

## 2021-2022 学年第一学期 心理统计 (I) 期末考试

考试时间 12 月 15 日 8:00-10:00

### 一、不定向选择题（共40分，每题4分）

（正确选项有1-4个，全部选对得4分，漏选得2分，多选或错选得0分）

#### 1. 当下列哪些情形发生时，无法使用独立样本 t 检验分析数据：

- (A) 两组观察之间不是彼此独立的；
- (B) 样本不满足正态性假设；
- (C) 两个总体的方差未知；
- (D) 两个总体不满足方差同质性。

#### 2. 将 30 名被试平均分配到固定报酬和根据任务表现浮动报酬的两种条件下，探究浮动报酬是否影响任务表现，在通过方差同质性检验后，计算得 t 统计量为 2，下列说法正确的有：

- (A) 虚无假设为：浮动报酬下的任务表现不高于固定报酬；
- (B) 结果为  $t(28) = 2$ ，在  $\alpha = 0.05$  的显著性水平下不能拒绝虚无假设；
- (C)  $r^2 = 0.125$ ，说明有 12.5% 的变异可以用组间均值差异解释；
- (D) 题干提供的数据不足，无法计算 Cohen's d。

#### 3. 估计单个总体（未知方差）的均值，下列哪些操作可以缩短置信区间宽度：

- (A) 增大样本容量；
- (B) 减小样本容量；
- (C) 降低置信水平；
- (D) 提高置信水平。

#### 4. 在本学期学习的内容中，下列哪些假设检验问题会用到 F 统计量：

- (A) 方差同质性检验；
- (B) 协方差同质性检验；
- (C) 相关系数的显著性检验；
- (D) 回归模型的显著性检验。

#### 5. 进行单因素方差分析研究不同养育环境对大鼠攻击性的影响，得到统计量 $F(2, 20) = 10$ ，下列说法正确的有：

- (A) 一共有 20 只被试被分配到 2 种处理水平；
- (B) 可以拒绝虚无假设，说明不同组间均值存在差异；
- (C) 需要使用 Tukey HSD 进一步进行事后检验；
- (D) 可以计算效应量为  $\eta^2 = 50\%$ 。

6. 进行重复测量方差分析研究不同时段反应速度的差异, 在样本容量、总变异和各组均值均不变的条件下, 个体差异增大, 下列说法正确的有:

- (A) 组间(between treatment)和方会减小;
- (B) 误差(error)和方不变;
- (C) F 值保持不变;
- (D) 更容易拒绝虚无假设。

7. 下列哪些方差分析的前提包括方差同质性假设:

- (A) 单因素独立测量方差分析;
- (B) 单因素重复测量方差分析;
- (C) 两因素独立测量方差分析;
- (D) 两因素混合设计方差分析。

8. 进行 2 (变量 A, personality, 组间) × 4 (变量 B, pop, 组内) 的混合设计方差分析, 每种实验条件的被试人数均相等, 交互作用示意图如下, 下列说法中正确的有:

- (A) 变量 A 的主效应显著;
- (B) 变量 B 的主效应显著;
- (C) 变量 A 和 B 的交互作用显著;
- (D) 固定 A 后 B 的简单主效应均显著。

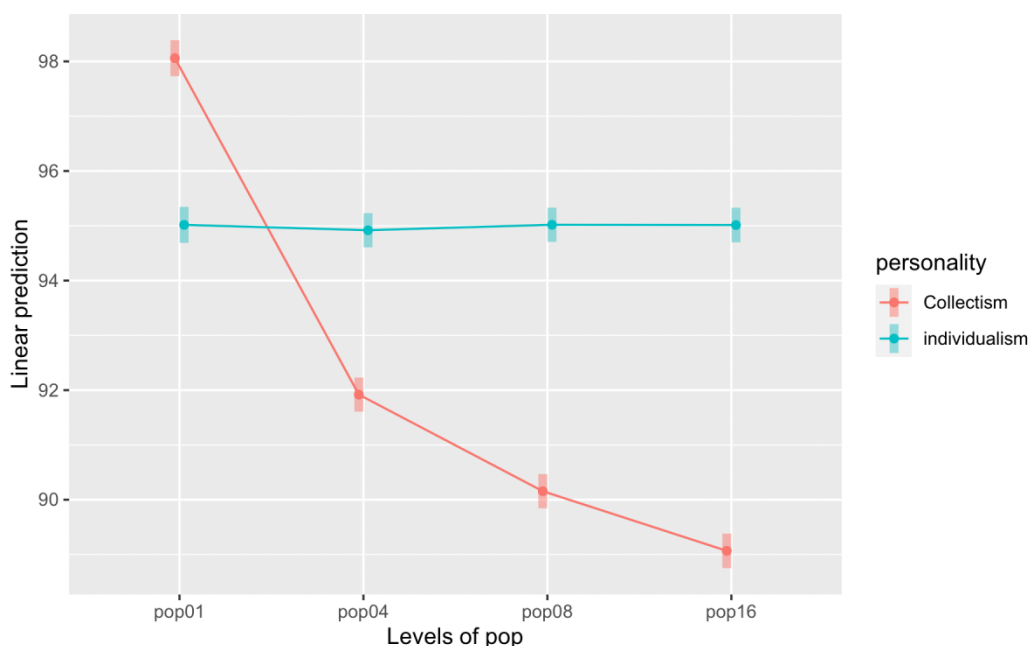


图 1 图中 Y 轴表示因变量正确率的均值 (单位%), 误差线表示每组均值的标准误

9. 变量 A 表示 100 名同学的成绩（介于 0-100 之间且各不相同），变量 B 表示根据公式（新成绩 = 原式成绩 \* 0.9 + 10）得到的 100 名同学新成绩的数据，下列说法正确的有：

