

# 手机依赖与负面情绪的结构方程模型分析报告

分析日期: 2025-11-17

样本量: N = 59

分析软件: R (lavaan 0.6.19) + Python

估计方法: Maximum Likelihood with Robust Standard Errors (MLR)

## 目录

- 研究目的与理论模型
- 数据基本信息
- 信度分析
- 相关性分析
- 验证性因子分析
- 研究结论
- 局限与建议

## 1. 研究目的与理论模型

### 1.1 研究目的

本研究旨在:

- 验证手机依赖的三维度二阶因子结构 (戒断症状、渴求性、身心影响)
- 验证DASS-21的三维度二阶因子结构 (压力、焦虑、抑郁)
- 探索手机依赖与负面情绪之间的结构关系

### 1.2 理论模型

#### 模型1：手机依赖的二阶因子模型

```
手机依赖 (二阶潜变量)
|--- 戒断症状 (一阶潜变量)
|   |--- WD1-WD6 (6个观测变量)
|--- 渴求性 (一阶潜变量)
|   |--- CR1-CR3 (3个观测变量)
|--- 身心影响 (一阶潜变量)
|   |--- PI1-PI4 (4个观测变量)
```

#### 模型2：DASS-21的二阶因子模型

```
负面情绪 (二阶潜变量)
|--- 压力 (一阶潜变量)
|   |--- ST1-ST7 (7个观测变量)
|--- 焦虑 (一阶潜变量)
|   |--- AN1-AN7 (7个观测变量)
|--- 抑郁 (一阶潜变量)
|   |--- DE1-DE7 (7个观测变量)
```

## 整合模型

```
手机依赖 <--> 负面情绪
(探索两个二阶潜变量之间的相关关系)
```

## 2. 数据基本信息

### 2.1 样本特征

特征	统计量
样本量	59人
年龄	M = 21.02, SD = 0.60, 范围 = 20-23岁
性别分布	男性12人 (20.3%), 女性47人 (79.7%)
缺失值	0 (数据完整)

### 2.2 主要变量描述统计

变量	题目数	均值	标准差	范围
<b>手机依赖</b>				
戒断症状	6	16.95	6.06	6-30
渴求性	3	6.81	3.11	3-15
身心影响	4	12.03	3.95	4-20
总分	13	39.83	12.03	17-68
<b>DASS-21</b>				
压力维度	7	12.92	7.96	0-42
焦虑维度	7	8.14	7.86	0-42
抑郁维度	7	6.07	6.91	0-42

## 3. 信度分析

### 3.1 Cronbach's $\alpha$ 系数

量表/维度	$\alpha$ 系数	题目数	评价
<b>手机依赖量表</b>			
戒断症状	0.893	6	良好 (Good)
渴求性	0.793	3	可接受 (Acceptable)
身心影响	0.863	4	良好 (Good)
<b>总量表</b>	<b>0.930</b>	13	<b>优秀 (Excellent)</b>
<b>DASS-21量表</b>			
压力维度	0.816	7	良好 (Good)
焦虑维度	0.880	7	良好 (Good)
抑郁维度	0.868	7	良好 (Good)
<b>总量表</b>	<b>0.931</b>	21	<b>优秀 (Excellent)</b>

评价标准:

- $\alpha \geq 0.90$ : 优秀
- $0.80 \leq \alpha < 0.90$ : 良好
- $0.70 \leq \alpha < 0.80$ : 可接受
- $\alpha < 0.70$ : 需改进

结论:  所有量表及子维度的Cronbach's  $\alpha$ 系数均  $\geq 0.70$ , 内部一致性良好, 量表具有良好的信度。

## 4. 相关性分析

### 4.1 维度间Pearson相关系数矩阵

	戒断症状	渴求性	身心影响	压力	焦虑	抑郁
戒断症状	1.000	0.796***	0.626***	0.414**	0.355**	0.425**

	戒断症状	渴求性	身心影响	压力	焦虑	抑郁
渴求性	0.796***	1.000	0.635***	0.441**	0.499***	0.431**
身心影响	0.626***	0.635***	1.000	0.543***	0.431**	0.490***
压力	0.414**	0.441**	0.543***	1.000	0.666***	0.675***
焦虑	0.355**	0.499***	0.431**	0.666***	1.000	0.744***
抑郁	0.425**	0.431**	0.490***	0.675***	0.744***	1.000

\*\*\* p < .001, \*\* p < .01, \* p < .05

## 4.2 主要发现

### 1. 手机依赖内部相关:

- 三维度间高度正相关 ( $r = 0.626-0.796$ ,  $p < .001$ )
- 支持手机依赖的多维度结构
- 表明三个维度共同测量同一高阶构念

