

SCIE “Moderate Mediation Model” 案例 多元统计分析方法复现 (R+AMOS+SPSS)

第一部分 案例简介

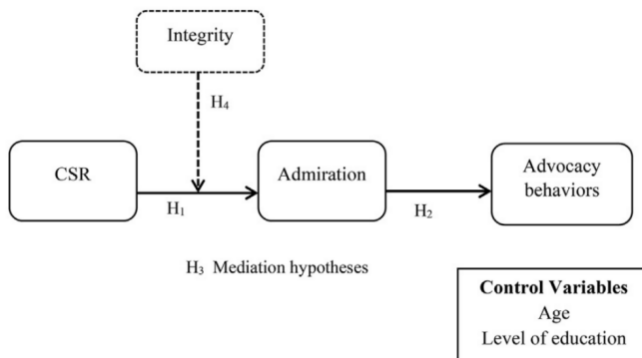
The purpose of this study is not only to examine the mediating role of the emotion of admiration in the relationship between consumer perception of CSR and advocacy behaviors but also to explore the moderating role of the consumer moral virtue of integrity in the relationship between CSR perception and feelings of admiration.

H1. CSR is positively related to a consumer's admiration for a company.

H2. Admiration is positively related to advocacy behaviors.

H3. Admiration mediates the relationship between CSR and advocacy behaviors.

H4. Consumer integrity moderates the influence of CSR on admiration, such that the relationship is stronger for consumers with high integrity and weaker for consumers with low integrity.



Variables:

Gender: Male, Female;

Age: 18-34, 35-54, 55-;

Level of education: Without studies, Primary studies, Secondary studies, Tertiary type A, Tertiary type B, Master's degree, No answer;

ADM: ADM1-5;

CSR: CSRSOC1-6; CSRENV1-6; CSRECO1-6;

ADV: ADVB1-4;

INTE: INTEGRI1-2.

Measures scale: A Seven-point Likert scale.

Sample size: 252.

The results show that the company's CSR practices positively influence consumer advocacy behaviors both directly and indirectly through consumer admiration for the company. Consumer integrity moderates the relationship between consumer perception of CSR and admiration.

第二部分 多元统计分析 (R+AMOS+SPSS)

1.数据描述

方法 (SPSS) : 【分析】 - 【描述统计】 - 【频率】 , 按默认选项即可。

Classification of respondents by gender, age and educational qualification

		Frequency	Percentage
Gender			
	Male	107	42.5
	Female	145	57.5
		252	100
Age			
	18-34	79	31.3
	35-54	92	36.5
	55-Above	81	32.1
		252	100
Level of education			
	Without studies	4	1.6
	Primary studies	53	21
	Secondary studies	45	17.9
	Tertiary type A	109	43.3
	Tertiary type B	23	9.1
	Master's degree	7	2.8
	No answer	11	4.4
		252	100

2.探索性因子分析 (EFA) 和验证性因子分析 (CFA)

方法 (SPSS+AMOS) : SPSS-Mean&SD: 【分析】 - 【统计描述】 - 【描述】 , 按默认选项即可; SPSS-Cronbach' s Alpha: 【分析】 - 【刻度】 - 【可靠性分析】 , 选择各子维度变量, 按默认选项即可;

AMOS-Factor Loading: 【Analysis Properties】勾选“Standardized estimate” , 【Amos Output】 “Estimates” 中 “Standardized Regression Weithgs” 即为标准化因子载荷 (Factor Loading) ; AMOS-CR&AVE: 【Plugins】 - 【Validity and Reliability】 或者利用 EXCEL 手动计算 (聚敛效率 (AVE+CR).xlsx) :

$$AVE = \frac{\sum \lambda^2}{n} \quad (\lambda: \text{标准化载荷})$$

$$CR = \frac{(\sum \lambda)^2}{(\sum \lambda)^2 + \sum \theta}, \theta = 1 - \lambda^2$$

