

SmartPLS

多群组比较



调节效应分析的方法

调节效应分析的变量，因变量 Y 、自变量 X 和调节变量 M ，可以是直接观测变量（Observable Variable）或潜在变量（Latent Variable），想要进行调节效应的分析就必须知道，因变量 Y 、自变量 X 和调节变量 M 的数据形态，我们整理如下：

因变量 Y 的数据形态：连续的变量

自变量 X 的数据形态：类别或连续的变量

调节变量 M 的数据形态：类别或连续的变量

由于因变量 Y 是由自变量 X 和调节变量 M 所共同须测，而且自变量 X 和节调变量 M 都是有 2 种数据形态（类别或连续），形成有四种组合来预测因变量 Y （连续），我们整理如下：

Case \ 变数	自变量 X	调节变数 M	依变数 Y
Case 1	类别	类别	连续
Case 2	连续	类别	连续
Case 3	类别	连续	连续
Case 4	连续	连续	连续

当我们使用 SPSS 和 SmartPLS 统计工具时，经常使用的情形，整理如下：

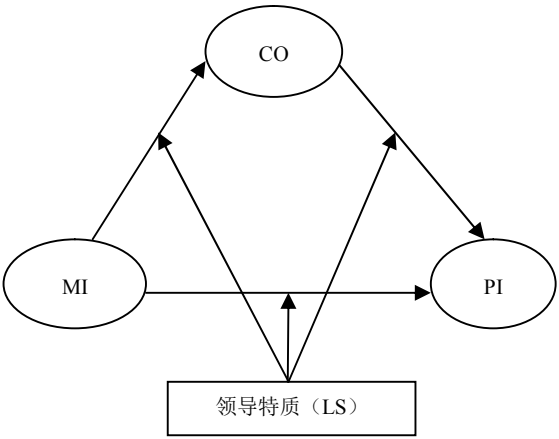
Case \ 变数	X	M	Y	SPSS	SmartPLS（潜在变项）
Case 1	类别	类别	连续	√	x
Case 2	连续	类别	连续	√	v
Case 3	类别	连续	连续	√	x
Case 4	连续	连续	连续	√	√

SmartPLS 多群组比较适用于 Case 2 的情形，SmartPLS 可以处理的方式是：执行“转换型领导

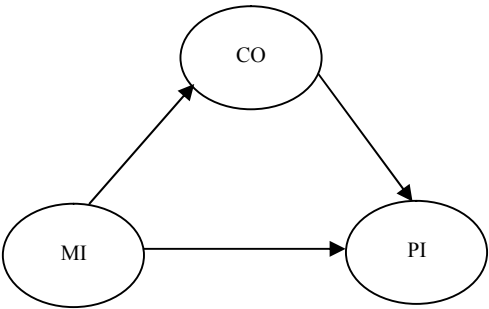
（TF）”与“交易型领导（TS）”二个 SEM 模型，再使用特别的 t 检定比较两个 SEM 模型的结果。我们实作使用 SmartPLS 统计工具完成 Case 2，“转换型领导（TF）”与“交易型领导（TS）”有没有显著的差别，也就是领导形态有没有调节（干扰）效应。

范例：高阶管理者介入对项目成功的影响

高阶主管的领导特质有“转换型领导（TF）”与“交易型领导（TS）”二大类型。转换型领导是指领导者的行为转化或改变被领导者的行为。交易型领导是指领导者与被领导者之间是以交换利益为基础的行为。领导特质的干扰效应对高阶管理者介入和团队合作（CO）对项目成功之影响的整体关系图如下：

