



学术志

学术志使命——帮助学术群体成长

以 学 术 为 志 业 矢 志 不 渝

fsQCA从入门到精通

主讲人：Dr. Chen

课程全览

1. fsQCA方法基础

1.1 认识定性比较分析 (QCA)

1.2 认识模糊集 (fuzzy set)

1.3 初识模糊集定性比较分析 (fsQCA)

1.4 模糊集定性比较分析 (fsQCA) 的特点

2. fsQCA操作准备

2.1 下载和安装fsQCA软件

2.2 熟悉fsQCA软件的操作

2.3 fsQCA分析数据的预处理

2.4 fsQCA分析数据的模糊化

3. fsQCA操作基础

3.1 构建fsQCA真值表

3.2 分析fsQCA真值表

3.3 逻辑化简与求解

3.4 判断核心/边缘条件

4. fsQCA操作进阶

4.1 fsQCA的敏感度分析

4.2 fsQCA的预测效度分析

4.3 fsQCA的事后分析

4.4 fsQCA分析难点和疑点复盘

5. fsQCA研究开展

5.1 适合fsQCA的研究选题

5.2 适合fsQCA的模型构建

5.3 适合fsQCA的结果呈现

5.4 适合fsQCA的引申讨论

6. fsQCA论文赏析

6.1 fsQCA论文的特色风格

6.2 中文fsQCA论文解析

6.3 英文fsQCA论文解析

6.4 fsQCA论文的发展趋势

7. fsQCA论文写作和投稿

7.1 fsQCA论文的引言书写技巧

7.2 fsQCA论文的方法/结果描述技巧

7.3 fsQCA论文的局限性表述技巧

7.4 fsQCA论文的投稿和修改技巧

相关学习资料

方法论书籍

-Ragin, C. C. (2008). Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond. Chicago: University of Chicago Press.

方法论论文

-Fiss, P. C. (2007). A set-theoretic approach to organizational configurations. Academy of management review, 32(4), 1180-1198.

-Fiss, P. C., Sharapov, D., & Cronqvist, L. (2013). Opposites attract? Opportunities and challenges for integrating large-N QCA and econometric analysis. Political Research Quarterly, 191-198.

-Fiss, P. C. (2011). Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organization research. Academy of management journal, 54(2), 393-420.

建议搜索下列学者的论文和书籍

Ragin, C. C (this guy has founded the QCA method in social science domain)

Fiss, P. C (this guy focuses on applying QCA in management science)

软件下载地址

-<http://www.socsci.uci.edu/~cragin/fsQCA/software.shtml>

(There is a publicly available software provided by Ragin, with Windows version and Mac version, also available in Chinese!)

软件操作手册

-Ragin, C. C. 2017. User's guide to Fuzzy-Set / Qualitative Comparative Analysis. Irvine, California: Department of Sociology, University of California.

-模糊集/定性对比分析用户操作手册. Ragin (2017)的中文翻译版.

课件和课程资料

-Wagemann, C. 2013. Courseware for: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Fuzzy Sets.

-Berg-Schlosser, D., De Meur, G., Rihoux, B., & Ragin, C. C. (2009). Qualitative comparative analysis (QCA) as an approach. Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques, 1, 18.

第四讲

fsQCA操作进阶

目录

1

fsQCA的敏感性分析

2

fsQCA的预测效度分析

3

fsQCA的事后分析

4

fsQCA分析难点和疑点复盘

高质量的fsQCA的解

- 较高一致性
- 较高覆盖率
- 稳健的
- 普遍的
- 殊途同归的

Sensitivity Analyses

I conducted several robustness checks and sensitivity analyses. First, I compared the results of the fsQCA analyses conducted here with results of more traditional methods for the analysis of typologies, such as cluster analysis (e.g., Ketchen et al., 1993) and deviation score approaches (e.g., Doty et al., 1993). The Appendix provides details on estimation and results. These provide broad support for the existence of the Miles and Snow types and their relationship with performance, yet they also show the methodological differences of these approaches that allow for a limited insight into the causal processes inside typologies. Specifically, although the results of the cluster and deviation score analyses support the overall typology, in contrast to my fuzzy set QCA, they offer only limited insight into the internal causal structure of the different types, the neutral permutations inherent to the types, and the asymmetric causal relationships present across the performance spectrum.

Furthermore, I conducted sensitivity analyses to examine whether my findings are robust to the use of alternative specifications of my causal conditions, using a different coding for complexity, size, and the rate of change, where alternative crossover points would appear to be most plausible. Specifically, I varied the crossover point between ± 25 percent for all three measures. Minor changes are observed regarding the kind of neutral permutations that occur as well as the specific number of solutions and subsolutions, but the interpretation of the results remains substantively unchanged.

Fiss (2011)

01

fsQCA的敏感性分析

■ 敏感性分析

敏感性分析（sensitivity analysis）用以检查研究结果是否对使用其他判别规范的条件（例如，通过其他可能的锚点系统对变量进行替代校准）具有稳健性。

敏感性分析的方法：

调整数据校准的锚点系统

- 锚点浮动 $\pm 25\%$ ， $\pm 20\%$ ， $\pm 15\%$ ， $\pm 10\%$
- 锚点的其他浮动方法，例如，量表类数据锚点系统由7，4，1变化为6，4，2，或变为上中下分位数

调整数据的校准方法

- 直接法变间接法
- 间接法变直接法

02

fsQCA的预测效度分析

预测效度分析

预测效度分析（predictive validity analysis）主要用于验证分析得到的组态模型在不同数据集下预测结果变量的能力。

预测效度分析的方法：

第一步：通过随机选择将原始样本分为两个数量近似相等的子样本——一个建模子样本(子样本1)和一个验证子样本(子样本2)

第二步：子样本1采用与主分析相同的案例数截断值和一致性截断值进行fsQCA

第三步：在子样本2上测试子样本1产生的组态模型是否达到与子样本1相似的一致性和覆盖率

预测效度分析

第一步：利用SPSS的随机切分样本功能或者excel创建随机数并筛选行功能将原始样本分为两个数量近似相等的子样本——一个建模子样本(子样本1)和一个验证子样本(子样本2)