- (A) 新成绩的均值比原式成绩更高；
- (B) 新成绩的方差比原式成绩更高；
- (C) 新成绩和原始成绩的 Pearson 相关系数为 1；
- (D) 新成绩和原始成绩的 Spearman 相关系数为 1。

10. 使用最小二乘法拟合回归直线  $Y = a + bX$ ，下列说法正确的有：

- (A) 当 X 取值为 0 时，a 是对此时 Y 取值的点估计；
- (B) 如果  $a < 0$ ，说明 X 和 Y 存在负相关关系；
- (C) 如果  $b = 1$ ，说明 X 可以解释 Y 全部的变异；
- (D) 如果  $b = 0$ ，说明变量 X 和 Y 没有任何关系，不能使用 X 来预测 Y。

## 二、计算题（共 60 分，每题 15 分）

（如果计算结果小数位数过长，概率计算取百分数后保留两位小数，其他统计量保留三位小数）

1、（15 分）疾病的诊断和预防背后蕴含着丰富的统计知识，请根据以下对 X 疾病的描述，按照要求完成计算（要求完整地写出计算公式和过程）。

1) 假设存在对 X 疾病的检测试剂，其**敏感性**（感染者被诊断为阳性）为 81%，其**特异性**（健康人不被诊断为阳性）为 99%，假设**疾病流行率**（人群中感染者比例）为 0.1%，使用贝叶斯公式计算，给定某人在被诊断为阳性的条件下，确实为感染者的概率（5 分）。

2) 假设存在检测 X 疾病的“完美”试剂，其敏感性和特异性均为 100%，为节约成本使用“10 混 1”方法来测量（含义是同时对 10 人进行测量，若存在感染者则结果为阳性，若均为健康人则结果为阴性），在**疾病流行率上升到 5%的条件下**计算：随机一次“10 混 1”检测中结果为阳性的概率（5 分）。

3) 某市使用 Y 疫苗对 X 疾病进行预防，一段时间后抽样调查结果显示：在 500 名感染者中，有 450 人接种了疫苗；在 19500 名非感染者中，有 19400 人接种了疫苗。请选择合适的方法计算接种疫苗和感染 X 疾病的相关系数（5 分）。

2、（15分）小李同学希望探究年龄(Age)及收入水平(Income)对风险决策的影响，于是他招募了66名被试，并按照年龄将他们分为年轻组(y)与年老组(o)，又根据收入将他们分为了低、中、高三组，每种实验条件下恰有11名被试，采用某种范式测量他们的风险厌恶水平(RA)，数值越高表示越厌恶风险。

1) 请写出应该使用的统计方法，及其需要满足的前提假设（5分）。

2) 小李已经填好了方差分析表中的部分数据，请你帮他完成方差分析表，并**使用规范的格式报告结果**（7分）。

	SS	df	MS	F	p 值或临界值	$\eta^2$
Between	26300	_____				
Age	6000	_____	_____	_____	_____	_____
Income	20000	_____	_____	_____	_____	_____
Age×Income	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Within	_____	_____	_____			
Total	86300	_____				

3) 基于**年龄**和**收入**主效应和交互作用的结果，你认为是否需要进行事后检验和/或简单主效应检验，简单说明理由（3分）。

3、（15分）注意瞬脱现象是指在一系列快速呈现的单词中，第一个目标刺激的出现会影响其后短时间内出现的第二个目标刺激的辨别正确率。小王同学希望探究两个目标刺激间不同的间隔时间对第二个目标辨别正确率的影响。他设置了200ms、400ms和700ms共3个间隔时间水平，招募了X名同学作为被试进行实验，数据存储和数据框 rsvp 中。

1) 请写出小王需要使用的分析方法，完整地完成假设检验的过程（8分）。

2) 小张同学认为**在这基础上**，可能**还存在**性别的影响因素，幸好小王在第一次记录数据时将性别（Gender）同样记录在数据集中，0代表女性，1代表男性。请你选择合适的方法探究不同性别被试在注意瞬脱范式中的表现模式是否有差异（7分）。

4、（15分）小刘和同学在学习完心理测量课程后一同编写了一个《内卷心理量表》，数据保存在数据框 `evo` 中。

1) 内卷包括**主动性内卷** (ZN) 和**被动性内卷** (BN) 两个维度（得分看作连续型变量），小刘希望通过判断量表两个维度之间的相关性来衡量自己编制的量表的可信程度，请选择合适的方法计算两者的**相关系数**，并对其显著性**进行检验**（5分）。

2) 除了内卷行为外，小刘同时还对同一批被试测量了其过度竞争行为 (Comp)。小刘计算了内卷两个维度得分的**均值**，作为**内卷的总得分** (NJ)，请报告内卷总得分和过度竞争行为的**中位数**，并直接写出使用内卷总得分预测过度竞争行为的一元线性回归模型表达式（5分）。

3) 内卷量表的效度衡量标准之一就是是否能用内卷总得分来预测过度竞争。请你**使用回归方法**来完成该量表的效度评价（5分）。（提示：可以使用决定系数和模型显著性检验）