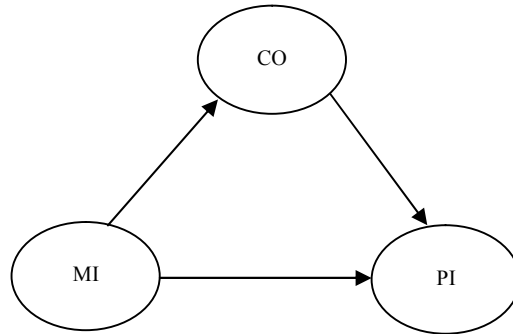


高阶主管的介入（MI）、团队合作（CO）、项目导入成功（PI）、领导特质（LS）。
■ 转换型领导（TFM）之模型，如下图：



高阶主管的介入（MI）、团队合作（CO）、项目导入成功（PI）。

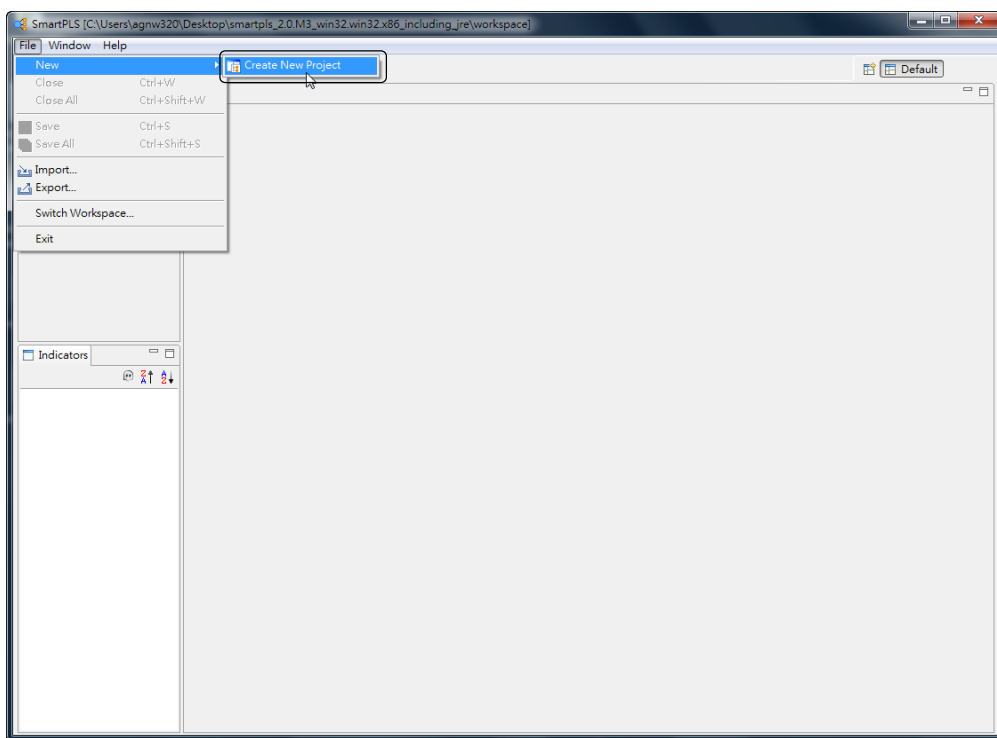
- 交易型领导（TSM）之模型，如下图：



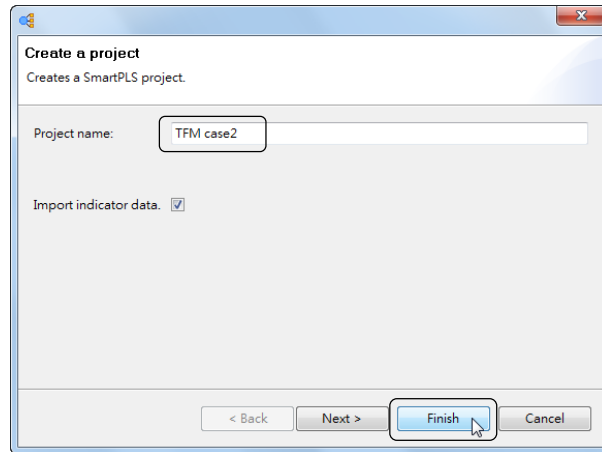
高阶主管的介入（MI）、团队合作（CO）、项目导入成功（PI）。

范例与本书第 20 章 case2 相同，比较转换型领导（TFM）与交易型领导（TSM）的差异。

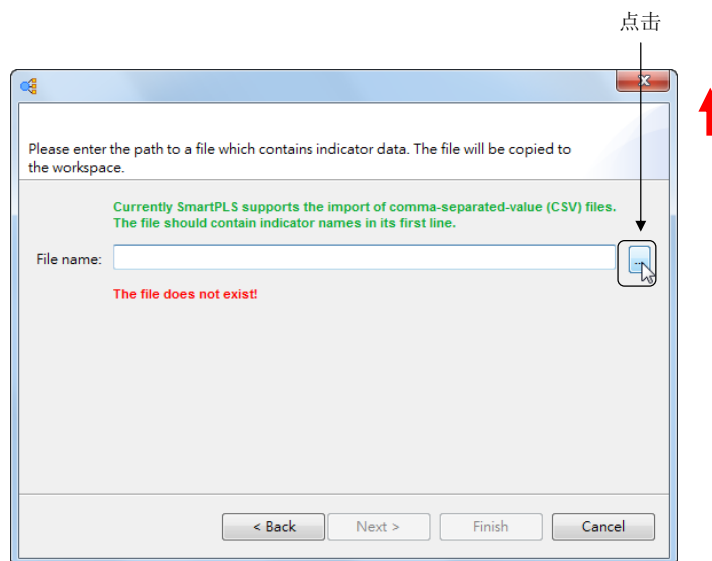
1. 开启 SmartPLS，点击“File/New/Create New Project”新增 TFM 之专案，如下图。