参阅方法：

SPSS的随机切分样本功能：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/27240671>

excel创建随机数并筛选行功能：<https://www.lanrenexcel.com/excel-generate-random-group/>

预测效度分析

第二步：子样本1采用与主分析相同的案例数截断值和一致性截断值进行fsQCA

fsqca

File	Variables	Cases	Analyze	Graphs	
FCTR	FCHSR	FCS	FCGDP	FTRE	FHA
1	1	1	1	1	1
0.17	0.03	0.94	0.97	0.78	0.07
1	1	1	1	1	1
0.94	1	1	1	0.15	0.53
0.93	0.87	0.55	0.57	0.22	1
0.17	0.09	0.77	0.48	0.03	0.79
0.68	0.21	0.9	0.52	0.97	0.08
0.99	0.93	1	0.97	0.71	0.88
1	1	1	1	0.5	1
0.87	0.79	1	0.99	0.3	0.05
0.02	0.09	0.2	0.12	0.15	0.58

frequency cutoff was set at two

consistency threshold was set at 0.8

得到子样本的一个解项：
CAP*CTR*CHSR*CS*CGDP*HC

用子样本求解的结果不要求与全样本完全一致！
但要求与全样本近似！

预测效度分析

第三步：在子样本2上测试子样本1产生的组态模型是否达到与子样本1相似的一致性和覆盖率

fsqca

File Variables Cases Analyze Graphs

FCTR	FCHSR	FCS	FCGDP	FTRE	FHA
1	1	1	1	1	1
0.17	0.03	0.94	0.97	0.78	0.07
1	1	1	1	1	1
0.94	1	1	1	0.15	0.53
0.93	0.87	0.55	0.57	0.22	1
0.17	0.09	0.77	0.48	0.03	0.79
0.68	0.21	0.9	0.52	0.97	0.08
0.99	0.93	1	0.97	0.71	0.88
1	1	1	1	0.5	1
0.87	0.79	1	0.99	0.3	0.05
0.02	0.09	0.2	0.12	0.15	0.58

$CAP*CTR*CHSR*CS*CGDP*HC$

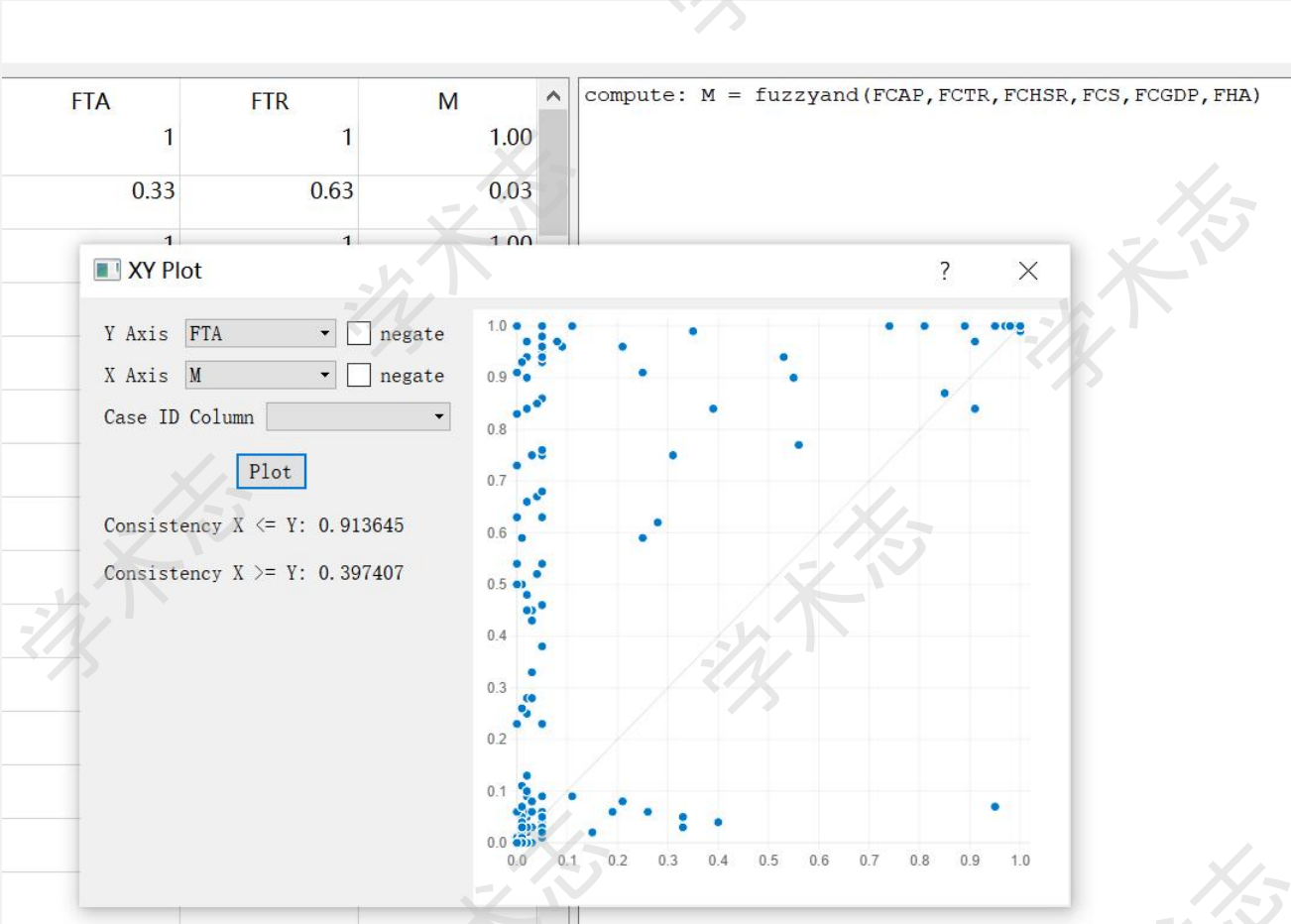
建立一个新变量M
 $M=fuzzyand(FCAP, FCTR, FCHSR, FCS, FCGDP, FHC)$
或者
 $M=min(FCAP, FCTR, FCHSR, FCS, FCGDP, FHC)$

