

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：定序变量回归模型在心理数据分析中的应用

作者：徐芄 祁禄 熊健 叶浩生

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1: *Probit* 定序回归可以直接对各自变量的贡献水平进行排序，加上第一步进行初筛的意义和优势是什么？

回应：感谢审稿人提出的宝贵意见，您的意见为我们提升论文的研究思路提供了十分有效的指导。在本项研究中，通过 *Probit* 定序回归，可以在影响因变量 y 的低维空间 x_m ($m=1, 2, 3, \dots$) 中对各自变量的贡献水平进行排序，从而进一步筛选能够提高定序变量的显著性判断水平的有效指标。

意见 2: *Logistic* 回归模型处理二分变量，将多个水平合并会让信息缺失，加入这一步的意义又是什么？在实例研究的结果中“对 A13=工作生活质量感到满意 (A13 等级 1) 的准确率为 94.3%，高出预测对 A13=工作生活质量感到不满意 (A13 等级 2) 准确率 12.3 个百分点。”，首先，这是一个变量的两个取值，这个结果说明的意义是什么？而且这个结果会不会受到数据信息缺失的影响。

回应：感谢审稿人提出的宝贵意见，您的意见为我们提升论文的研究思路提供了十分有效的指导。关于您提出的第一个问题，加入 *Logistic* 回归模型处理二分变量，同时将多个水平合并会让信息缺失的意义，由于本项调查问卷中观测值选项均为 5 点值，中间水平“3=一般”介于“感到满意”或“感到不满意”的绝对阈值或差别阈值之间，无法对其事件属性为 1（事件发生）或 0（事件未发生）进行判断。为此，我们忽略 A13=工作生活质量、A07=工作环境，A09=人际关系，A14=家庭认可这 4 个定序变量指标的中间水平（调查问卷中 5 点值的“一般”水平），把样本数据中的“很满意”和“比较满意”归为“感到满意”类样本（事件发生的 A 类样本），把“较不满意”和“不满意”归为“感到不满意”类样本（事件未发生的 B 类样本），得到有效样本 106 份，排除无效样本 361 份。关于您提出的第二个问题，一个变量的两个取值结果说明的意义以及这个结果会不会受到数据信息缺失的影响，我们认为，一个变量的两个取

值的意义是为了分类 1 事件发生或 0 事件未发生,中间水平不好对其事件是否发生的属性做出判断,因此把 5 点值的中间水平忽略掉,只留下能够清晰事件是否发生的两个取值。这个分类的结果不会受到中间水平信息缺失的影响。

意见 3: 有些写作小错误请作者改正,第 10 也倒数第 6 行多了“质量”两个字,其他还有几个地方。

回应: 感谢审稿人提出的宝贵意见,您的意见让论文的写作更加规范,表达更加严谨。我们已在文中进行了相应的修改,统一了诸如“心理判断阈值”、“工作生活质量满意度”等表述。

审稿人 2 意见:

意见 1: 在表格中标明检验统计量的显著性。模型拟合实例数据描述中可对抽样数据的随机性进行进一步的说明。结语部分可进一步说明这种综合的定序回归分析模型和统计分析方法的应用领域。

回应: 感谢审稿人提出的宝贵意见,您的意见让论文的写作更加规范,表达更加严谨。

关于您的第一个问题,我们已对论文中表格的规范性进行了修改。

关于您的第二个问题,在本项研究中,以工作生活质量满意度的数据值为例,抽样数据分布函数检验结果显示,工作生活质量满意度水平的抽样数据 x_1, x_2, \dots, x_n 是来自正态分布总体 $X: N(\mu, \alpha^2)$ 的随机样本。同理,对影响工作生活质量满意度的 7 个观测值进行抽样数据分布函数检验,均显示抽样得到的定序数据是独立的来自各自正态分布总体的随机样本。由此,抽样数据不仅具有随机性,每个观测值数据均有机会抽入样本;而且抽样数据具有独立性,抽样之间不存在相互的影响,每个定序变量水平的观测值抽样不影响其他样本的取值。

关于您的第三个问题,可以帮助我们更加明确定序变量回归模型在心理数据分析中的应用范围,我们已在论文的结语部分,对定序变量回归模型的可应用领域进行了讨论。

第二轮

审稿人 1 意见:

非常抱歉,拖了这么久才回复意见。可能上次的审稿意见我没有说得很明白,愿意在这里继续讨论:

意见 1: Probit 回归和 Logistic 回归在实际应用中的范围（包括变量取值）和效果应该没有什么很大的不同，作者为什么要在 Probit 回归分析之后，用 Logistic 回归进行另一次分析作为结论支持数据来源？如果真要区分这两者的不同，那就需要做更多的前期关于变量分布的假设分析。

意见 2: Probit 回归可以直接对各自变量的影响效果大小进行排序，为什么需要在 Probit 回归分析之前加上或使用另外一个非参数分析来对自变量进行筛选？

希望我把疑问说明白了，当然也许只是我个人已有的理解还不够。

回应 1: 感谢审稿人提出的宝贵意见，您甚至比我们自己还要清晰论文的研究思路，您的 2 个意见帮助我们进一步表达出了清晰和明确的论文研究思路，提高了论文的写作水平。