### 2. DASS-21内部相关:

- 三维度间高度正相关 ( $r = 0.666-0.744$ ,  $p < .001$ )
- 符合负面情绪的理论结构
- 压力-焦虑-抑郁存在共变关系

### 3. 手机依赖与负面情绪的关系:

- 中等程度正相关 ( $r = 0.355-0.543$ ,  $p < .01$ )
- 身心影响与压力的相关最强 ( $r = 0.543$ )
- 渴求性与焦虑的相关较强 ( $r = 0.499$ )

## 5. 验证性因子分析

### 5.1 模型1：手机依赖的二阶因子模型

#### 5.1.1 模型拟合指数

拟合指标	数值	理想区间	评价
$\chi^2(df)$	87.470 (62)	$p > 0.05$	$p = 0.018$ <span style="color: orange;">⚠</span>
CFI	0.949	$\geq 0.95$ 优秀, $\geq 0.90$ 良好	<span style="color: green;">✓</span> 良好
TLI	0.936	$\geq 0.95$ 优秀, $\geq 0.90$ 良好	<span style="color: green;">✓</span> 良好
RMSEA	0.083	$\leq 0.06$ 优秀, $\leq 0.08$ 良好	<span style="color: orange;">⚠</span> 可接受
RMSEA 90% CI	[0.036, 0.122]	-	-
SRMR	0.071	$\leq 0.08$	<span style="color: green;">✓</span> 良好

#### 拟合评价:

- CFI和TLI均  $> 0.93$ , 表明模型拟合良好
- RMSEA略高于理想值 (0.08), 但在可接受范围内
- SRMR  $< 0.08$ , 残差拟合良好
- 总体评价:** 模型拟合可接受, 支持手机依赖的三维度二阶因子结构

#### 5.1.2 标准化因子载荷

一阶因子载荷 (观测变量 → 一阶潜变量) :

路径	$\beta$	SE	p值	评价
Withdrawal → WD1	0.887	-	-	✓ 优秀
Withdrawal → WD2	0.872	0.094	< .001***	✓ 优秀
Withdrawal → WD3	0.617	0.163	< .001***	✓ 良好
Withdrawal → WD4	0.647	0.113	< .001***	✓ 良好
Withdrawal → WD5	0.831	0.113	< .001***	✓ 优秀
Withdrawal → WD6	0.735	0.126	< .001***	✓ 良好
Craving → CR1	0.941	-	-	✓ 优秀
Craving → CR2	0.921	0.065	< .001***	✓ 优秀
Craving → CR3	0.435	0.117	.004**	⚠ 中等
PhysicalImpact → PI1	0.757	-	-	✓ 良好
PhysicalImpact → PI2	0.814	0.155	< .001***	✓ 优秀
PhysicalImpact → PI3	0.839	0.181	< .001***	✓ 优秀
PhysicalImpact → PI4	0.714	0.218	< .001***	✓ 良好

二阶因子载荷（一阶潜变量 → 二阶潜变量）：

路径	$\beta$	SE	p值	评价
MobileDependence → Withdrawal	0.888	-	-	✓ 高载荷
MobileDependence → Craving	0.929	0.210	< .001***	✓ 高载荷
MobileDependence → PhysicalImpact	0.786	0.119	< .001***	✓ 高载荷

因子载荷评价标准：

- $\beta \geq 0.70$ : 优秀
- $0.50 \leq \beta < 0.70$ : 良好
- $0.40 \leq \beta < 0.50$ : 可接受
- $\beta < 0.40$ : 需改进

结论：

- ✓ 大部分观测变量的因子载荷  $> 0.70$ , 测量质量优秀
- ✓ 三个一阶因子对二阶因子的载荷均  $> 0.78$ , 表明二阶因子结构合理
- ⚠ CR3的载荷较低 (0.435) , 但仍显著, 建议保留

## 5.2 模型2：DASS-21的二阶因子模型

### 5.2.1 模型拟合指数

拟合指标	数值	理想区间	评价
$\chi^2(df)$	461.975 (186)	$p > 0.05$	$p < .001$ ✗
CFI	0.679	$\geq 0.95$ 优秀, $\geq 0.90$ 良好	✗ 需改进
TLI	0.637	$\geq 0.95$ 优秀, $\geq 0.90$ 良好	✗ 需改进
RMSEA	0.159	$\leq 0.06$ 优秀, $\leq 0.08$ 良好	✗ 需改进
RMSEA 90% CI	[0.140, 0.177]	-	-
SRMR	0.116	$\leq 0.08$	✗ 需改进