$CAP*\sim CHSR*CS*CGDP*TRE*HC$

建立一个新变量M
 $M=fuzzyand(FCAP, 1-FCHSR, FCS, FCGDP, FTRE, FHA)$
或者
 $M=min(FCAP, 1-FCHSR, FCS, FCGDP, FTRE, FHA)$

预测效度分析

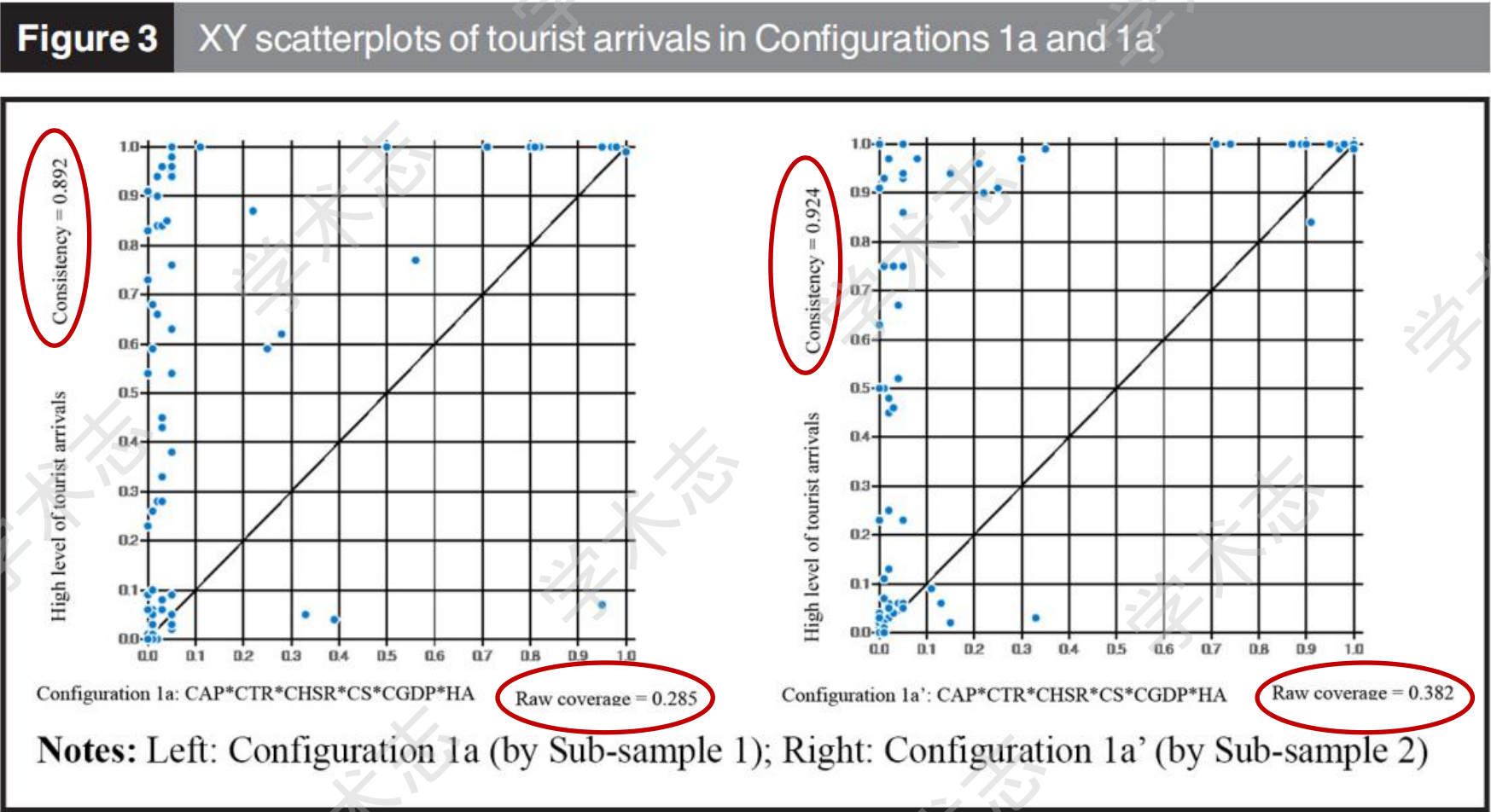
第三步：在子样本2上测试子样本1产生的组态模型是否达到与子样本1相似的一致性和覆盖率



利用Graphs—XYplot作图功能来看两个样本中
M (CAP*CTR*CHSR*CS*CGDP*HC) 和Z的关系：一致性和覆盖率

预测效度分析结果

子样本2上利用子样本1产生的组态模型可以达到与子样本1相似的一致性和覆盖率



03

fsQCA的事后分析

■ 事后分析

事后分析（post hoc analysis）通过Tobit回归分析将fsQCA求得的解引入回归分析的框架中(将fsQCA得到的相关条件组合转化为自变量)，可以对所研究的现象提供补充和额外的见解(Fiss et al., 2013)，也被视为稳健性检验的一部分。

事后分析的方法：

- 以原因变量（校准后的模糊隶属度）为因变量，以原自变量所构成的每个条件组合为新的自变量，进行Tobit回归分析
- 新的回归模型中的自变量是原自变量构建的所有条件组合（一个条件组合为一个新的自变量）
- 在将原自变量构建的条件组合转化成因变量时，仍然遵循逻辑布尔代数规则，对“*（并）”取涉及的条件隶属度中的最小值，对“+（和）”取涉及的条件隶属度中的最大值，对“~（非）”取其对1的余数

事后分析

fsqca

File Variables Cases Analyze Graphs

FCTR	FCHSR	FCS	FCGDP	FTRE	FHA
1	1	1	1	1	1
0.17	0.03	0.94	0.97	0.78	0.07
1	1	1	1	1	1
0.94	1	1	1	0.15	0.53
0.93	0.87	0.55	0.57	0.22	1
0.17	0.09	0.77	0.48	0.03	0.79
0.68	0.21	0.9	0.52	0.97	0.08
0.99	0.93	1	0.97	0.71	0.88
1	1	1	1	0.5	1
0.87	0.79	1	0.99	0.3	0.05
0.02	0.09	0.2	0.12	0.15	0.58
1	1	1	1	1	1