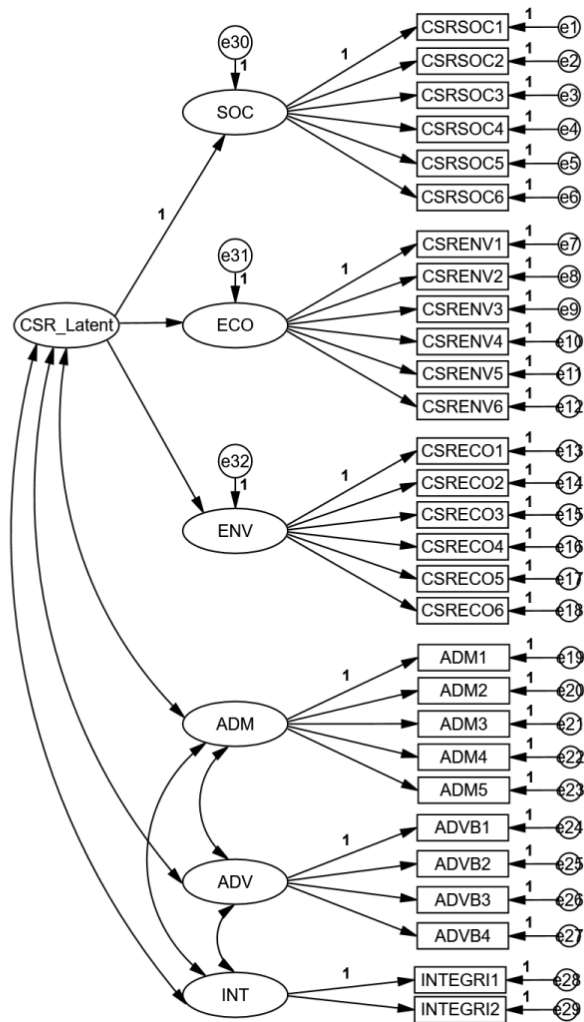
(θ : 标准化误差方差)

Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA)								
Construct		Variables	Mean	SD	FactorLoading	Alpha	CR	AVE
ADM		ADM1	4.37	1.896	0.842	0.926	0.927	0.72
		ADM2	5.04	1.736	0.716			
		ADM3	3.01	1.957	0.873			
		ADM4	3.27	1.959	0.92			
		ADM5	3	1.956	0.878			
CSR	CSR-Soc	CSRSOC1	4.58	1.846	0.946	0.952	0.952	0.77
		CSRSOC2	4.45	1.894	0.939			
		CSRSOC3	4.63	1.89	0.747			
		CSRSOC4	4.58	1.908	0.929			
		CSRSOC5	4.77	1.894	0.877			
		CSRSOC6	4.76	1.814	0.808			
	CSR-Env	CSRENV1	4.23	1.867	0.893	0.956	0.872	0.537
		CSRENV2	4.26	1.697	0.928			
		CSRENV3	4.15	1.749	0.964			
		CSRENV4	4.11	1.832	0.958			
		CSRENV5	4.58	1.662	0.812			
		CSRENV6	4.43	1.728	0.753			
	CSR-Eco	CSRECO1	6	1.253	0.659	0.88	0.957	0.788
		CSRECO2	5.6	1.454	0.843			
		CSRECO3	5.35	1.547	0.853			
		CSRECO4	5.27	1.491	0.762			
		CSRECO5	6.08	1.241	0.65			
		CSRECO6	6.12	1.268	0.611			
ADV		ADVB1	5.89	1.49	0.728	0.862	0.87	0.628
		ADVB2	4.98	1.911	0.915			
		ADVB3	5.1	1.969	0.746			
		ADVB4	4.52	2.273	0.758			
INTE		INTEGR1	6.58	0.782	0.909	0.729	0.757	0.618
		INTEGR2	6.54	0.743	0.632			

ADM:admiration;CSR:Corporate Social Responsibility;
 CSR-Soc: Social;CSR-Env:Environmental;CSR-Eco:Economic
 ADV:Advocacy Behaviors;INTE:Integrity

