

# “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）

第十二届  
(Credamo)

## 结构方程模型

# 结构方程模型

## 回归方程模型存在的问题

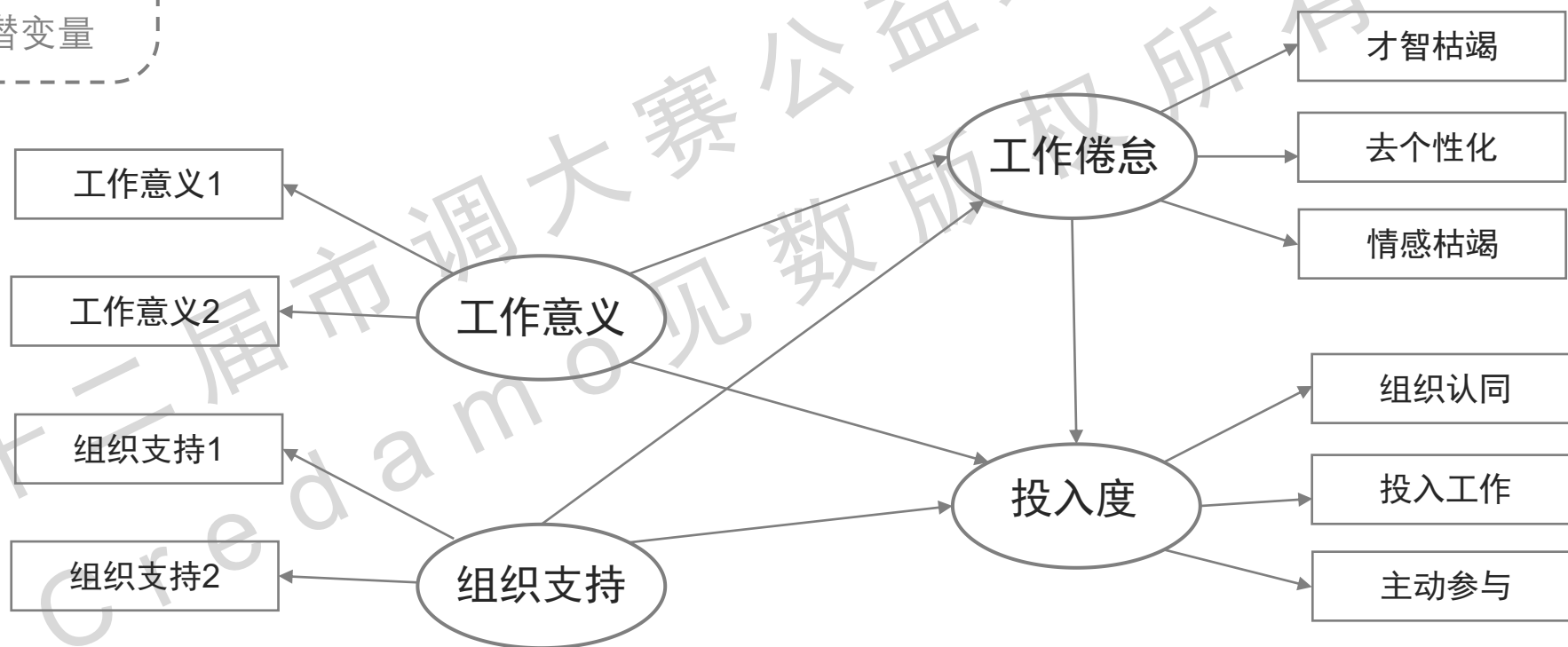
- 在回归分析当中，可以有多个自变量，但只允许有一个因变量，而在实际分析与应用当中，我们经常会遇到同时处理多个自变量与多个因变量的情形
- 在回归分析中，如果遇到多个指标测量一个变量的情形，我们通常会使用几个指标的平均值来作为该变量的测量值，但这样做的缺点是没有将可能的测量误差考虑进来，会导致模型统计结果的不准确