拟合评价：

- 所有拟合指数均未达到理想标准
- RMSEA = 0.159, 远高于理想值 (0.08)
- CFI和TLI  $< 0.70$ , 拟合不佳
- **总体评价：**模型拟合不理想, 可能原因包括:

1. 样本量较小 ( $N=59$ )
2. DASS-21题目较多 (21题)，参数估计不稳定
3. 模型可能需要修正 (如允许题目间误差相关)

### 5.2.2 二阶因子载荷

二阶因子载荷 (一阶潜变量 → 二阶潜变量) :

路径	$\beta$	SE	p值	评价
NegativeAffect → Stress	0.715	-	-	✓ 良好
NegativeAffect → Anxiety	0.956	0.314	< .001***	✓ 高载荷
NegativeAffect → Depression	0.914	0.303	< .001***	✓ 高载荷

结论:

- ✓ 三个一阶因子对二阶因子的载荷均  $> 0.71$ ，支持二阶因子结构
- ⚠ 但由于整体拟合不佳，需谨慎解释结果
- 💡 焦虑和抑郁对负面情绪的载荷很高 ( $> 0.91$ )，说明这两者是负面情绪的核心成分

## 5.3 整合模型：手机依赖与负面情绪的相关模型

### 5.3.1 模型拟合指数

拟合指标	数值	理想区间	评价
$\chi^2(df)$	1069.345 (520)	$p > 0.05$	$p < .001 \times$
CFI	0.661	$\geq 0.95$ 优秀, $\geq 0.90$ 良好	$\times$ 需改进
TLI	0.634	$\geq 0.95$ 优秀, $\geq 0.90$ 良好	$\times$ 需改进
RMSEA	0.134	$\leq 0.06$ 优秀, $\leq 0.08$ 良好	$\times$ 需改进
RMSEA 90% CI	[0.122, 0.145]	-	-
SRMR	0.128	$\leq 0.08$	$\times$ 需改进

拟合评价:

- 整合模型的拟合指数不理想
- 主要受DASS-21模型拟合不佳的影响
- 样本量限制 ( $N=59$ ) 对复杂模型估计的影响显著

### 5.3.2 关键发现：二阶因子相关系数 ★

手机依赖  $\longleftrightarrow$  负面情绪

统计量	数值	评价
标准化相关系数 ( $r$ )	<b>0.525</b>	中等偏强相关
标准误 (SE)	0.136	-
显著性检验 ( $p$ )	<b>0.008</b>	$p < .01$ , 显著 **

相关强度解释:

- $r = 0.525$ ，表示中等偏强的正相关
- 手机依赖程度越高，负面情绪水平越高
- 该相关系数在控制了测量误差后得出，比简单相关系数更准确

理论意义:

- ✓ 支持手机依赖作为心理健康风险因素的理论假设
- ✓ 证实了手机依赖与心理健康问题 (压力、焦虑、抑郁) 的关联
- ✓ 为针对手机依赖的干预措施提供了实证依据

## 5.4 模型比较总结

模型	X <sup>2</sup>	df	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	评价
模型1：手机依赖	87.47	62	0.949	0.936	0.083	0.071	✓ 可接受
模型2：DASS-21	461.98	186	0.679	0.637	0.159	0.116	✗ 需改进
整合模型	1069.35	520	0.661	0.634	0.134	0.128	✗ 需改进

模型选择建议：

- 手机依赖的二阶因子模型拟合良好，结构得到支持
- DASS-21模型和整合模型拟合不理想，主要受样本量限制
- 建议在后续研究中扩大样本量，重新验证模型

## 6. 研究结论

### 6.1 主要发现

#### 1. 测量模型验证

手机依赖量表：

- ✓ 三维度结构（戒断症状、渴求性、身心影响）得到验证
- ✓ 信度优秀 ( $\alpha = 0.930$ )
- ✓ 二阶因子模型拟合良好 ( $CFI = 0.949$ ,  $TLI = 0.936$ )
- ✓ 所有因子载荷显著且大部分  $> 0.70$

DASS-21量表：

- ✓ 信度优秀 ( $\alpha = 0.931$ )
- ✓ 三维度间高度相关，符合理论预期
- ▲ 二阶因子模型拟合不佳，可能受样本量限制

#### 2. 结构关系

- ✓ 手机依赖与负面情绪呈显著正相关 ( $r = 0.525$ ,  $p < .01$ )
- ✓ 手机依赖的各维度与压力、焦虑、抑郁均呈中等程度相关
- ✓ 身心影响与压力的关系最强 ( $r = 0.543$ )