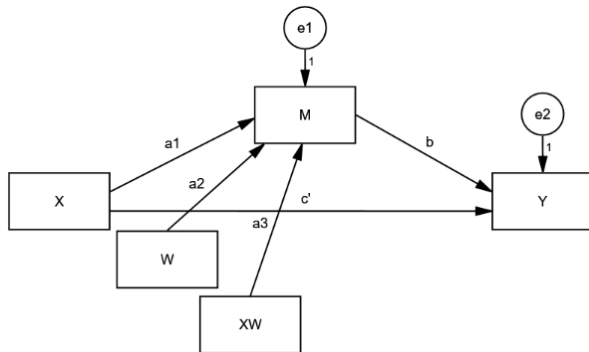
3.二阶因子构念

方法（AMOS）：AMOS 图形化。



4. Conditional process analysis-Model 7 for SPSS PROCESS

方法 (AMOS) : AMOS 图形化。



5.正态性检验与异常值判断(SPSS+AMOS+EXCEL)

5.1 单变量正态性检验与异常值判断

5.1.1 正态性检验

方法 1 (SPSS) : **【分析】 - 【描述统计】 - 【探索】** 选择待检验变量, 在“图”中勾选“带检验的正态图”, 在“正态性检验”结果中根据 K-S (大样本) /S-W (小样本) 检验的 sig 值判断数据是否呈正态性分布: sig < 0.05 表明数据呈非正态分布; sig > 0.05 表明数据呈正态分布。

方法 2 (SPSS) : **【分析】 - 【非参数检验】 - 【旧对话框 -> 单样本 K-S 检验】** 选择待检验变量, 在“检验分布”中勾选“正态”, 在“单样本 K-S”结果中根据 sig 值判断数据是否呈正态性分布: sig < 0.05 表明数据呈非正态分布; sig > 0.05 表明数据呈正态分布。

方法 3 (AMOS+CFA) : **【Analysis Properties】 - 【Output】** 勾选“Tests for normality and outliers”, 在“Assessment of normality”结果中根据“skew” (偏度) 和“kurtosis” (峰度) 值判断数据是否呈正态分布: “skew”的绝对值 < 3 并且“kurtosis”的绝对值 < 10 即可认定数据满足近似正态性分布 (方法 1 中 SPSS 输出结果也包含偏度和峰度信息, 仅是“友好”程度相对 AMOS 差)。

5.1.2 异常值判断

方法 1 (SPSS+Z 分) : **【分析】 - 【描述】** 选择待判断变量, 勾选“将标准化值另存为变量”, 根据新生成的“Zscore”值判断原始变量是否为异常值: $|Z| > 3.29$ ($p < 0.001$) 表明原始变量即为异常值。

方法 2 (SPSS 箱线图) : **【图形】 - 【图表构建器】** 选择“箱图”中的

“简单框图”，将变量拖拽至“Y 轴”，根据可视化结果中“○”或者“*”标志判断异常值数据所在位置：“○”表示温和异常值、数字表示异常值数据所在的行号；“*”表示极端异常值、数字表示异常值数据所在的行号。

5.2 多元正态性检验与异常值判断

5.2.1 多元正态性检验

方法 (AMOS+CFA)：【Analysis Properties】-【Output】勾选“Tests for normality and outliers”，在“Assessment of normality”结果中根据“Multivariate Kurtosis C.R.”值判断多元正态性：Multivariate Kurtosis C.R.” <5 表明数据呈多元正态分布；Multivariate C.R.” >5 表明数据呈多元非正态分布。

5.2.2 多元正态异常值判断

方法 (AMOS+CFA+EXCEL)：【Analysis Properties】-【Output】勾选“Tests for normality and outliers”，根据“Mahalanobis distance” (d-squared) 值判断异常值和所在位置：“d-squared”大于 $p < 0.001$ 的卡方分布临界值表明数据为多元非正态分布异常值，“Observation number”为异常值数据所在行号。卡方分布临界值 ($p < 0.001$) 可通过 EXCEL 计算 (Mahalanobis distance-卡方分布临界值.xlsx)。

