

# “正大杯”第十二届 全国市场调查与分析大赛公益培训

## 2.5 数据建模与分析（四）

## 结构方程模型

# 结构方程模型

## 回归方程模型存在的问题

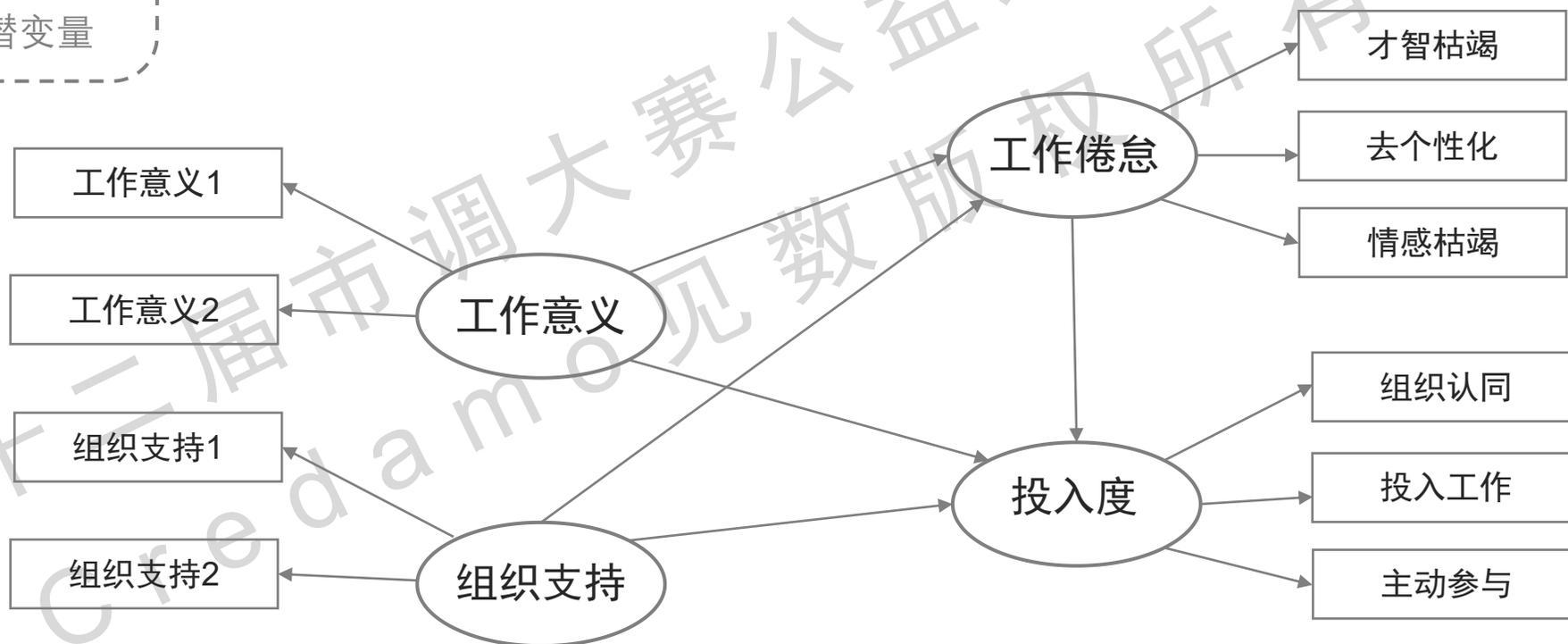
- 在回归分析当中，可以有多个自变量，但只允许有一个因变量，而在实际分析与应用当中，我们经常会遇到同时处理多个自变量与多个因变量的情形
- 在回归分析中，如果遇到多个指标测量一个变量的情形，我们通常会使用几个指标的平均值来作为该变量的测量值，但这样做的缺点是没有将可能的测量误差考虑进来，会导致模型统计结果的不准确