CAP*CTR*CHSR*CS*CGDP*HC
CAP*CTR*CS*CGDP*TRE*HC

建立一个函数

$z=f(S1,S2)$

其中,

$S1=fuzzyand(FCAP, FCTR, FCHSR, FCS, FCGDP, FHC)$

$S2=fuzzyand(FCAP, FCTR, FCS, FCGDP, FTRE, FHC)$

事后分析

fsqca

File Variables Cases Analyze Graphs

FCTR	FCHSR	FCS	FCGDP	FTRE	FHA
1	1	1	1	1	1
0.17	0.03	0.94	0.97	0.78	0.07
1	1	1	1	1	1
0.94	1	1	1	0.15	0.53
0.93	0.87	0.55	0.57	0.22	1
0.17	0.09	0.77	0.48	0.03	0.79
0.68	0.21	0.9	0.52	0.97	0.08
0.99	0.93	1	0.97	0.71	0.88
1	1	1	1	0.5	1
0.87	0.79	1	0.99	0.3	0.05
0.02	0.09	0.2	0.12	0.15	0.58
1	1	1	1	1	1

CAP*CTR*CHSR*CS*CGDP*HC
CAP*CTR*CS*CGDP*TRE*HC

建立一个函数

$z=f(S1,S2)$

其中,

S1=fuzzyand(FCAP, FCTR, FCHSR,
FCS, FCGDP, FHC)

S2=fuzzyand(FCAP, FCTR, FCS,
FCGDP, FTRE, FHC)

采用Tobit回归进行估计

Tobit回归

Tobit模型原指因变量虽然在正值上大致连续分布，但包含一部分以正概率取值为0的观察值的一类模型。它也被称为截尾回归模型、截堵回归模型、删失回归模型或审查回归模型(censored regression model)，属于受限因变量(limited dependent variable)回归的一种。

在做回归时，连续型的被解释变量有的时候因为截断 (Truncated) 或者截堵 (Censored) 而只能选取一定范围的值，会导致估计量不一致。Davidson 等 (2004) 定义如果一些观测值被系统地从样本中剔除，称为 **截断**；而没有观测值被剔除，但是有部分观测值被限制在某个点上则被称为 **截堵**。

举个例子，在研究影响家庭负债额的决定因素时，有较多的被解释变量 (负债额) 为 0，有些家庭是因为没有欠债也没有借钱给其他家庭回答负债为 0，也有家庭只借钱给其他家庭 (借钱给其他人负债额为负值)，但是后者没有在数据上反映出来。当研究人员只选择负债大于 0 的样本，此时负债额是 **截断变量**；若研究人员保留了负债大于等于 0 的样本，此时的负债额为 **截堵变量**。我们将上述情形统称为 **受限因变量** (limited dependent variable)，对应地就衍生出「**截断回归模型**」(truncated regression models) 和「**截堵回归模型**」(censored regression models)。文献中，后者的别名还包括：「**归并回归模型**」和「**审查回归模型**」。

上述关于负债的例子属于 **左侧受限**，也可以将其推广到 **右侧受限** (比如样本的负债额不能超过 100 万元) 或 **双侧受限** (限定负债额在 0 到 100 万元之间) 的情形。

为什么要选择Tobit回归？

fsQCA分析中的因变量介于 $(0, 1)$ 之间，属于双侧受限的情况

事后分析结果

可以借助Eviews软件进行Tobit回归

Table 5 Results of the Tobit regression analysis for tourist arrivals				
Independent variable	Coefficient	Standard error	z-statistic	Probability
Dependent variable: TA				
Configuration 1a	0.690*	0.366	1.883	0.060
Configuration 1b	1.040***	0.404	2.572	0.010
Dependent variable: TR				
Configuration 2	0.757*	0.419	1.807	0.071
Configuration 3	0.955**	0.376	2.540	0.011
Notes: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$				

所有解项作为自变量时，其对结果变量的回归系数应显著

休息一下。请回顾刚才所讲的内容。

课后作业：请同学们根据自己建立的模型收集一定数量的数据，并利用fsQCA软件进行分析，并尝试进行后续的敏感性分析、预测效度分析和事后分析，记下分析过程中出现的问题。



04

fsQCA分析难点和疑点复盘

如何处理多数值落在crossover point上的情况？

fsqca

File Variables Cases Analyze Graphs

FA	FB	FC	FD	FZ
0.5	0.5	0.77	0.8	0.5
0.6	0.9	0.6	0.5	0.6
0.55	0.5	0.5	0.41	0.5
0.5	0.34	0.22	0.5	0.5
0.5	0.5	0.43	0.22	0.6
0.77	0.22	0.5	0.41	0.5
0.8	0.5	0.77	0.5	0.22
0.5	0.77	0.41	0.22	0.77
0.5	0.5	0.22	0.5	0.5

如果案例中校准后的数据出现较多的0.5（crossover point），为保证分析，需要进行一定的处理。

解决方法：

- 思考是否可以更改校准的中锚点（对应crossover point的那个锚点）
- 对所有低于1的数值加上或减去一个微小值（例如，0.001），采用excel的if函数实现

如何处理多数值落在crossover point上的情况？

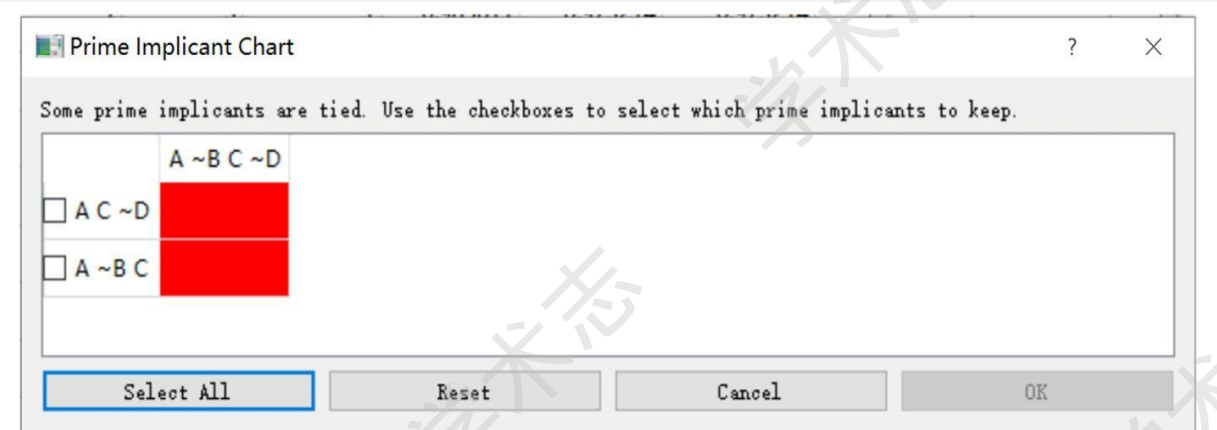
A	B	C	D	E	F	G	H	I
FA	FB	FC	FD	FZ		FA1		
0.5	0.5	0.77	0.8	0.5		=IF(A2<=1, A2+0.001, A2)		
0.6	0.9	0.6	0.5	0.6		IF (测试条件, 真值, [假值])		
0.55	0.5	0.5	0.41	0.5				
0.5	0.34	0.22	0.5	0.5				
0.5	0.5	0.43	0.22	0.6				
0.77	0.22	0.5	0.41	0.5				
0.8	0.5	0.77	0.5	0.22				
0.5	0.77	0.41	0.22	0.77				
0.5	0.5	0.22	0.5	0.5				