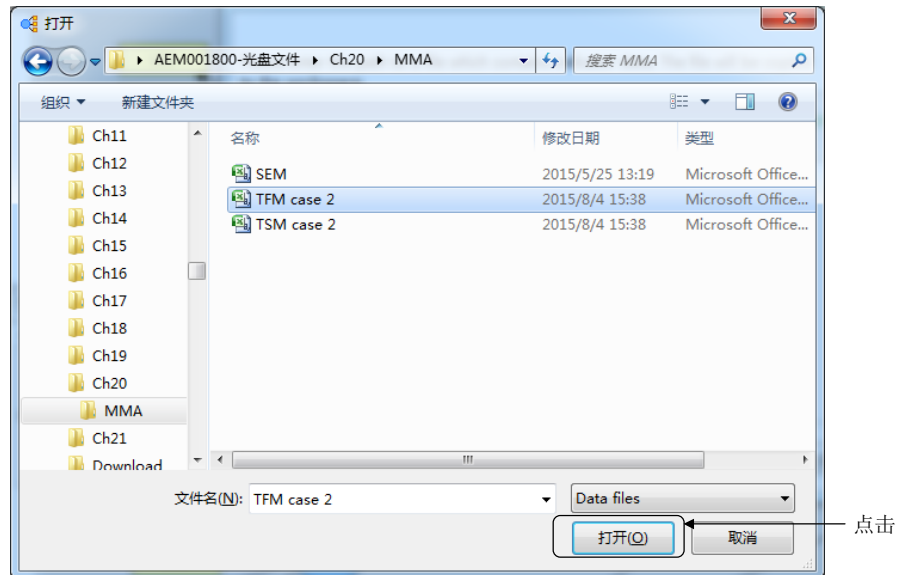
2. 输入项目名称“TFM case2”后，点击“Finish”。



3. 选取要汇入的数据（.csv）。

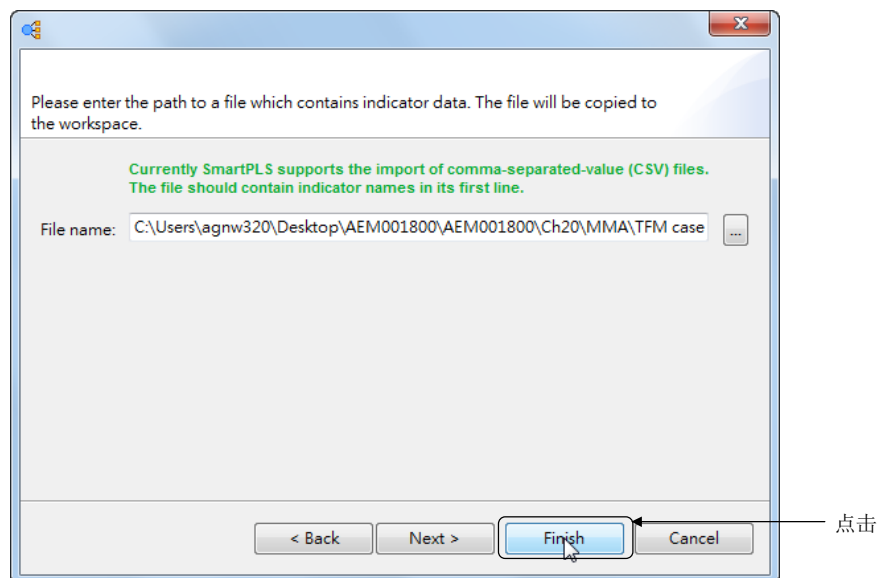


4. 选择汇入到的“TFM case2”文档后，点击“打开”按钮，如下图。

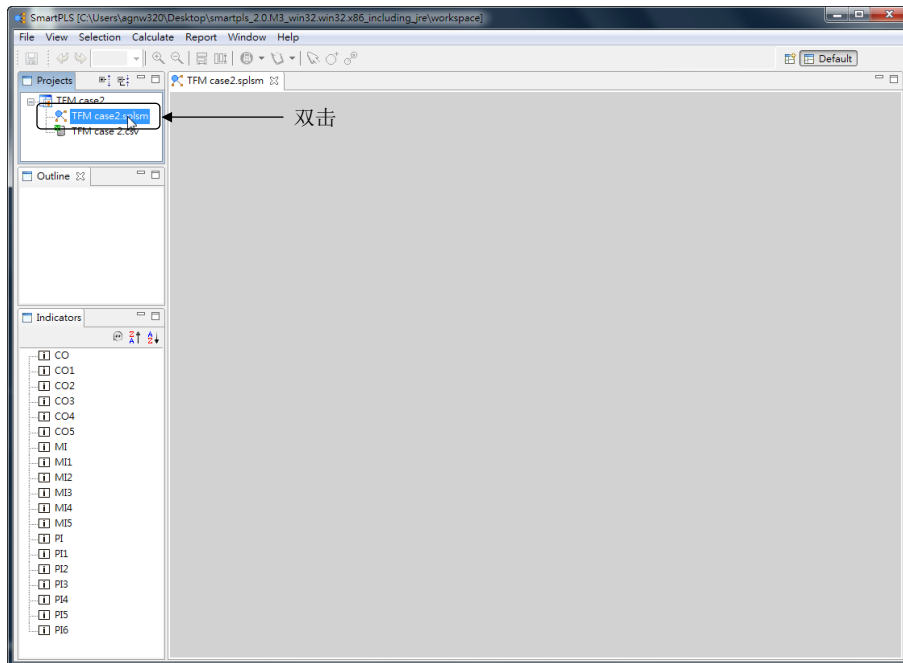


数据文件与本书第 20 章 case2 相同。

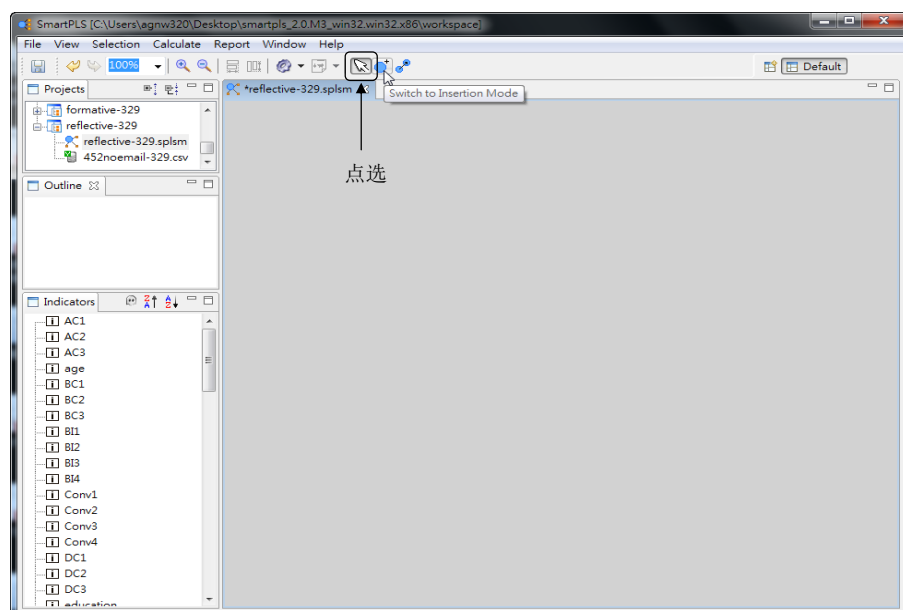
5. 点击“Finish”按钮。



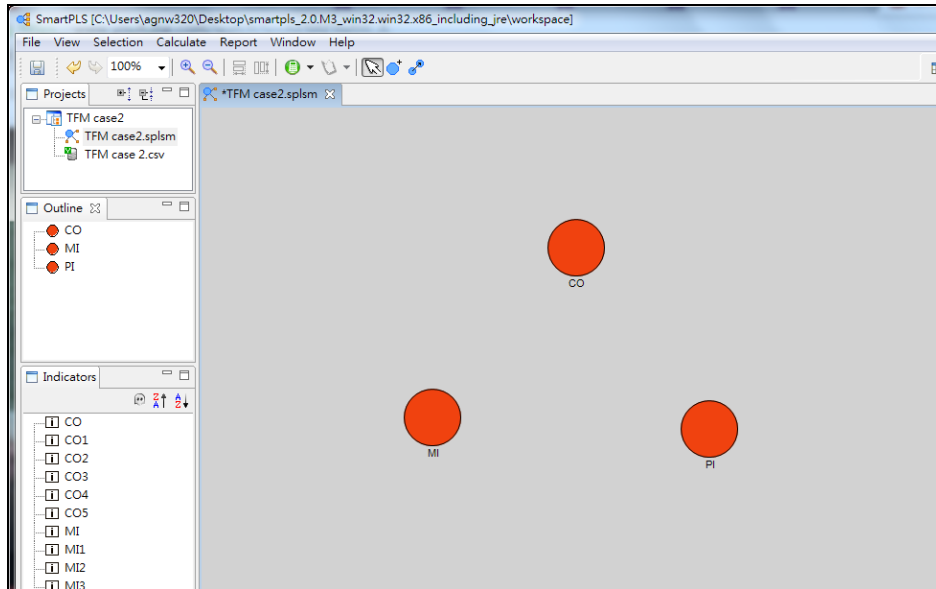
6. 双击“TFM case2.splsm”，会出现右边的图形页面，出现图如下。