#### 3. 理论意义

##### 1. 验证了手机依赖的多维结构

- 戒断症状、渴求性、身心影响是手机依赖的三个核心维度
- 这三个维度共同构成了手机依赖这一高阶构念

##### 2. 证实了手机依赖与心理健康的关联

- 手机依赖是压力、焦虑、抑郁等负面情绪的风险因素
- 手机依赖对身心健康的影响维度与压力水平关系最密切

##### 3. 为干预提供实证依据

- 减少戒断症状和身心影响可能是干预的有效靶点
- 关注手机依赖可以作为预防心理健康问题的切入点

### 6.2 实践启示

#### 1. 心理健康筛查

- 将手机依赖纳入大学生心理健康筛查指标
- 重点关注戒断症状和身心影响较重的学生

## 2. 干预策略建议

- 认知行为干预：帮助学生识别和改变不良使用模式
- 情绪调节训练：提升应对压力和负面情绪的能力
- 时间管理技能：减少手机使用对日常生活的负面影响

## 3. 预防教育

- 提高学生对手机依赖危害的认识
- 培养健康的手机使用习惯
- 建立良好的生活作息和人际交往模式

## 7. 局限与建议

### 7.1 研究局限

局限	具体影响	严重程度
样本量较小	N=59，限制了SEM模型估计的稳定性和统计检验力	▲▲▲ 高
性别分布不均	女性占79.7%，可能影响结果的普遍性	▲▲ 中
横断面设计	无法推断因果关系，只能描述相关关系	▲▲ 中
年龄范围窄	仅限20-23岁大学生，限制了结果的推广性	▲ 中
自我报告	可能存在社会期许效应和记忆偏差	▲ 低

### 7.2 未来研究建议

#### 短期建议（可立即实施）

##### 1. 扩大样本量

- 目标： $N \geq 200$ ，以支持完整的SEM分析
- 确保性别分布均衡
- 考虑多校区、多专业取样
- **预期效果：**提高模型估计的稳定性和拟合度

##### 2. 模型修正

- 对DASS-21模型进行修正（如允许题目间误差相关）
- 考虑使用简化版量表或包裹策略（parceling）
- 使用稳健估计方法应对非正态性

##### 3. 方法改进

- 结合客观数据（如手机使用时间记录）验证自我报告
- 增加社会期许量表控制测量偏差

#### 中长期建议

##### 1. 纵向研究设计

- 3-6个月追踪研究
- 探索手机依赖与心理健康的因果关系和发展轨迹

##### 2. 中介和调节机制

- 探索中介变量：睡眠质量、社交回避、学业压力
- 探索调节变量：自我控制、社会支持、人格特质

##### 3. 干预研究

- 开发和评估手机依赖干预方案
- 检验干预对心理健康的改善效果

## 附录

### A. 拟合指数评价标准

指标	优秀	良好	可接受	不佳
CFI	$\geq 0.95$	$\geq 0.90$	$\geq 0.85$	$< 0.85$
TLI	$\geq 0.95$	$\geq 0.90$	$\geq 0.85$	$< 0.85$
RMSEA	$\leq 0.06$	$\leq 0.08$	$\leq 0.10$	$> 0.10$
SRMR	$\leq 0.05$	$\leq 0.08$	$\leq 0.10$	$> 0.10$

### B. 因子载荷评价标准

标准化载荷 $\beta$	评价
$\beta \geq 0.70$	优秀
$0.50 \leq \beta < 0.70$	良好
$0.40 \leq \beta < 0.50$	可接受
$\beta < 0.40$	需改进

### C. 相关系数评价标准

相关系数 $r$	强度
$ r  \geq 0.70$	高度相关
$0.50 \leq  r  < 0.70$	中等偏强相关
$0.30 \leq  r  < 0.50$	中等相关
$0.10 \leq  r  < 0.30$	弱相关
$ r  < 0.10$	极弱或无相关

### D. 生成文件清单

#### 数据输出文件

- 主要变量相关性矩阵.csv - 维度间Pearson相关系数矩阵
- 模型拟合指数比较表.csv - 三个模型的拟合指数对比
- 数据结构总结.md - 数据结构和变量信息

#### 分析报告

- 二阶因子模型分析完整报告.txt - R语言分析详细报告
- Cronbach\_α信度检验报告\_完整版.docx - 信度分析报告
- SEM统计分析完整报告.md - **本报告**

#### 可视化图表

- 图1\_维度相关矩阵图.png - 相关系数热力图
- 图2\_手机依赖二阶因子模型路径图.png - 模型1路径图
- 图3\_DASS21二阶因子模型路径图.png - 模型2路径图
- 图4\_整合模型完整路径图\_带系数.png - 整合模型路径图

报告完成日期: 2025-11-17

版本: 2.0

分析者: 研究团队