如果案例中校准后的数据出现较多的0.5（crossover point），为保证分析，需要进行一定的处理。

解决方法：

- 思考是否可以更改校准的中锚点（对应crossover point的那个锚点）
- 对所有低于1的数值加上或减去一个微小值（例如，0.001），采用excel的if函数实现

当出现质蕴涵选择表怎么处理？



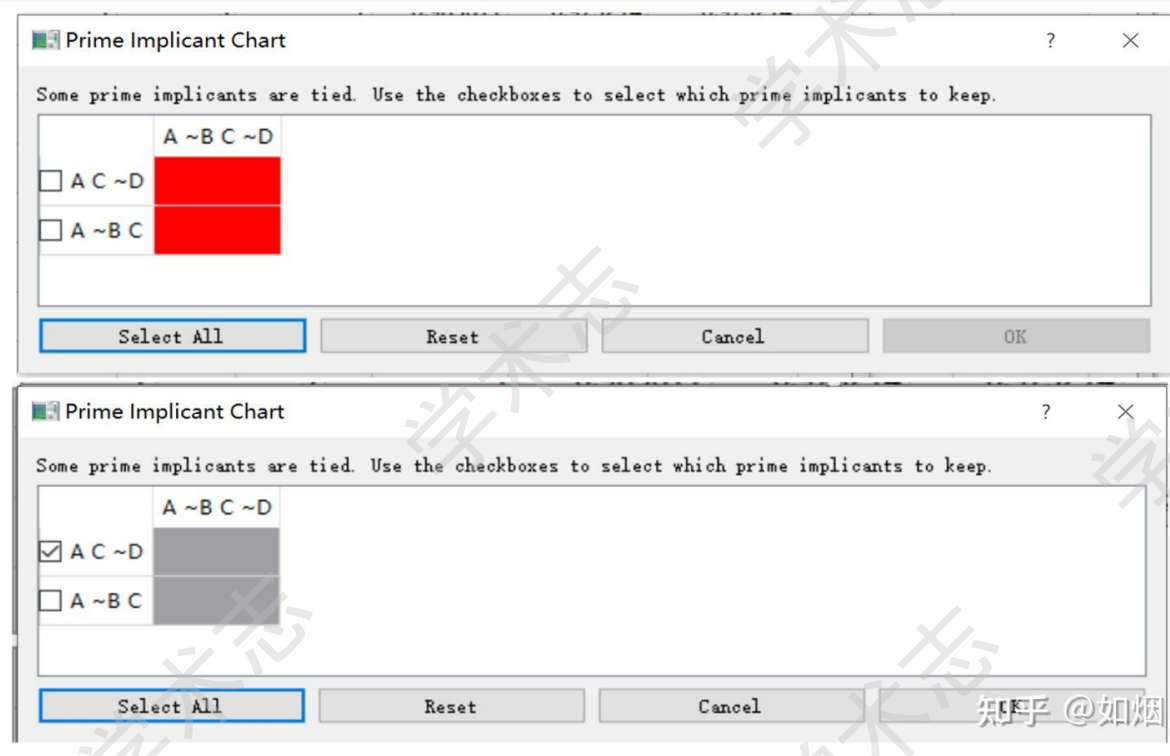
当选择质蕴含算法无法减少真值表时，出现质蕴涵窗口（Prime Applicant Window），用户必须基于自身理论和实践知识选择应用的质蕴涵。

质蕴涵（PIs）是使用最小化规则生成的产品术语。前因组合行中只有一个因素不同但结果相同，则可以化简（消除逻辑冗余），化简后的组合就是质蕴涵。

例如，ABC 与 A~BC 的组合生成 AC。因此，AC 是覆盖两个原始布尔表达式 ABC 和 A~BC 的质蕴涵。换句话说，ABC和 A~BC 是 AC 的子集，或 AC 暗含 ABC 和 A~BC。

这里的图表示，存在一个原始表达式和两个质蕴含项，A~BC~D既可以与其他条件组合一并简化为A C~D，也可以与其他条件组合一并化简为A~BC，研究人员需要作出取舍。

当出现质蕴涵选择表怎么处理？



但是，通常情况下，覆盖所有原始表达的简化版质蕴涵远比所需要的多，使用者可以运用质蕴含表格从中选择那些“逻辑相关”的质蕴涵。

如果全选质蕴涵，则会带来解项过多的问题。

可行的做法：

- 根据理论基础和实践经验选择更有可能出现的质蕴涵
- 在消除所有红色方块的基础上，尽可能选择数量较少的行，以降低简约解的复杂性，便于归纳解的核心特征

例如，对论文发表问题而言，研究者可以思考：

一篇论文话题新颖，语言水平高，方法不严密 vs. 话题新颖，设计不严密，语言水平高

哪种情况更有可能出现？

如何根据fsQCA的结果循环改进？

什么是一个好的fsQCA结果？

- 解的路径数目适中（过多则易杂乱无章或归纳不彻底；过少则过于简化无法形成充分的内容）
- 每条路径有较为充分的理论或实践支撑
- 结果的一致性和覆盖率较高
- 结果具有稳健性
- 结果具有普遍性：预测效度好
- 结果具有殊途同归性：fsQCA结果与其他分析方法结果具有一定的一致性