# 结构方程模型

## 结构方程模型 (SEM)

- 是一种融合了因子分析和路径分析的多元统计方法。
- 本质上，SEM是一种聚焦于多变量间因果关系研究的网状结构。

# 结构方程模型



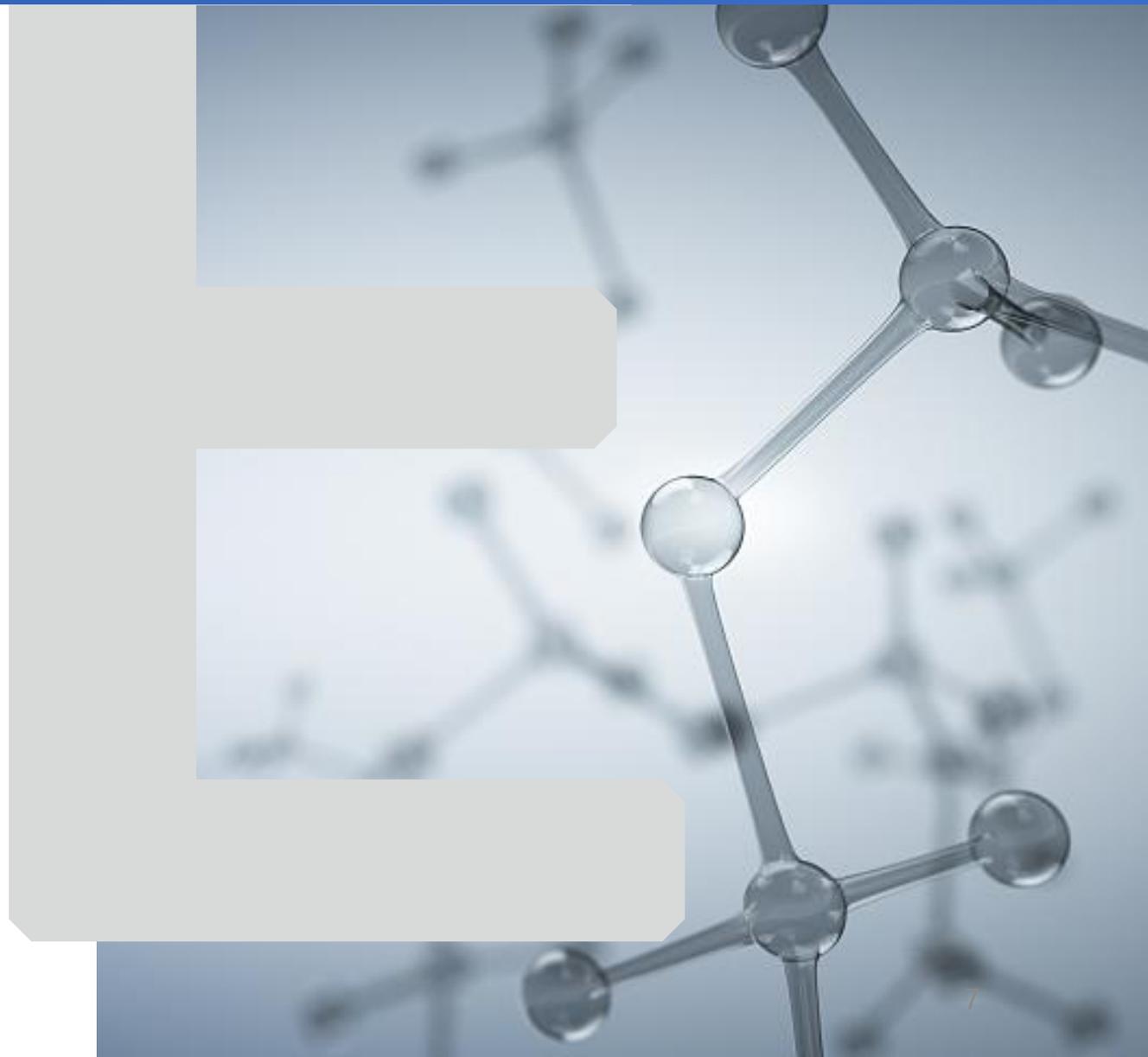
结构方程模型图示例

# 结构方程模型

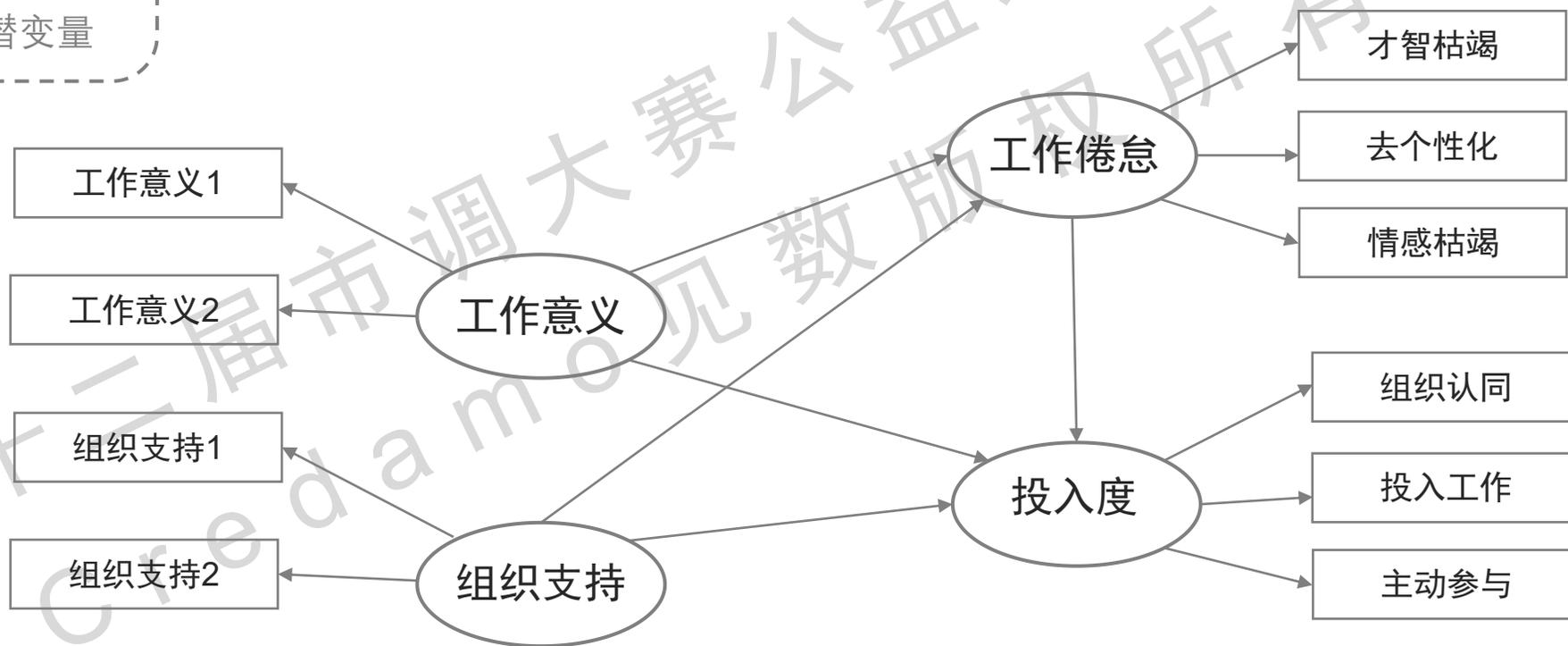
- 在模型中包括两类变量：一类为**观测变量**，是可以通过访谈或其他方式**直接观察**得到的，如产品价格、销量等；
- 另一类为**结构变量**，又称潜变量，是**无法直接观察**的变量，需要通过多个可观察的项目指标表示的变量，如顾客焦虑程度、员工成熟度等。

# 结构方程模型

- **测量模型** (measurement model) 表示的是显变量与潜变量之间的关系，即是如何通过显变量来测度潜变量的关系模型。
- **结构模型** (structure model) 是表示的是潜变量之间的关系，一般基于理论或研究假设，也是结构方程模型重点考察的部分。



# 结构方程模型



结构方程模型图示例

# 结构方程模型

## SEM优点

- SEM分析可以较容易调整现有模型，检验复杂模型比其他方法更容易；
- SEM可以实现将无法直接测量的抽象概念（潜变量）纳入模型分析中；
- SEM的路径图可以直观地显示变量间的关系；
- SEM模型中允许存在多个因变量，并且因变量之间也存在相关关系；
- SEM分析也允许自变量与因变量**含测量误差**，传统的回归分析容许因变量存在误差，但是需要假设自变量没有误差。

# 结构方程模型

## SEM分析步骤

- ① 根据理论推导，设定模型；
- ② 模型拟合。将设定模型代入具体样本数据中，进行参数估计；
- ③ 模型评估。评估模型参数是否显著、合理，可通过一系列统计指标如卡方值、RMSEA（近似误差平方根）以及CFI（比较适配指数）等对模型整体拟合程度进行评估；
- ④ 模型修正。若模型拟合效果较差，需要对模型重新修正，从步骤①重新开始修正模型，不断重复以求得拟合度最好的模型。
- ⑤ 解释模型。结合理论与实际样本情况解释该模型，能够被解释的模型才具有实际意义。