关于您的意见 1，在定序变量数据分析中为什么先做 Probit 回归，后做 Logistic 回归的问题，在本项研究中，基于“漏斗模型”的认知本能，心理学研究中经常需要对二分类定序变量，如心理判断差别阈值发生的条件或影响因素做出分析，人们更关心的是，哪些影响因素或自变量导致了心理判断标准的发生？如对相同的事件，哪些影响因素导致了人群中有的人对该事件产生满意或发生了某种行为？而有的人对该事件感到不满意而不发生某种行为？虽然经过 K 个独立样本非参数检验初选和 Probit 定序回归贡献水平排序筛选，找出了具有显著性判断水平的有效指标，但是非二分类的 K 个定序尺度计量形成的定序数据，其因变量 y 与自变量 x 具有线性回归的关系，不能解决人们仅仅只是关心是什么因素导致了心理判断或心理行为发生与否的条件假设问题。非条件 Logistic 回归分析对心理学研究中判别和预测事件发生与否（如满意是否发生、行为是否发生、感受有或无等）的影响因素具有优势和效能。非条件 Logistic 回归分析令事件发生与否的因变量 y 为 1 和 0 变量， $y=1$ 表示事件发生， $y=0$ 表示事件未发生，自变量 x 是与事件发生与否相关的影响因素，如果 p 表示事件发生的概率，则 $p=\text{prob}(y=1)$ ，那么事件发生的概率 p 与影响因素 x 的关系就很清晰了。

由于 Probit 定序回归找出的具有显著性贡献水平的有效指标是 K ($K>2$) 个定序尺度计量形成的定序数据，而 Probit 定序回归中 $\beta_n \times x_n$ 的关系取值可以是 $[0,1]$ 范围之外， $p=\text{prob}(y=1)$ 的取值范围却在 $[0,1]$ 范围之内，所以它不能直接解决心理判断中事件发生与否的二分类变量回归问题，因此需要将多个水平的定序变量进行二分类定序尺度的合并。鉴于定序尺度一般用 K 个自然数来投射心理判断阈值等级的特点，建立以多个水平变量的中位数为二分类定序尺度的判别准则：第一，心理判断等级趋向于事件发生的序位数值大于中位数数值，则为 1（事件发生）；第二，心理判断等级趋向于事件发生的序位数值小于中位数

数值，则为 0（事件未发生）；第三，中位数数值映射的中间水平不好对其事件是否发生的属性做出判别，则忽略不计量。例如，对某个事件的满意度有很满意、比较满意、一般、不太满意、不满意 5 个等级，定序尺度赋值为 5, 4, 3, 2, 1，其中 3 为中位数，则很满意 (=5)、比较满意 (=4) 为 1（事件发生）；不太满意 (=2)、不满意 (=1) 为 0（事件未发生）；一般 (=3) 则忽略不计量。

回应 2: 关于您的意见 2，在定序变量数据分析中为什么先做非参数检验，后做 Probit 回归的问题，在本项研究中，心理数据中的定性变量如多维决策问题中的满意度或偏好度，仅仅只是阐述或投射个体心理意识中的喜好程度。然而不同的样本来自不同的个体，人心各异，似乎不存在某个相同总体的分布。在比较不同心理动因来源的样本时，可以将定性数据假设为与总体分布无关的秩统计量分布，考虑定序数据中测量值与中心位置之差的绝对值距离，进行符号秩和检验，在心理空间中对影响因变量 y 的高维解释变量 $x_n = x_1, x_2, \dots, x_n$ 降维，从而对解释与预测因变量 y 的初步有效指标进行筛选。这样，通过 K 个独立样本非参数检验方式，找出心理数据定序变量中在总分布上与因变量 y 有显著差异的影响因素 x_m ($m=1,2,3,\dots$)，从而从高维空间 $x_n = x_1, x_2, \dots, x_n$ 中，初步筛选出影响因变量 y 的有效指标。

然而，虽然经过 K 个独立样本非参数检验的初选，影响因变量 y 的因素从高维空间 $x_n = x_1, x_2, \dots, x_n$ 降到了低维空间 x_m ($m=1,2,3,\dots$)。但是 K 个独立样本非参数检验只能初步筛选出具有显著性影响的因素，并不能对 y 和 $\beta_n \times x_n$ 的关系做出具体的分析，也就不能对这些影响因素的贡献度做出判别。*Probit* 定序回归能够预测某个定序变量等级水平发生的最大可能性，其优势则弥补了 K 个独立样本非参数检验初选的缺憾，可以对影响因变量 y 的自变量 x 进行贡献水平的排序，从而进一步筛选出提高定序变量的显著性判断水平的有效指标，为基于“漏斗模型”认知本能而希望理解某种特定的心理现象（如满意或不满意、发生或不发生、有或无等）发生与否的条件或影响因素提供了依据。

审稿人 1 复审意见:

作者已经对审稿人的意见进行了详细回复。可以发表。

编委复审意见:

研究具有较好的应用价值，作者对于审稿专家提出的意见进行了认真的修改，论文达到

了《心理学报》发表的水平，可以录用。

主编终审意见：

目前的英文摘要和参考文献须用心修改。参考文献不是 APA 格式！

回应：感谢主编的宝贵意见！您的意见让我们意识到即使是在论文的初稿阶段，仍然需要严谨地遵循论文的写过规范和学术表达规范，我们已按照 APA 格式，并参照《心理学报》已发表文章，对参考文献格式进行了修改。英文摘要由论文作者之一（第 3 位）进行了认真、细心的重新写作，该位作者为加拿大留学归国人员，并且在英文期刊发表过多篇文章，英文摘要已符合英文思维的语言表达方式。