如何根据fsQCA的结果循环改进？

fsQCA不是操作一次就可以了！数据分析往往是循环改进的过程。

fsQCA中可以循环改进的地方（按由易到难排列）：

- 案例截断值与一致性阈值
- 单个条件与结果的逻辑关系（“存在”“缺失”“存在或缺失”）
- 对数据的校准策略
- 变量的测量策略
- 模型的设定：变量的选择策略

如何根据fsQCA的结果循环改进？

解的路径数目过多：

- 是否只考察了复杂解，未考察简约解？
- 该解集空间是否稳健？（调整案例截断值与一致性阈值，调整校准策略）
- 模型中变量是否过多？
- 可否采用宏变量去进行问题的简化？
- 是否有能力对多条解的路径进行诠释？

案例：以下的解出现了什么问题？

```
File: C:/Users/lynn2012/Desktop/计算.csv
Model: BA = f(SF1, SF2, SF3, IF1, IF2, IF3, AF1, AF2, AF3, AF4, AF5, AF7, AF8)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 2
consistency cutoff: 0.954832
```

	raw coverage	unique coverage	consistency
SF1*SF2*SF3*~IF2*AF1*AF2*AF3*AF4*AF5*AF7*AF8	0.306097	0.00931463	0.94425
SF1*SF2*SF3*~IF1*AF1*AF2*AF3*AF4*AF5*AF7*AF8	0.298024	0.00404707	0.932592
SF2*SF3*~IF1*IF2*~IF3*AF1*AF2*AF3*AF4*AF5*AF7*AF8	0.266205	0.0102567	0.961633
~SF1*SF3*IF1*IF2*IF3*AF1*AF2*AF3*AF4*AF5*AF7*AF8	0.269418	0.0355879	0.947654
SF1*SF2*~SF3*IF1*IF2*IF3*~AF1*~AF2*~AF3*~AF4*~AF5*~AF7*~AF8	0.17518	0.0188001	0.972307
SF1*SF2*SF3*IF1*IF2*IF3*AF1*AF2*AF3*AF4*AF5*AF7*~AF8	0.230938	0.00501072	0.974695
SF1*SF2*SF3*IF1*IF2*IF3*AF1*AF2*AF3*AF4*~AF5*AF7*AF8	0.230446	0.00355461	0.972704
SF1*SF2*SF3*IF1*IF2*IF3*AF1*~AF2*AF3*AF4*AF5*AF7*AF8	0.242865	0.00719467	0.972894
solution coverage: 0.447977			
solution consistency: 0.905083			

【总结：简约解太多了！整体一致性低于 0.8。每个解的独特性覆盖率接近 0。而且观察简约解，发现每一类别的元素是对称的。考虑增加频率截断值以此简化真值表运算，或者采用宏变量来分析】

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---

frequency cutoff: 2

consistency cutoff: 0.954832

	raw coverage	unique coverage	consistency	
SF1*~SF3	0.311215	0.00177723	0.913801	
SF2*~SF3	0.378943	0.00284785	0.878699	
AF1*~AF8	0.369992	0.000364065	0.882843	
AF1*~AF5	0.36965	0	0.89233	
AF1*~AF2	0.383718	0.000149906	0.894837	
AF2*~AF8	0.440526	0.000685155	0.859967	
AF2*~AF5	0.43635	0.000235558	0.860412	
AF3*~AF8	0.461447	0.000492454	0.849227	
AF3*~AF5	0.458406	0	0.854747	
~AF2*AF3	0.474037	0	0.867	
AF4*~AF8	0.404938	0.000235498	0.881426	
AF4*~AF5	0.402625	0.00032115	0.880744	
~AF2*AF4	0.413995	0	0.885865	
AF5*~AF8	0.419477	0	0.880014	
~AF2*AF5	0.432988	0.000728071	0.886652	
AF7*~AF8	0.417528	0.000256956	0.867432	
SF1*~IF2*AF7		0.37723	0	0.896722
SF2*~IF3*AF7		0.422282	0	0.870915
SF2*~IF2*AF7		0.42483	0	0.878148
SF2*~IF1*AF7		0.417336	0	0.85931
SF3*~IF3*AF7		0.432346	0	0.868878
SF3*~IF2*AF7		0.43226	0	0.866469
SF3*~IF1*AF7		0.424874	0	0.856218
~SF1*SF3*AF7		0.403354	0	0.881633
SF1*~IF2*AF8		0.371127	0	0.906723
SF2*~IF3*AF8		0.422604	0	0.878366
SF2*~IF2*AF8		0.422582	0	0.886966
SF2*~IF1*AF8		0.416159	0	0.865817
SF3*~IF3*AF8		0.433695	0	0.876189
SF3*~IF2*AF8		0.431725	0	0.87894
SF3*~IF1*AF8		0.423674	0	0.862812
~SF1*SF3*AF8		0.402112	0	0.879742
solution coverage: 0.770883				
solution consistency: 0.767676				

 学术志

案例：以下的解出现了什么问题？

尝试解决方案一：增大频率截断值
Plan B Choose the frequency cut-off: 5

---COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 5
consistency cutoff: 0.914204
Assumptions:

	raw coverage	unique coverage	consistency
SF1*SF2*SF3*~IF2*~IF3*AF1*AF2*AF3*AF4*AF5*AF7*AF8	0.158249	0.0865452	0.909629
~SF1*SF3*IF1*IF2*IF3*AF1*AF2*AF3*AF4*AF5*AF7*AF8	0.152162	0.0804579	0.902402
solution coverage: 0.238707			
solution consistency: 0.886706			

【复杂解和简约解个数虽均有减少，但简约解个数仍然很多，整体一致性仍低于 0.8。增加截断值之后解的覆盖率明显下降，即分析结果在全样本中的代表性下降。观察简约解，发现每一类别的元素呈对称的。采用宏变量将每一类别的变量进行打包。】

