseDouble(op1))));
            else
            {

```

```

        }

    }
    else
        aStack.push(is);
    }

    result = (String) aStack.pop();
    resultArray.add(result);
//    System.out.print("result is" + "      ");
//    it = expression.iterator();
/* while (it.hasNext())
{
    System.out.print((String) it.next());
}
*/
//    System.out.println("= " + result);
}

```

7、获取组合式

```

public ArrayList<String> generateLimitExpression(ArrayList<Integer> target)
{
    ArrayList<Integer> store;
    StringBuffer result;
    LimitedCombinationBy3NModel produceCombination=new
    LimitedCombinationBy3NModel(mainFrame,target);
    System.out.println();
    ArrayList<ArrayList<Integer>>
    resultlist=produceCombination.getProduceCombination();
    System.out.println("System.out.println"+target.size()+"      "+resultlist.size());
    for(int i=0;i<resultlist.size();i++)
    {
        store=new ArrayList<Integer>();
        store=resultlist.get(i);
        result=new StringBuffer();
        //下面的代码是我写的吗？
        int selectCount = 0;
        for (int j = 0; j < size; j++) {
            if (store.get(j) == 1 || store.get(j) == 2) {
                selectCount++;
            }
        }
        if (selectCount > selectNum) {
            continue;
        }
    }
}

```

```
for(int j=0;j<size;j++)
{
    String tempresult=setState(title[j],store.get(j));
    result.append(tempresult);
    if((j<size-1)&&!tempresult.equals(""))
        result.append("*");
}
char last=result.toString().charAt(result.length()-1);
if(last=='*')
    result.deleteCharAt(result.length()-1);
resultlistCombanation.add(result.toString());
String temp=new String("    正在生成第 "+i+" 个表达式还剩余
"+(resultlist.size()-i-1)+"个\n");
this.mainFrame.mainFrameStatusBar.status.setText(temp);

this.mainFrame.mainFrameStatusBar.status.paintImmediately(this.mainFrame.mainFrameSt
atusBar.status.getBounds());
}
return resultlistCombanation;
}
```



本科生科研项目档案卡

项目情况

| 项目编号 | 项目名称 | 项目负责人 | 学号 | 联系方式 | 指导老师 | 项目成员 | 项目起止时间 |
|------------|----------------|-------|-------------|-------------------------|------|-----------------------|---------------|
| 1310269055 | 社会决策辅助软件的研究与实现 | 张俐俊 | 10112510241 | zhanglj1102@hotmail.com | 吴敏 | 张汉雁 刘宁 黄佳文 贺珂 珂 | 2013.4—2014.4 |

项目成果

| 论文 | 名称 | 字数 | 所载刊物 | 出版社名称 | 出版日期 | 备注 |
|------|----|---------|------|-------|------|----|
| | | | | | | |
| 专利 | 名称 | 专利号/受理号 | 批准日期 | | 备注 | |
| | | | | | | |
| 实物 | 名称 | 描述 | | | 备注 | |
| | | | | | | |
| 获奖情况 | 名称 | 主办单位 | 奖次 | 获奖日期 | 备注 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



项目简介

对社会学研究者而言，在瞬息万变的社会发展中，做出一个正确的社会决策具有极大的意义。面对众多相关数据，急需开发一款能得出有参考价值的结果且界面友好的社会研究辅助决策软件，以期帮助研究者完成一些数据分析操作，提高研究者的工作效率以及研究结果的准确性。在进行社会决策时应当考虑多个要素。样本量的限制以及影响因素的复杂性意味着统计建模和统计推断难以提供有效的分析结论。

定性比较分析方法（QCA）是一种在社会科学领域内较晚出现，但广泛使用的分析方法。通过将实验数据根据一定标准量化后，QCA 可以将逻辑和现实经验有效地结合，而且样本量也可以控制在一定范围内。我们工具实现了 QCA，并且针对其他 QCA 软件的不足做出了一些改进。我们的工具旨在于帮助社会学研究者，以期提高研究者的工作效率以及结果的准确性。

项目体会

由于这是一个同其他学科（社会学）相结合的软件，所以在最初我们的困难在于对社会学领域的术语和其需求的理解。从一开始的去向模糊，我们不断深入调查研究，查找资料，阅读相关书籍和论文，并和社会学家进行面对面的交流。在这个过程中，思路渐渐清晰。所以对需求的把握和管理在我们的项目进行过程中至关重要。

在项目组中，小组同学齐心协力，注重交流和合作也是项目能够顺利进行的关键。在我们项目组中，每个人都有自己的优势。比如有两位同学具有心理学背景，有的同学技术非常强，有的同学对社会学领域比较了解，还有的同学沟通能力强，较为活跃。正是每个人都积极发挥自己的长处，将力量集中在一起，才能使我们克服各种困难，完成目标。

项目进行的过程中，由于阅读大量英文文献，我们提高了论文阅读和理解的能力。通过互相交流，不断修正，还加深了对社会学领域的理解。比如在中间，有一些选择的过程是由社会学家的经验来自行决定的。在经验缺乏时，我们无法理解其中的原因。但通过学习后，我们能很清晰地把握其中的思路。相信以后再进行跨学科的研究时，我们会更有经验，更顺利地完成任务。

我们还注重测试过程。正是由于现有的定性比较分析软件中存在许多 bug，使用起来非常不方便。所以我们在开发过程中非常注重用户体验，并不断进行测试以减少 bug 的产生。