# 结构方程模型

## 指标解读（一）——常见模型拟合指标

SEM有许多统计指标来判断拟合程度，通常无需全部符合，只需考虑其中几个常见指标即可。

- **Chi-square 卡方值**：表示模型预期与实际拟数据合差异，数值**越小越好**；
- **CFI比较适配指数**：越大越好，其值在0—1之间，一般认为**大于0.9**，模型拟合较好；
- **RMSEA近似误差平方根**：评价模型不拟合的指数，**小于0.05**表示拟合良好；
- **RMR均方根残差**：这是测量预测与实际的平均残差差异来评估模型的拟合程度，通常**小于0.05**认为模拟拟合良好。

# 结构方程模型

## 指标解读（二）——模型参数检验

如果判断模型拟合良好，接下来可以对模型参数进行检验，模型中分为结构关系与测量关系，分别对二种关系中的进行检验。

### 结构关系

- 路径系数。路径系数说明变量间的正负影响关系，同时，需要配合P值来解读是否存在显著性。

### 测量关系

- 载荷系数。通俗理解为是变量与公因子间的相关程度，范围是[0,1]。变量与公因子的载荷系数越接近1，该变量与该公因子的关系越密切，变量对公因子的贡献程度就越高。

# 结构方程模型

## 案例演示

某手机大厂想通过调研了解手机广告的信息性、趣味性、信任度、说服力以及购买意愿的相关关系。

通过Credamo的SEM分析工具，可以直接构建出该模型。

The screenshot displays the Credamo interface. The 'Data Model' section is highlighted with a red box, showing the 'Structural Equation Model' option. The 'Response Statistics' chart shows two peaks in response counts, with the second peak being higher than the first. The chart is titled '作答统计图' and shows data from 2021-09-06 to 2021-10-06. A '查看报告' button is highlighted with a red box in the top right corner.

序号	发布时间	计划发布数	已作答数	已采纳数	发布状态
1	2021-09-13	100	106	100	结束
2	2021-09-12	100	112	100	结束