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 5
consistency cutoff: 0.914204
Assumptions:

	raw coverage	unique coverage	consistency
~SF1*SF3*IF1	0.263707	0.000377834	0.837755
~SF1*SF3*IF2	0.301428	0.00178432	0.835904
~SF1*SF3*IF3	0.285621	0.00188923	0.822771
SF1*~IF3*AF1	0.244983	0.0.833702	
SF1*~IF2*AF1	0.243703	0.000314951	0.840086
SF2*~IF3*AF1	0.29089	0.0.818401	
SF2*~IF2*AF1	0.289463	0.0.821811	
SF3*~IF3*AF1	0.297943	0.0.808912	
SF3*~IF2*AF1	0.292884	0.0.801988	
~SF1*SF3*AF1	0.265428	0.0.817493	
SF1*~IF3*AF2	0.27332	0.0.824009	
SF1*~IF2*AF2	0.276784	0.0.834186	
SF2*~IF3*AF2	0.325525	0.0.80294	
SF2*~IF2*AF2	0.332725	0.000377834	0.814584
SF3*~IF3*AF2	0.337762	0.000189006	0.800029
SF3*~IF2*AF2	0.34026	0.0.796208	
SF3*~IF3*AF5	0.336041	0.0.814292	
SF3*~IF2*AF5	0.327666	0.0.812386	
~SF1*SF3*AF5	0.30233	0.0.823546	
SF1*~IF3*AF7	0.268388	0.0.824583	
SF1*~IF2*AF7	0.267275	0.0.835936	
SF2*~IF3*AF7	0.313098	0.0.807535	
SF2*~IF2*AF7	0.312301	0.0.815456	
SF3*~IF3*AF7	0.322964	0.000293911	0.805591
SF3*~IF2*AF7	0.318703	0.0.798307	
~SF1*SF3*AF7	0.289777	0.0.820163	
SF1*~IF3*AF8	0.26505	0.0.842192	
SF1*~IF2*AF8	0.259488	0.0.850849	
SF2*~IF3*AF8	0.312616	0.0.819917	
SF2*~IF2*AF8	0.308753	0.000167966	0.82919
SF3*~IF3*AF8	0.323992	0.000293911	0.818658
SF3*~IF2*AF8	0.317695	0.0.818152	
~SF1*SF3*AF8	0.287322	0.0.816755	
solution coverage: 0.595655			
solution consistency: 0.7396			

案例：以下的解出现了什么问题？

尝试解决方法二：

设置宏变量

Plan C Use macrovariables

{Select a preliminary list of causal conditions. In general, the number of causal conditions should be modest, in the range of three to eight. Often, causal conditions can be combined in some way to create “macrovariables”. These macrovariables can be used in place of their components to reduce the dimensionality of the vector space. Ragin (2000)}

Set macrovariables: SF, IF, AF by using the function f=fuzzyand (x1, x2, ...)

SF=SF1+SF2+SF3

IF=IF1+IF2+IF3

AF=AF1+AF2+AF3+AF4+AF5+AF7+AF8

Here “+” mean the Boolean logic “OR”

Add two new variables: DM, DC

--- COMPLEX SOLUTION ---

frequency cutoff: 5

consistency cutoff: 0.9003

	raw coverage	unique coverage	consistency
DM*DC*~SF*AF	0.297168	0.0749869	0.888249
~DM*~DC*~SF*~IF*AF	0.210083	0.0162308	0.903407
~DM*~DC*SF*IF*~AF	0.249096	0.0450094	0.915985
DM*DC*SF*~IF*~AF	0.237062	0.0283292	0.9003

solution coverage: 0.426072

solution consistency: 0.851069

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---

frequency cutoff: 5

consistency cutoff: 0.9003

	raw coverage	unique coverage	consistency
~IF*~AF	0.289117	0.00946438	0.862417
~SF*~IF	0.28749	0.0129333	0.859649
DC*~SF	0.329373	0.0441742	0.863575
~DC*~AF	0.338216	0.0152458	0.864958
~DM*~AF	0.288389	0.00533181	0.868512

solution coverage: 0.487034

solution consistency: 0.816521

如何根据fsQCA的结果循环改进？

解的数目过少：

- 模型中变量是否过少？
- 案例数是否过少，导致案例没有覆盖尽可能多的条件组合？
- 是否有依据认为这是有力的解的路径，且此前研究中并未明确指出？

案例：以下的解出现了什么问题？

```
File: C:/Users/lynn2012/Desktop/HSR-after calibration-add0.csv
Model: TA = f(CS, GDP, TRE, HSRS)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 1
consistency cutoff: 0.821918

      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
CS*GDP*TRE 0.608087 0.608087 0.864407
solution coverage: 0.608087
solution consistency: 0.864407

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lynn2012/Desktop/HSR-after calibration-add0.csv
Model: TA = f(CS, GDP, TRE, HSRS)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 1
consistency cutoff: 0.821918

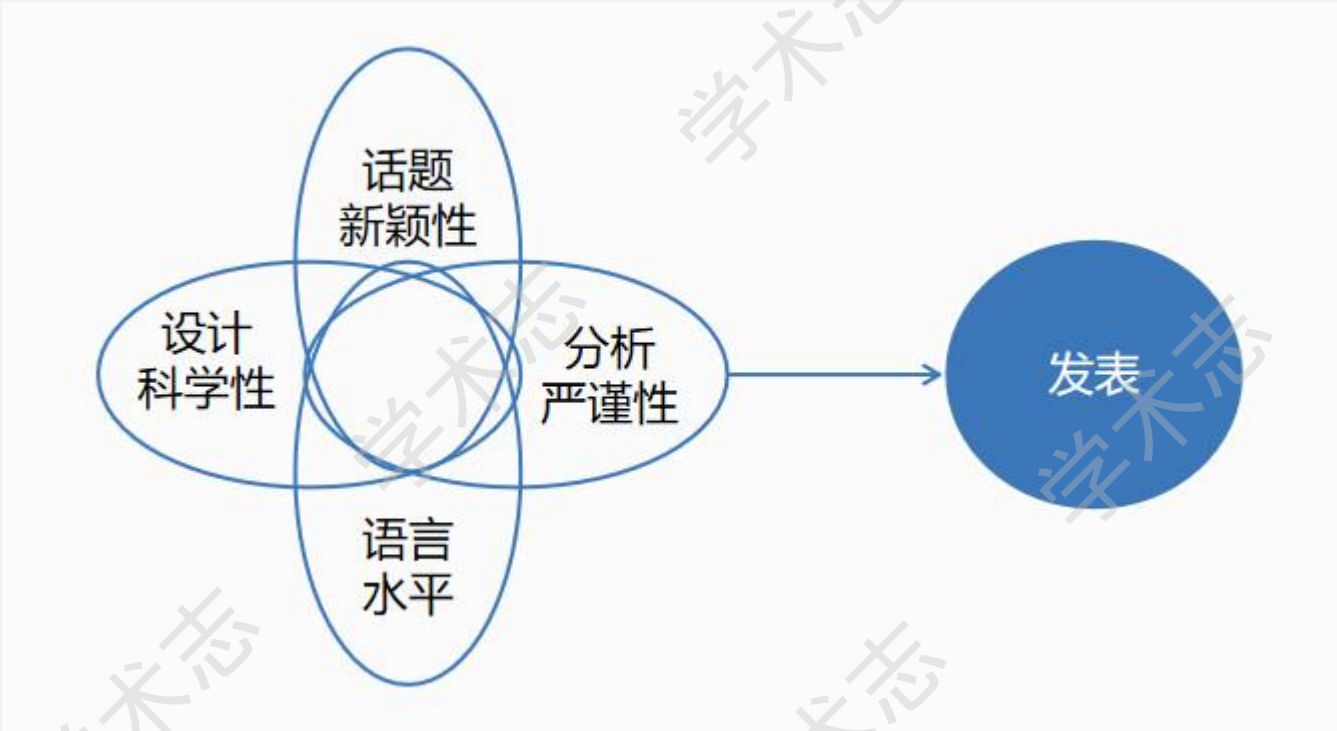
      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
GDP*TRE 0.608087 0.608087 0.858712
solution coverage: 0.608087
solution consistency: 0.858712
```