# 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



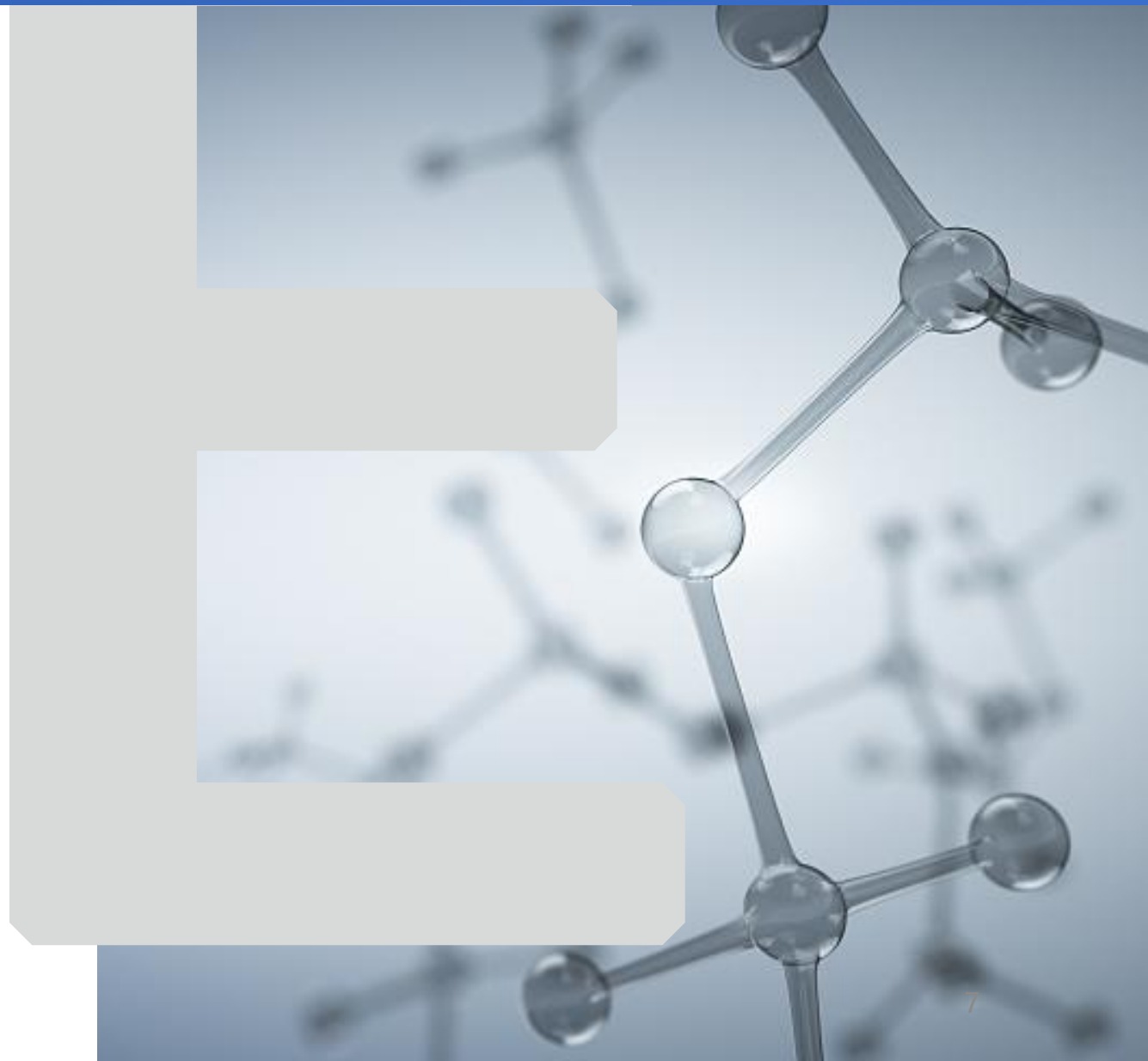
结构方程模型图示例

# 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。

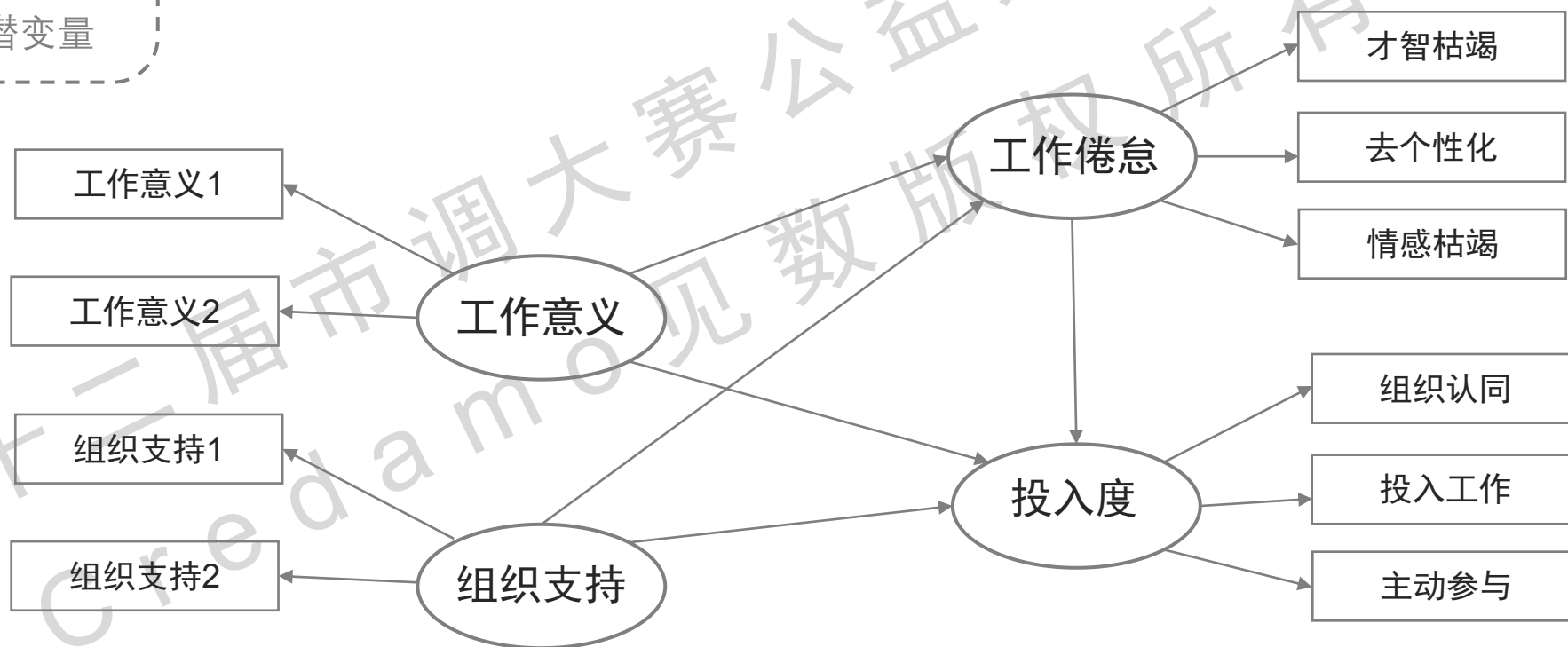
# 结构方程模型

- **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 user interface. The 'Data Model' section is active, with 'Structural Equation Model' (结构方程模型) highlighted in a red box. Below it, the 'Complex Research' (复杂调研) section is visible. To the right, a 'Response Statistics' (作答统计图) chart shows two distinct peaks in late September, with the highest peak reaching approximately 110. A red box highlights the 'View Report' (查看报告) button 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