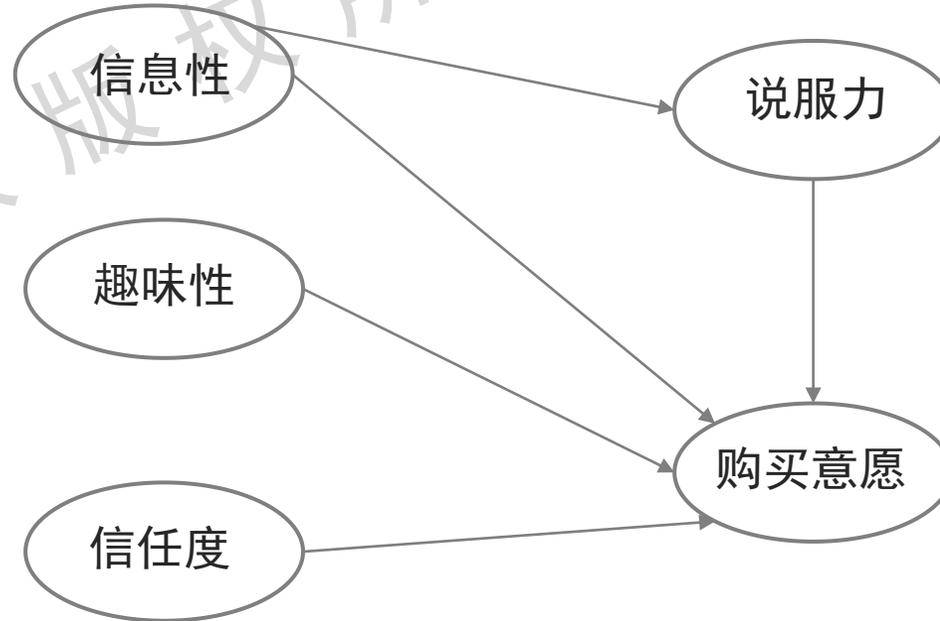
# 结构方程模型

## 案例演示——模型构建

测量模型

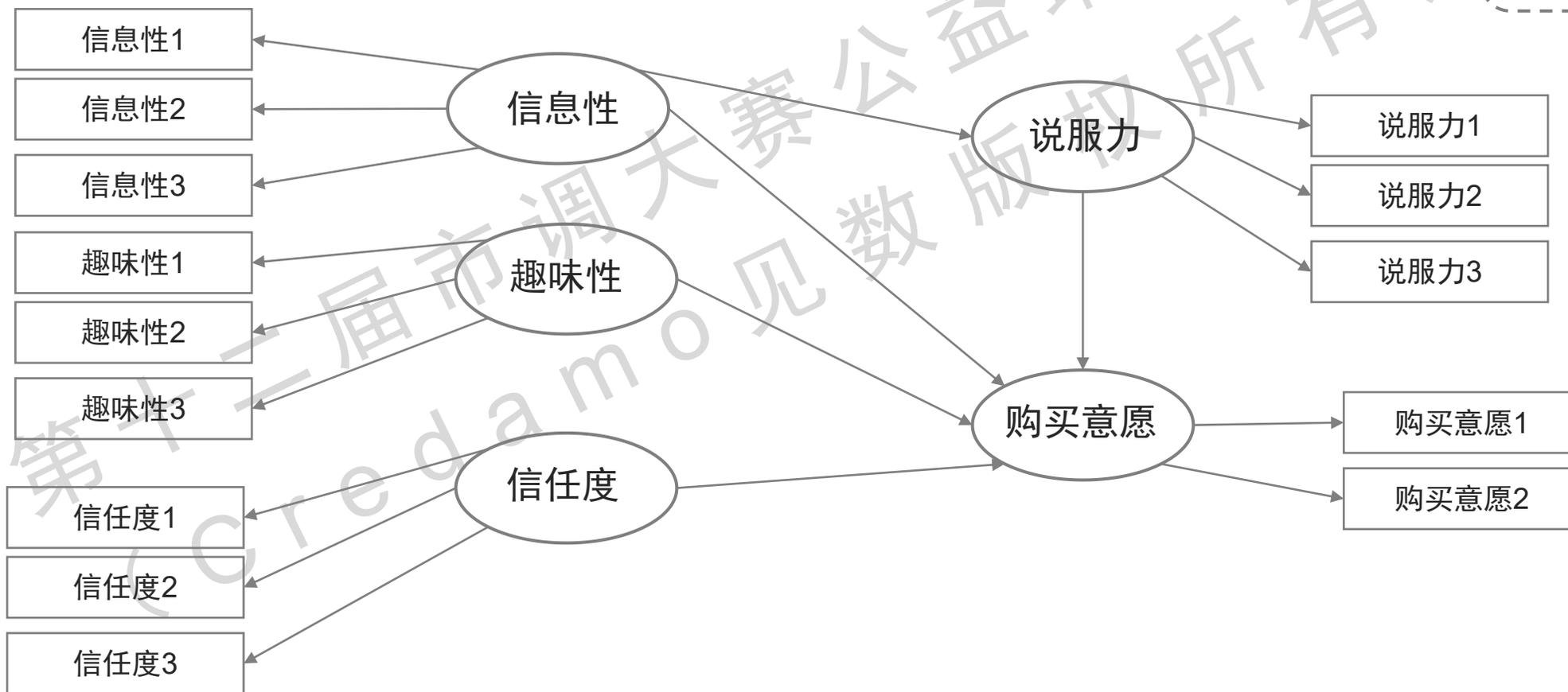
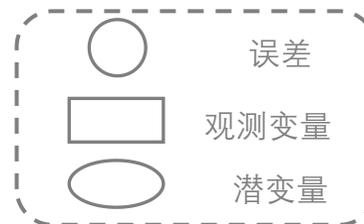
信息性	1	广告中所展示的产品信息是有用的
	2	广告提供了较为完整的产品信息
	3	广告中提供的信息是有价值的
趣味性	1	我认为广告的语言是有趣的
	2	我认为广告的语言是生动的
	3	我认为广告的语言是幽默的
信任度	1	我相信广告中的信息是准确的
	2	我相信广告中的信息是真实的
	3	我信任广告中的内容
说服力	1	这则广告的内容是真诚的
	2	该广告对我来说是有说服力的
	3	我被广告的内容所打动
购买意愿	1	我愿意购买该产品
	2	如果发了一笔奖金，我将购买该产品