如何根据fsQCA的结果循环改进？

有些路径与理论或实践认知差异较大：

- 该解集空间是否稳健？（调整案例截断值与一致性阈值，调整校准策略）
- 点明差异，给出差异出现的相应理由（此前的理论研究有局限性；实践认知是错觉）；提供合理的可能解释

案例：以下的解出现了什么问题？



```
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lynn2012/Desktop/工作簿2.csv
Model: Z = f(FA, FB, FC, FD)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 1
consistency cutoff: 0.440945

      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
FA*~FC    0.422857    0.0714285    0.620545
FA*FB*FD   0.547143    0.195714    0.529737
solution coverage: 0.618571
solution consistency: 0.560155
```

- A: 话题新颖性
- B: 设计科学性
- C: 语言水平
- D: 分析严谨性

如何根据fsQCA的结果循环改进？

结果不稳健：

- 检查数据中是否出现了较多的临界值（crossover point）
- 调整案例截断值与一致性阈值
- 调整校准策略
- 调整案例的数量（进一步清洗数据；扩大样本量）

案例：以下的解出了什么问题？

```
--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 1
consistency cutoff: 0.821918

      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
CS*GDP*TRE  0.608087  0.608087  0.864407
solution coverage: 0.608087
solution consistency: 0.864407

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lynn2012/Desktop/HSR-after calibration-add0.csv
Model: TA = f(CS, GDP, TRE, HSRs)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 1
consistency cutoff: 0.821918

      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
GDP*TRE     0.608087  0.608087  0.858712
solution coverage: 0.608087
solution consistency: 0.858712
```

```
File: C:/Users/lynn2012/Desktop/HSR-after calibration-add0.csv
Model: TA = f(CS, GDP, TRE, HSRs)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 3
consistency cutoff: 0.867008

      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
CS*GDP*TRE*HSRs  0.527216  0.527216  0.867008
solution coverage: 0.527216
solution consistency: 0.867008

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lynn2012/Desktop/HSR-after calibration-add0.csv
Model: TA = f(CS, GDP, TRE, HSRs)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 3
consistency cutoff: 0.867008

      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
TRE           0.632971  0.632971  0.813458
solution coverage: 0.632971
solution consistency: 0.813458
```

小技巧：多次试算

多次调整案例截断值、一致性阈值和校准策略，在多个解集空间中寻找最稳定的模式。倒退找出合适的案例截断值、一致性阈值和校准策略，将其他试算作为敏感性分析。

当模式改变时，即为敏感性分析的临界点。

举例，假设：

- (1) 使用案例截断值1，一致性阈值0.8，得到（复杂）解为 $FA*FB*FD$
- (2) 使用案例截断值1，一致性阈值0.75，得到（复杂）解为 $FA*FB*FD$
- (3) 使用案例截断值1，一致性阈值0.85，得到（复杂）解为 $FA*FB*FD$
- (4) 使用案例截断值1，一致性阈值0.9，得到（复杂）解为 $FA*FB*\sim FC*\sim FD$
- (5) 使用案例截断值2，一致性阈值0.8，得到（复杂）解为 $FA*FB*FD$
- (6) 使用案例截断值2，一致性阈值0.75，得到（复杂）解为 $FA*FB*\sim FC$
- (7) 使用案例截断值2，一致性阈值0.85，得到（复杂）解为 $FA*FB*FD$
- (8) 使用案例截断值2，一致性阈值0.9，得到（复杂）解为 $FA*FB*\sim FD$

.....

报告为：选择案例截断值1，一致性阈值0.8求解。并调整使用案例截断值2，调整使用一致性阈值0.75，0.85，求得解大致相同。（具体的求解结果可放在附录）

如何根据fsQCA的结果循环改进？

结果的预测效度不好？

- 重新随机切分样本
- 该解集空间是否稳健？调整主分析（全样本时）的案例截断值与一致性阈值，调整校准策略

如何根据fsQCA的结果循环改进？

fsQCA结果与其他分析方法结果没有一致性？

- 该解集空间是否稳健？（调整案例截断值与一致性阈值，调整校准策略）
- 有些路径是否与理论或实践认知差异较大？
- 对存在的适度差异给出合理的可能性解释

休息一下。请回顾刚才所讲的内容。

思考：你认为“好”的fsQCA结果中最关键的是哪个方面？



学术志使命——帮助学术群体成长

感谢您的观看

THANKS FOR WATCHING