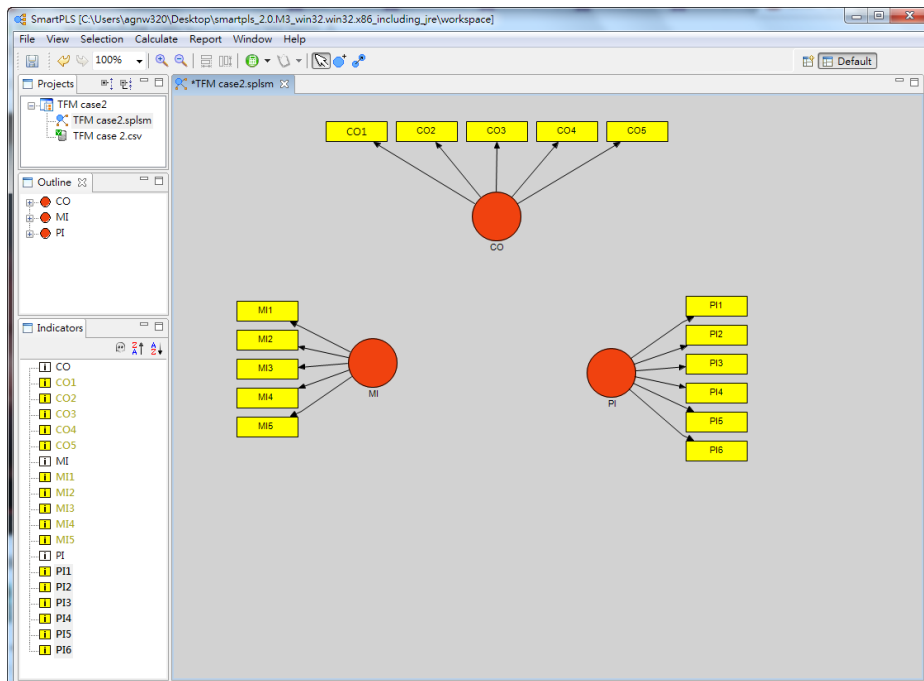
7. 点击“Switch to Insertion Mode”。



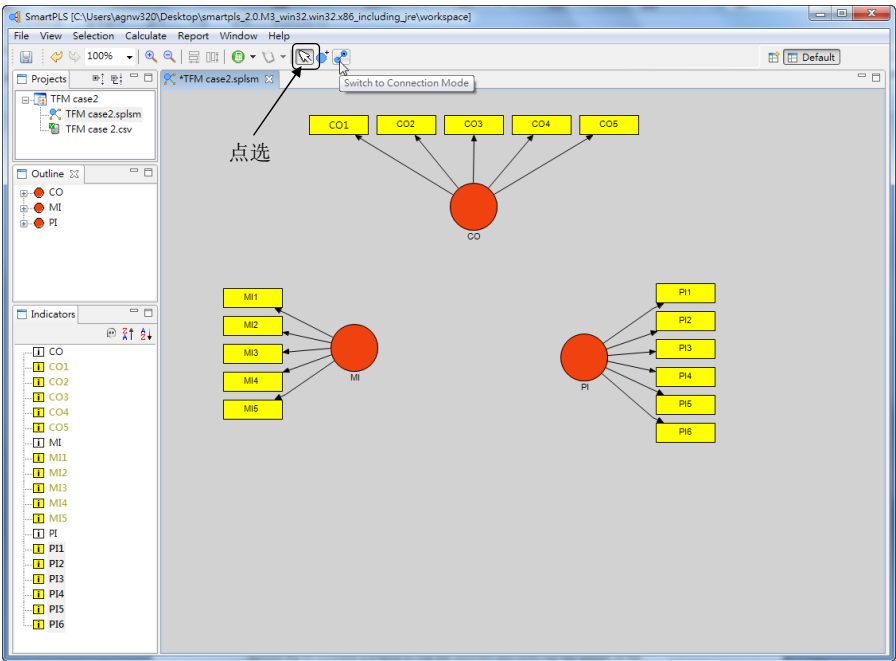
8. 点击画面会出现构念，再对其构念单击右键，选择“Rename Object”更改名称 CO、MI 和 PI。