5.2.3 CFA 模型拟合指标修正 (Multivariate Non-normal data Bollen-Stine Bootstrap Modification)

方法 (AMOS+CFA+EXCEL)：【Analysis Properties】-【Bootstrap】勾选“Perform bootstrap” (Number of bootstrap samples > 2000)、“Bollen-Stine bootstrap”，根据“Bootstrap Distributions”和“Model Fit”参数值对模型拟合指标利用 EXCEL 进行修正 (Bollen-Stine_Bootstrap.xlsx)。

6.效度分析 (SPSS+AMOS)

6.1 结构效度分析 (Bollen-Stine Bootstrap Modification)

方法 (AMOS) : 见 5.2.3.

Bollen-Stine Chi-sqr=449.114;df=362;Chi-sqr/df=1.2406;GFI=0.9401;

AGFI=0.9250;TLI=0.9862;CFI=0.9877;IFI=0.9878;RMSEA=0.0309.

6.2 区分效度分析

方法 (AMOS) : 【Plugins】 - 【Validity and Reliability】 .

6.2.1AVE 平均根与相关系数比较法

	SOC	ECO	ENV	ADM	ADV	INT
SOC	0.878					
ECO	0.691***	0.888				
ENV	0.507***	0.671***	0.733			
ADM	0.307***	0.473***	0.544***	0.849		
ADV	0.295***	0.494***	0.705***	0.621***	0.793	
INT	0.144*	0.152*	0.317***	0.166*	0.295***	0.786

6.2.2HMTT 分析法

	SOC	ECO	ENV	ADM	ADV
ECO	0.708				
ENV	0.505	0.622			
ADM	0.339	0.504	0.517		
ADV	0.280	0.492	0.664	0.649	
INT	0.174	0.167	0.356	0.243	0.310

7.共同方法偏差检验（EFA+CFA）和多重共线性诊断（SPSS）

7.1Harman’ s One-factor Test

方法 1（EFA）：采用“主轴因式分解法”提取因子、“最优斜交法”旋转，对全部变量进行探索性因子分析（EFA），共提取 6 个因子，其中第 1 个因子方差百分比为 41.916%，小于 50%的标准（国外标准：50%；国内标准 40%），由此，测量工具不存在严重的共同方法偏差。

方法 2（CFA）：将所有观测变量归属到 1 个因子，对模型进行估计，Chi-sqr=3984.770;DF=377;Chi-sqr/DF=10.570;GFI=0.3620;AGFI=0.2640;TLI=0.4530;CFI=0.4920;IFI=0.4940;RMSEA=0.1950，拟合指标越差越表明共同方法偏差不严重。

7.2 多重共线性诊断

7.2.1 相关系数（Correlations）

方法（SPSS）：【分析】-【相关】-【双变量】选择变量，按默认选项即可。

	Mean	S.D.	1	2	3	4	5	6
1.INTE	6.55	0.67						
2.CSR	4.88	1.24	0.208**					
3.ADV	5.12	1.62	0.255**	0.477**				
4.ADM	3.73	1.67	0.196**	0.485**	0.582**			
5.GEN	1.58	0.49	0.085	0.069	0.066	0.012		
6.EDU	3.96	1.62	-0.068	-0.167**	-0.04	-0.167**	0.083	

7.2.2 共线性诊断（Multicollinearity）

方法（SPSS）：【分析】-【回归】-【线性】：选择因变量、自变量，在“统计”中勾选“共线性诊断”（VIF>10 表明存在严重共线性）。

	未标准化系数		标准化系数	t	显著性	共线性统计	
	B	标准错误	Beta			容差	VIF
Cons	0.131	0.794		0.166	0.869		
SCR	0.31	0.074	0.238	4.196	0	0.752	1.33
INTE	0.284	0.121	0.119	2.346	0.02	0.945	1.058
ADM	0.431	0.055	0.444	7.854	0	0.755	1.324

8.模型验证 (SPSS PROCESS+SPSS)

【分析】-【回归】-【PROCESS】选择“模型代码”、因变量、自变量、中介变量、调节变量和控制变量，在“Option”中勾选“Generate code for visualizing interactions”，在“Mean center for construction of products”中选择“All variables that define products”，在“Conditioning values”中选择“-1SD,Mean,+1SD”，（勾选“Johnson-Neyman output”）。

8.1Model coefficients for the conditional process analysis.

