

效度算法

目录

SPSSAU 数据格式..... 1
计算公式..... 1
 1. 整体说明..... 1
 2. 计算公式..... 1
参考文献..... 2

SPSSAU 问卷研究模块里面的‘效度’，其数学原理为‘探索性因子分析’，在 SPSSAU 中支持：

- ✓ 自动判断或主动设置适合的维度个数；
- ✓ 高度突出展示因子载荷系数和共同度 (communality)。

SPSSAU 数据格式



通常需要对多个维度的分析项放入分析框，并且主动设置好维度个数，根据‘因子’与分析项的 loading 值对应情况，来判断效度水平。

计算公式

1. 整体说明

SPSSAU 问卷研究模块中的‘效度’，其在分析意义上为‘结构效度’，其数学原理是进行‘探索性因子分析’，可进一步查阅对应的手册资料。‘结构效度’时会使用到几个关键指标，包括 KMO 值、因子载荷 loading 值和共同度 communality 等。

2. 计算公式

KMO 值、因子载荷 loading 值和共同度 communality 的计算公式，分别如下：

- ✓ KMO 值：

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n pr_{ij}^2}$$

其中：

r_{ij} 是相关矩阵中的相关系数

pr_{ij} 是反映变量之间的偏相关系数

KMO 值介于 0~1 之间，通常认为 KMO 值大于 0.6 表示适合进行因子分析。

✓ 因子载荷 loading 值

因子载荷 loading 值公式如下：

$$\lambda_{ij} = \frac{Cov(X_j, F_i)}{Var(F_i)}$$

其中：

λ_{ij} 是变量j在因子i上的载荷 loading 值

$Cov(X_j, F_i)$ 是变量j和因子i之间的协方差

$Var(F_i)$ 是因子i的方差

因子载荷 loading 值表示每个分析项在因子上的权重，通常以其绝对值>0.4 作为标准，如果>0.4 则认为该分析项隶属于该因子。

✓ 共同度 communality

共同度表示每个分析项在所有提取的因子上的方差比例，其计算公式为：

$$h_j^2 = \sum_{i=1}^k \lambda_{ij}^2$$

其中：

h_j^2 是变量j的共同度

λ_{ij} 是变量j在因子i上的载荷

k是提取的因子数量

共同度介于 0~1 之间，该值越高表示该项所解释的信息越大。通常认为共同度 <0.4 认为该分析项提取信息过少，应该对该项移除处理。

参考文献

【1】 The SPSSAU project (2024). SPSSAU. (Version 24.0) [Online Application Software]. Retrieved from <https://www.spssau.com>.

【2】 周俊,马世澎. SPSSAU 科研数据分析方法与应用.第 1 版[M]. 电子工业出版社,2024.