结构模型



# 结构方程模型

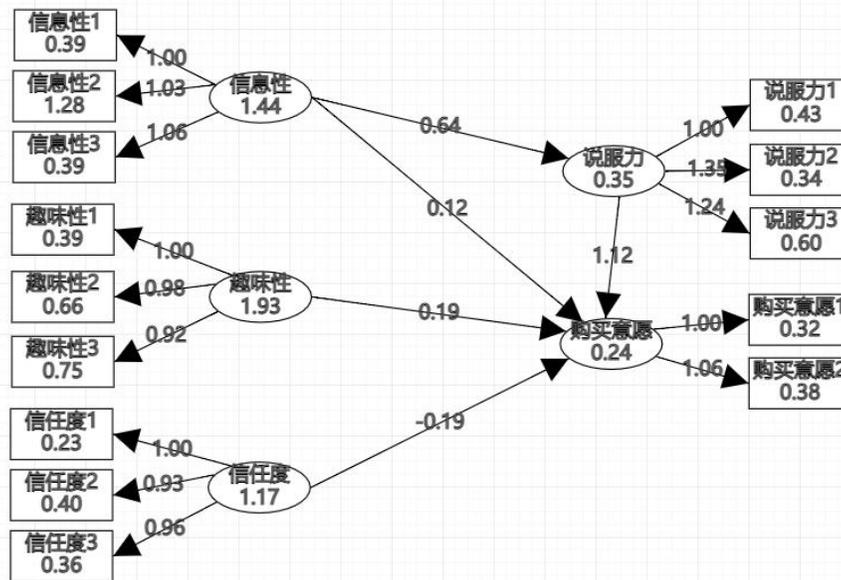
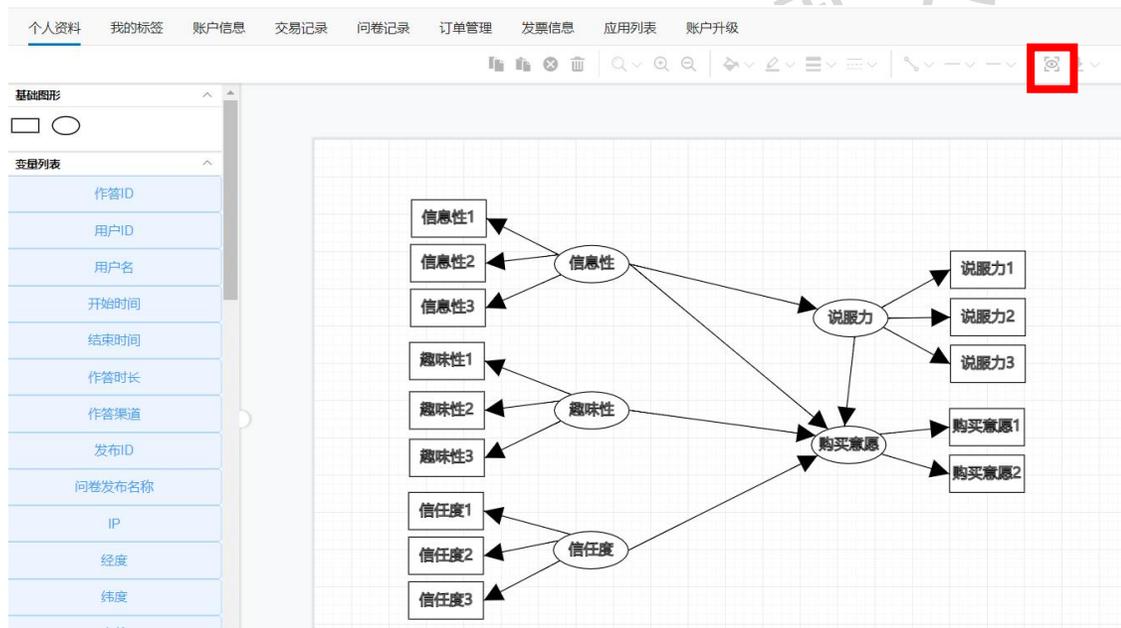
## 案例演示——模型构建



# 结构方程模型

## 案例演示

- 在Credamo高级应用内将SEM模型构建出来，点击红框内按钮即可自动生成分析结果。
- 最后可以导出分析结果，Credamo提供了表格和图片两种形式。



# 结构方程模型

## 注意事项

- SEM一般要求样本量在200以上，如果过少可能拟合效果较差；
- 如果SEM拟合效果不好，可考虑简化模型、使用路径分析、或者线性回归等方法进行处理；
- SEM不能验证变量间的因果关系，当模型与数据拟合时，只能说明变量的关系不排斥该模型，并不能证明其因果关系。

# 结构方程模型分析

- 如果需要前测，以及平衡性别、地域等被试特征，可选择多次发布

发布渠道	发布量	已作答量	已采纳
数据集市	360	373	360
匿名作答	33	2	2
合计	393	375	362

# 谢谢大家

关注右边公众号



及时了解大赛资讯和进程

随时学习大赛公益培训

## 中国商业统计学会

官方网址：<http://www.china-cssc.org>

公众号：



## Credamo见数

官方网址：[www.credamo.com](http://www.credamo.com)

公众号：