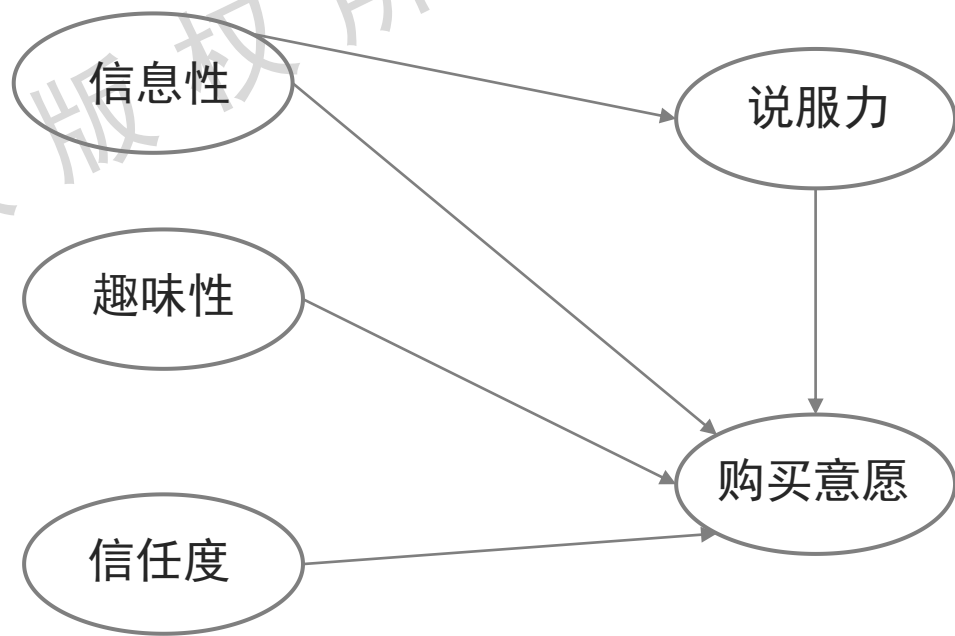
# 结构方程模型

## 案例演示——模型构建

测量模型

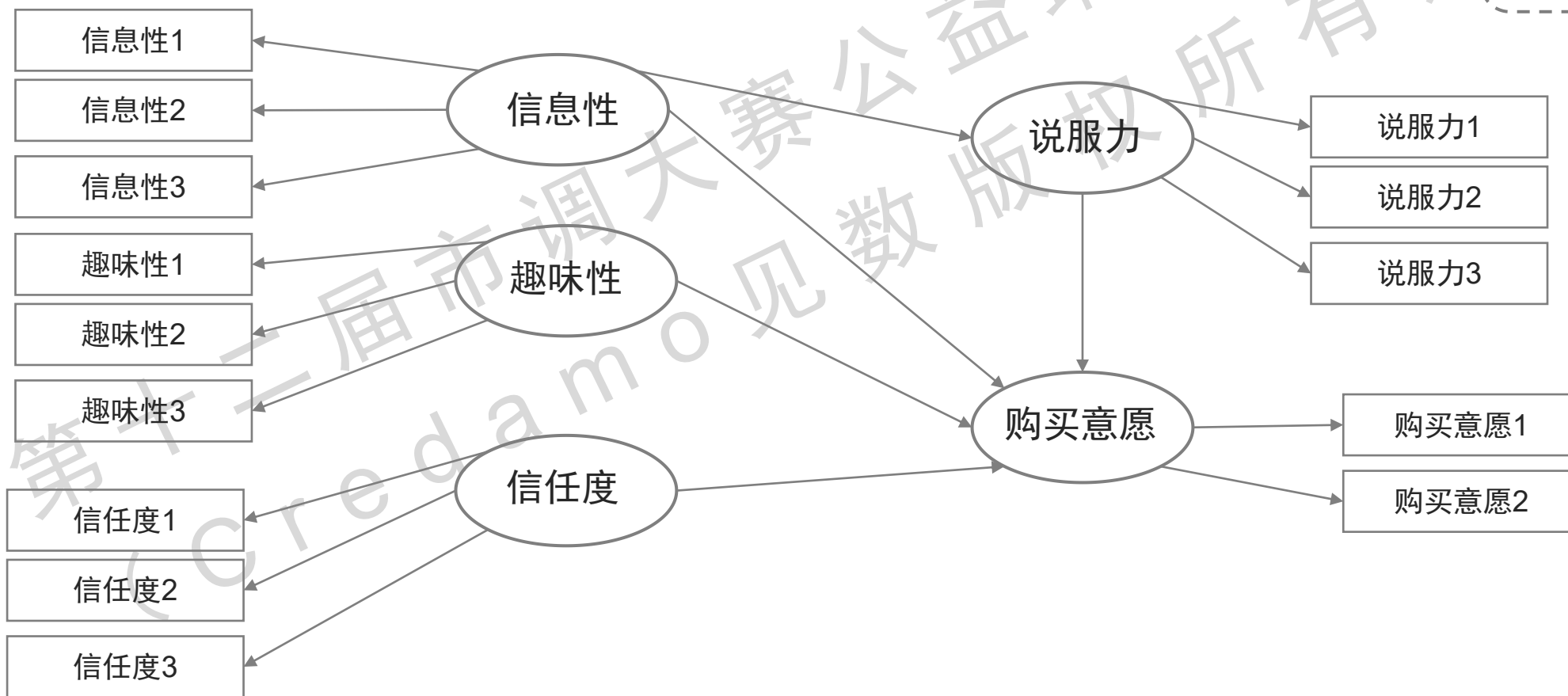
信息性	1	广告中所展示的产品信息是有用的
	2	广告提供了较为完整的产品信息
	3	广告中提供的信息是有价值的
趣味性	1	我认为广告的语言是有趣的
	2	我认为广告的语言是生动的
	3	我认为广告的语言是幽默的
信任度	1	我相信广告中的信息是准确的
	2	我相信广告中的信息是真实的
	3	我信任广告中的内容
说服力	1	这则广告的内容是真诚的
	2	该广告对我来说是有说服力的
	3	我被广告的内容所打动
购买意愿	1	我愿意购买该产品
	2	如果发了一笔奖金，我将购买该产品