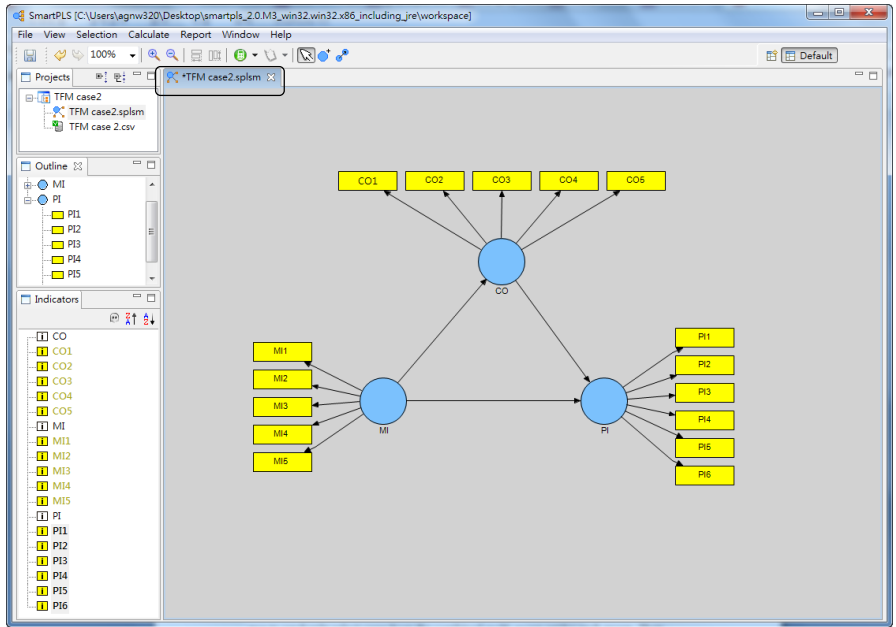
9. 将 Indicators 中所要选择的问项拖拽至其构念。



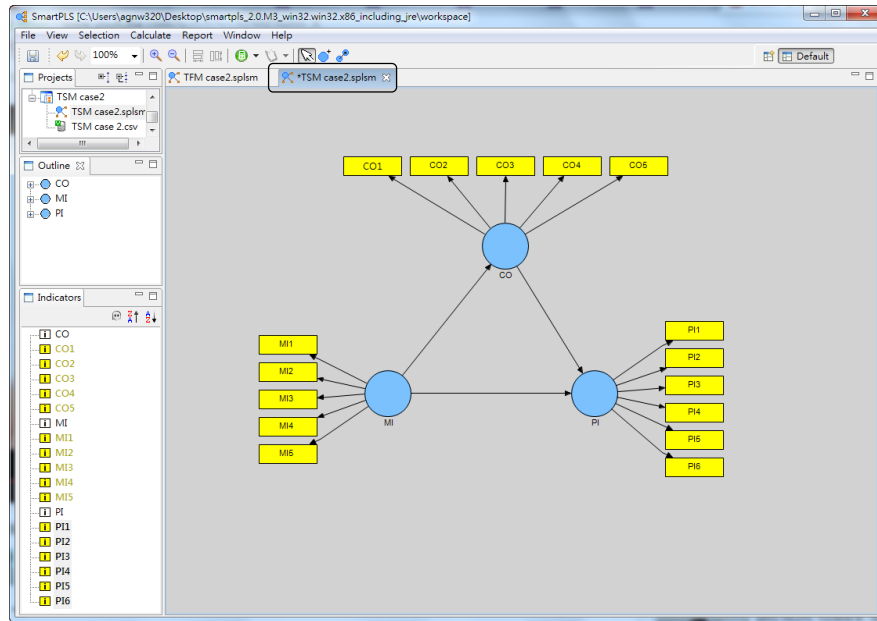
10. 要将构念跟构念连接，就点击“Switch to Connection Mode”。