Antecedents	Consequent					
	M(Admiration)			Y(Advocacy Behaviors)		
	Coeff.	SE	P	Coeff.	SE	P
Contant	4.188	0.362	***	2.927	0.394	***
CSR	0.600	0.076	***	0.340	0.074	***
INTE	0.445	0.156	**	-	-	-
ADM	-	-	-	0.455	0.055	***
CSR*INTE	0.232	0.084	**	-	-	-
Gender	-0.057	0.185	N.S.	0.118	0.163	N.S.
Education	-0.102	0.057	N.S.	0.078	0.050	N.S.
$R^2=0.274;F(5,246)=18.593,p<0.001$				$R^2=0.396;F(4,247,)=40.562,p<0.001$		
$R^2\text{-chng}=0.022;F(1,246)=7.550,p<0.01$						

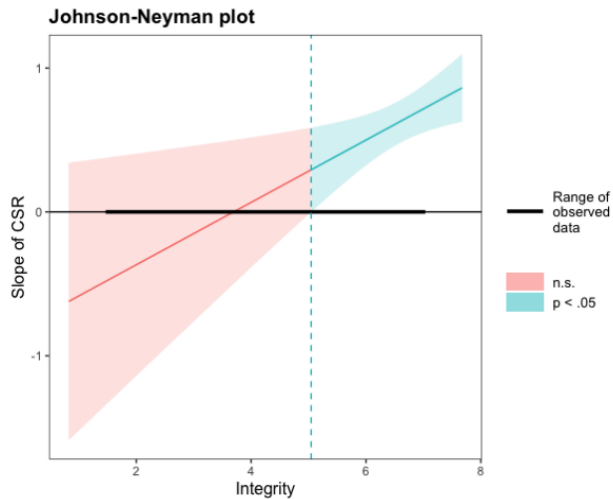
8.2Effects of X on Y.

Indirect effects of X on Y:CSR->Admirati->Advocacy				
Moderater(INTE)	Indirect effect	S.E.	LLCI	ULCI
-0.677	0.202	0.058	0.064	0.296
0.000	0.273	0.045	0.189	0.363
0.442	0.320	0.052	0.229	0.434
Direct effect of X on Y				
Direct effect	S.E.	p	LLCI	ULCI
0.340	0.074	<0.001	0.194	0.487
Index of moderated mediation				
	Index	BootSE	BootLLCI	BootULCI
	0.105	0.058	0.041	0.267

第三部分 附录

附件 A: Johnson-Neyman 图 R 语言代码:

```
library(readxl)
library(interactions)
scie <- read_excel("*/**/*.xlsx")
# */*:表示全路程
# ***:表示文档名称
fit <- lm(Admiration ~ CSR + Integrity + CSR*Integrity,data = scie)
johnson_neyman(model = fit,
               pred = CSR,
               modx = Integrity,
               digits = 4)
```



(When Integrity is OUTSIDE the interval [-5.7339, 5.0459], the slope of CSR is $p < 0.05$.)

附录 B: Data for visualizing the conditional effect of the focal predictor

DATA LIST FREE/

CSR Integrit Admirati .
BEGIN DATA.

-1.2448	-0.6766	3.0147
0.0000	-0.6766	3.4850
1.2448	-0.6766	3.9552
-1.2448	0.0000	3.0661
0.0000	0.0000	3.7021
1.2448	0.0000	4.3381
-1.2448	0.4425	3.0997
0.0000	0.4425	3.8441
1.2448	0.4425	4.5885

END DATA.

GRAPH/SCATTERPLOT=

CSR WITH Admirati BY Integrit .