结构模型



# 结构方程模型

## 案例演示——模型构建

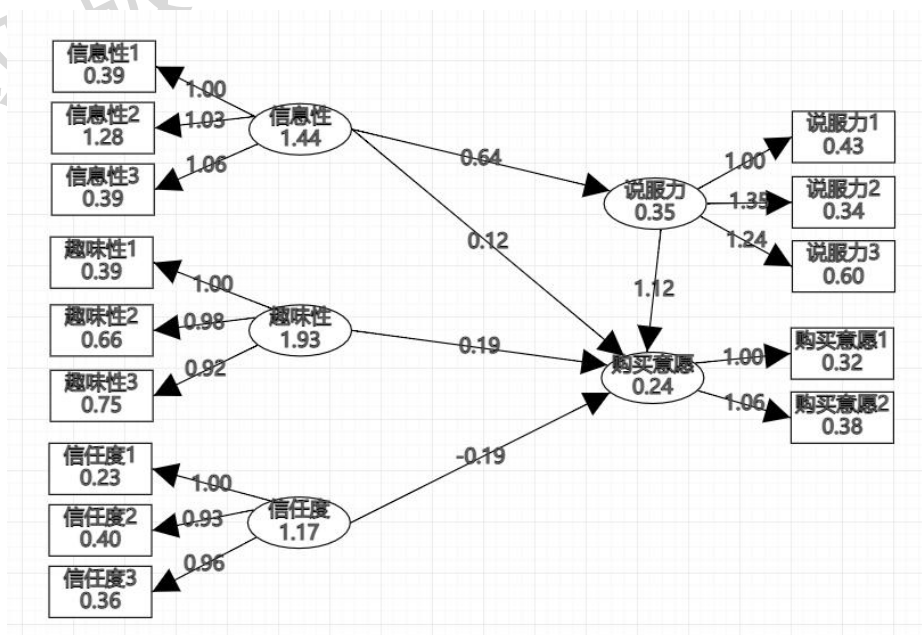
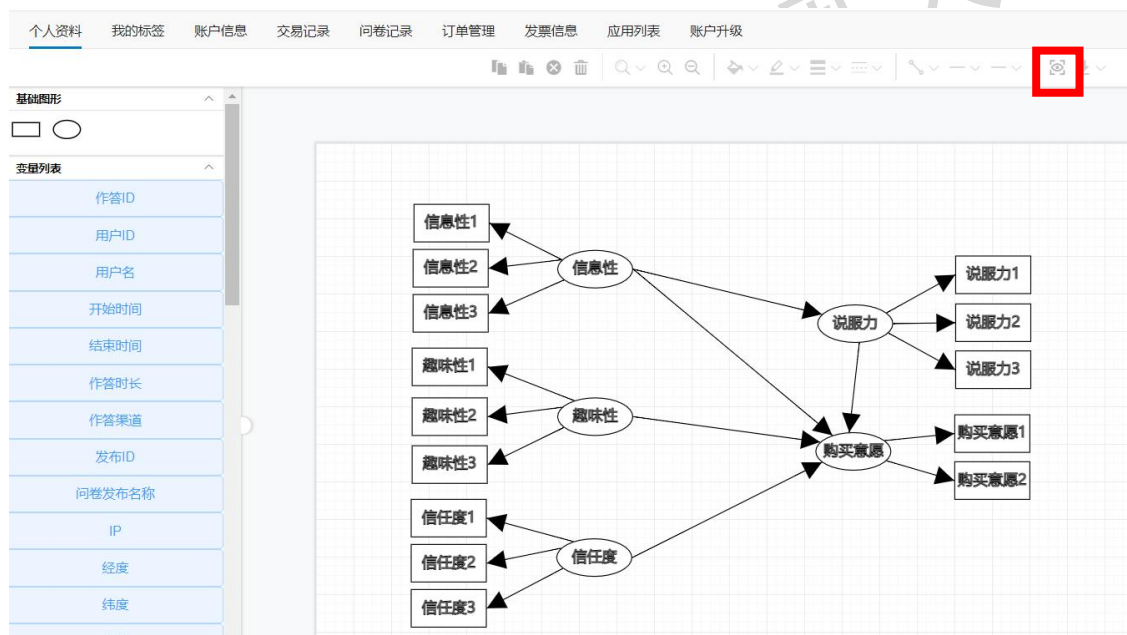




# 结构方程模型

## 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：