11. 将要链接的构念，以鼠标拖拽的方式连接，即完成“TFM case2”模型的建置。

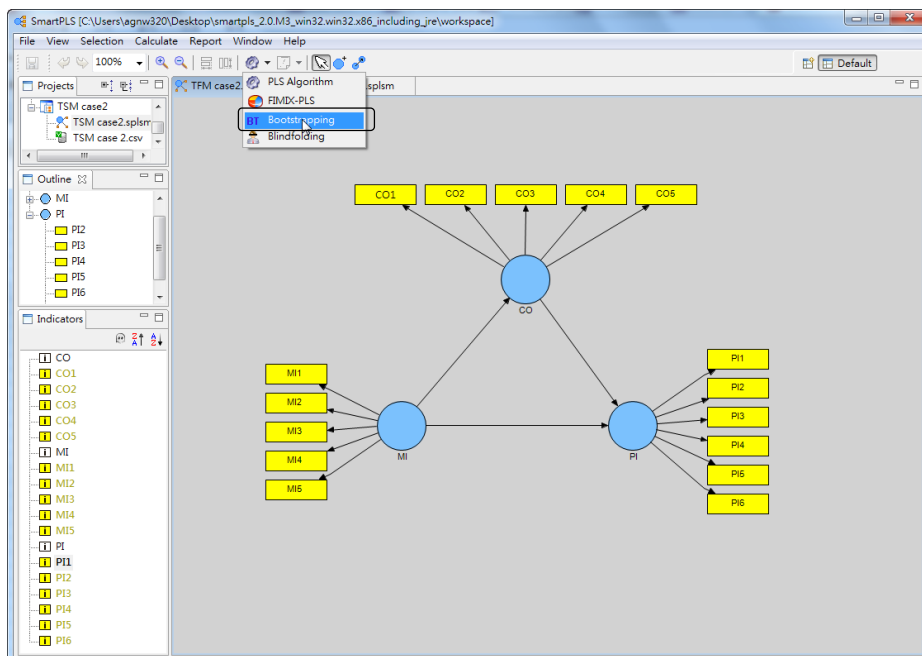


12. 重复步骤 1~11, 完成“TSM case2”模型的创建。

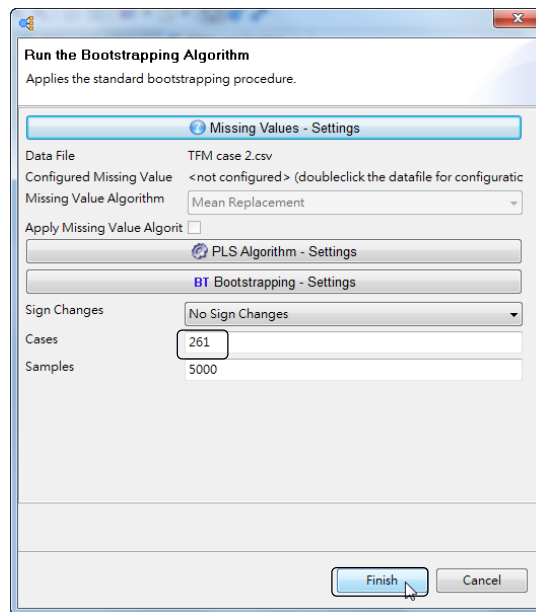


■ 撷取 TFM case2 之标准偏差与路径系数：

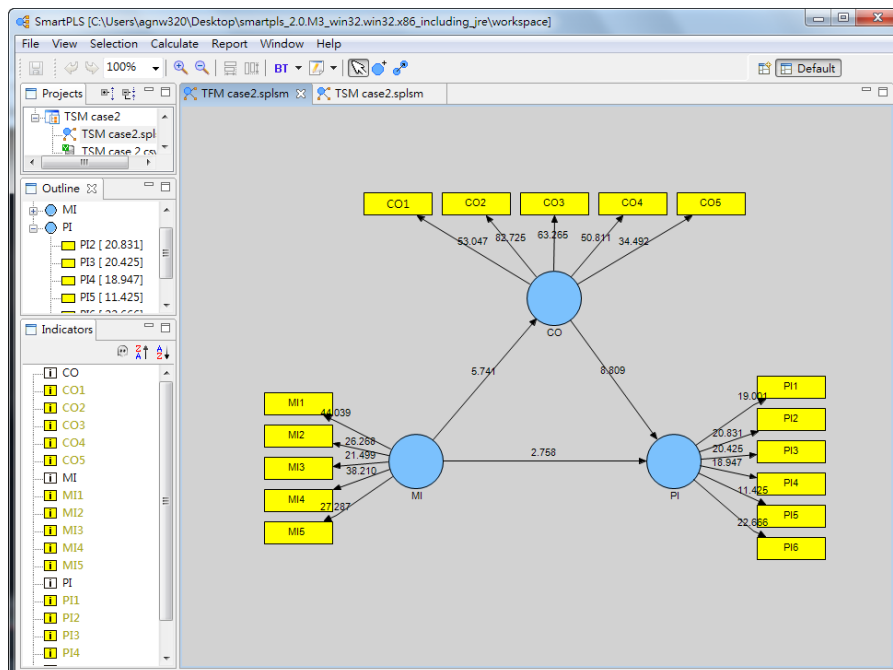
13. 在 TFM case2 专案里点击“BT”→“Bootstrapping”，如下图。



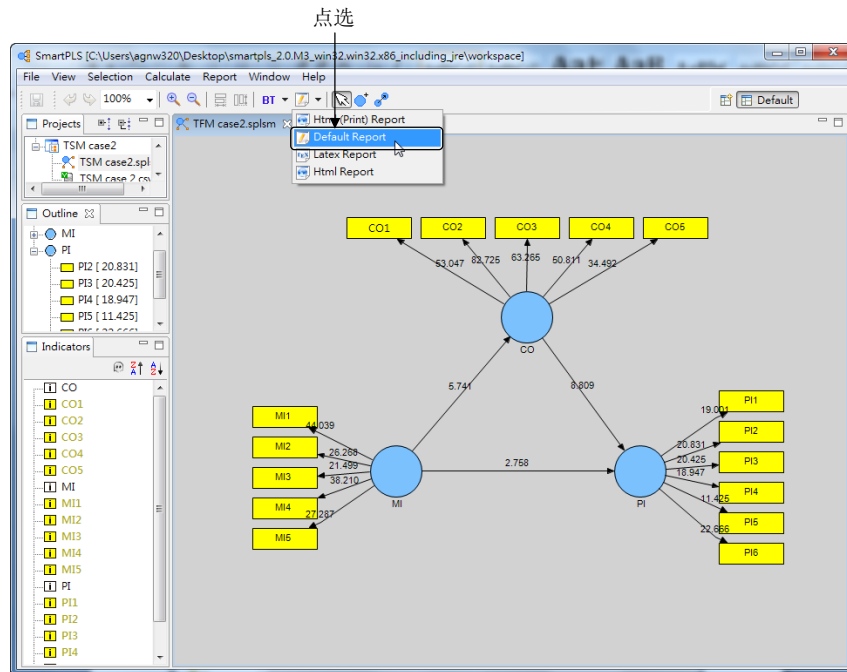
14. 在 case 当中输入样本总数“261”，点击“Finish”按钮。



15. 此时会出现其构念间 t 值。



16. 点击“Default Report”查看报表，如下图。



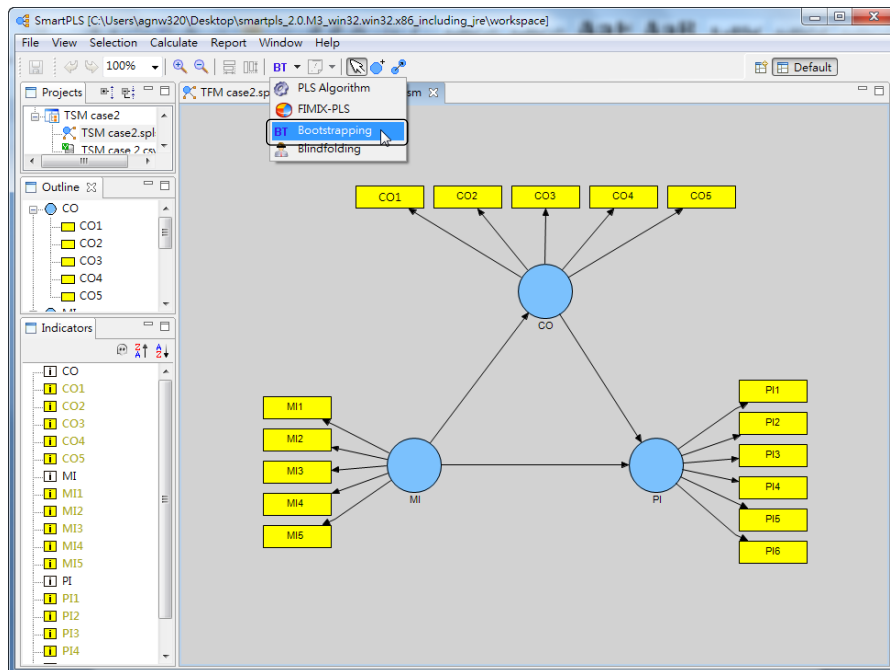
17. 选择“Bootstrapping/Bootstrapping/Path Coefficients(Means, STDEV, T-Values)”，可以看到各关系的路径系数（Original Sample）、标准偏差（Standard Error）和显著性（T Statistics），如下图。

点选 路径系数 标准偏差 显著性

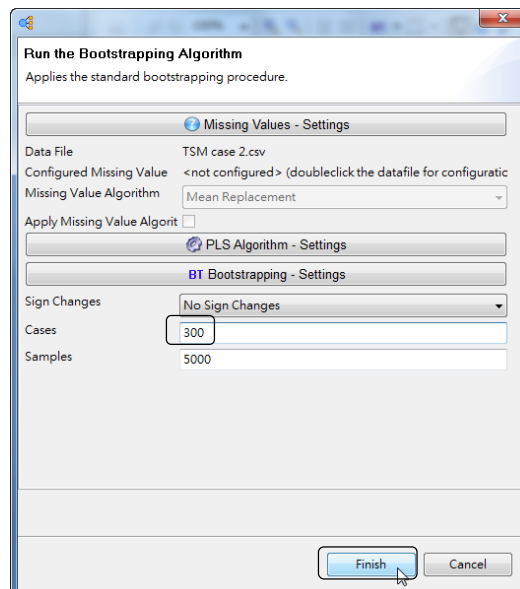
Path	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)
CO → PI	8.809	0.4663	0.0527	8.8093
MI → CO	0.3465	0.3498	0.0604	5.7410
MI → PI	0.1704	0.1739	0.0618	2.7582

■ 撷取 TSM case2 之标准偏差与路径系数

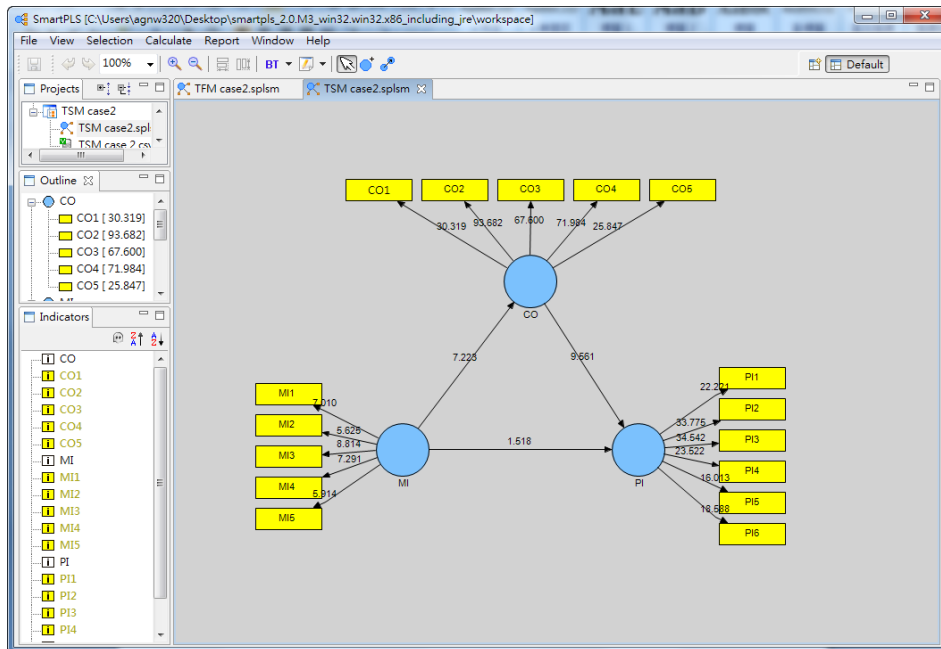
18. 在 TSM case2 专案里点击“BT→Bootstrapping”。



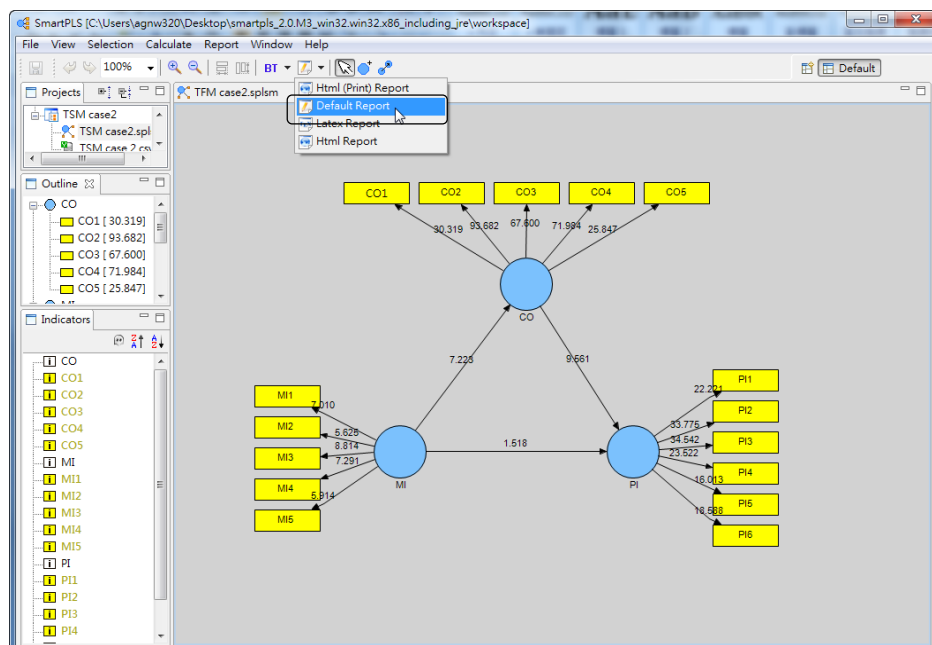
19. 在 case 当中输入样本总数“300”，点击“Finish”。



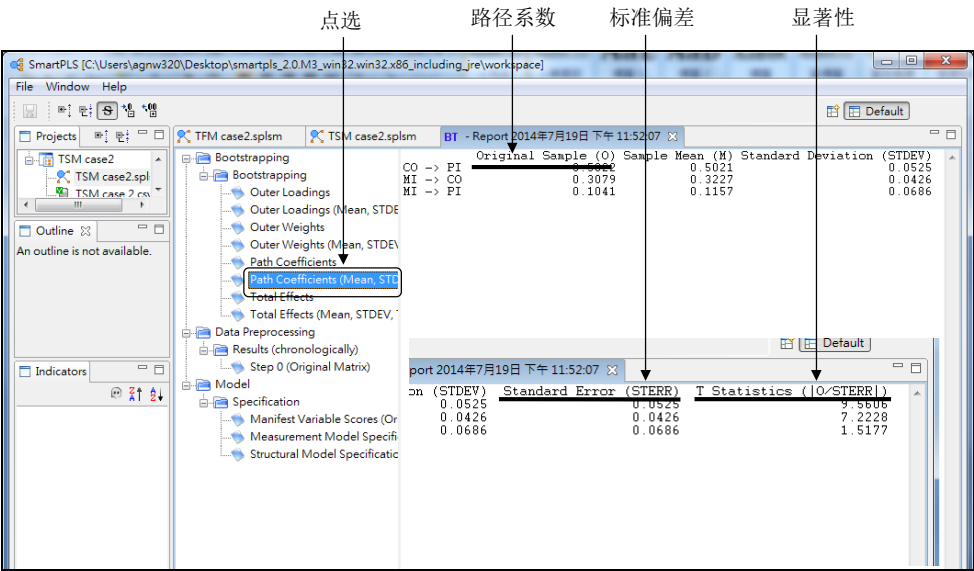
20. 点击“Finish”后就会出现其构念间 t 值。



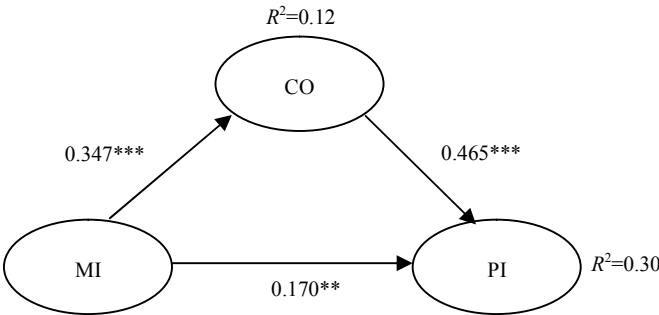
21. 点击“Default Report”查看报表。



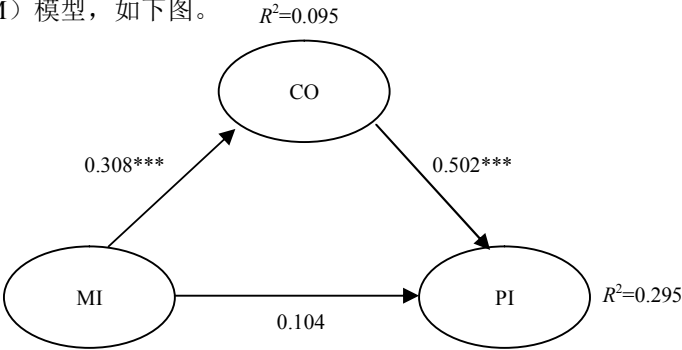
22. 选择 “Bootstrapping/Bootstrapping/Path Coefficients (Means, STDEV, T-Values)”, 可以看到各关系的路径系数 (Original Sample)、标准偏差 (Standard Error) 和显著性 (T Statistics)。



23. 转换型领导 (TFMA) 模型，如下图。



24. 交易型领导 (TSM) 模型，如下图。



25. 最后将 TFM 与 TSM 的路径系数、标准偏差与显著性整理如下表：

转换型领导 TFM (N=261)			
	路径系数 (Path Coefficients)	标准偏差 (S.E.)	显著性 (T-statistics)
CO→PI	0.4645	0.0527	8.8093
MI→CO	0.3465	0.0604	5.7410
MI→PI	0.1704	0.0618	2.7582
交易型领导 TSM (N=300)			
	路径系数 (Path Coefficients)	标准偏差 (S.E.)	显著性 (T-statistics)
CO→PI	0.5022	0.0525	9.5606
MI→CO	0.3079	0.0426	7.2228
MI→PI	0.1041	0.0686	1.5177

26. 套用以下之公式

复杂型公式

$$t = \frac{Path_{sample_1} - Path_{sample_2}}{\left[\sqrt{\frac{(m-1)^2}{(m+n-2)} * S.E.^2_{sample1} + \frac{(n-1)^2}{(m+n-2)} S.E.^2_{sample2}} \right] * \sqrt{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}}}$$

简单型公式

$$t = \frac{Path_{sample_1} - Path_{sample_2}}{\left[\sqrt{S.E.^2_{sample1} + S.E.^2_{sample2}} \right]}$$

$$df = round\ to\ nearest\ integer \left[\frac{\left(\frac{S.E.^2_{sample1} + S.E.^2_{sample2}}{\left(\frac{S.E.^2_{sample1}}{m+1} + \frac{S.E.^2_{sample2}}{n+1} \right)} \right)^2}{\left(\frac{S.E.^2_{sample1}}{m+1} + \frac{S.E.^2_{sample2}}{n+1} \right)} - 2 \right]$$

- *Sample_1* = 转换型领导 (TFM)
- *Sample_2* = 交易型领导 (TSM)
- *Path* = 路径系数
- *S.E.* = 标准偏差
- *m* = *sample_1* 的样本数
- *n* = *sample_2* 的样本数

■ 以 CO→PI 为例

复杂型公式

$$t = \frac{0.4645 - 0.5022}{\left[\frac{(261-1)^2}{(261+300-2)} * 0.0527^2 + \frac{(300-1)^2}{(261+300-2)} * 0.0525^2 \right] * \left[\frac{1}{261} + \frac{1}{300} \right]}$$
$$= -0.5053$$

简单型公式

$$t = \frac{0.4645 - 0.5022}{\left[\sqrt{0.0527^2 + 0.0525^2} \right]}$$
$$= -0.5068$$

$$df = \text{round to nearest integer} \left[\frac{(0.0527^2 + 0.0525^2)^2}{\left(\frac{0.0527^2}{261+1} + \frac{0.0525^2}{300+1} \right)} - 2 \right]$$
$$= -0.4502$$

27. 将其两种公式的结果整理如下表：

	复杂 t	简单 t	df 值
CO→PI	-0.5054	-0.5068	-0.4502
MI→CO	0.5332	0.5222	-0.5043
MI→PI	0.7107	0.7181	0.4057

所有 t 值不显著，代表“转换型领导（TF）”与“交易型领导（TS）”没有显著的差别，CO→PI、MI→CO、MI→PI 领导形态都没有调节（干扰）效应。

注意：想了解复杂 t 和简单 t 计算方式，请详读 Chin, W. W., (2000) 资料。

■ 参考数据源

Chin, W. W., (2000). Frequently Asked Questions - Partial Least Squares & PLS-Graph. Home Page.[On-line]. Available: <http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/plsfaq.htm>

Multi-Group analysis with PLS