

# 《心理科学进展》审稿意见与作者回应

题目：密集追踪数据的中介效应分析

作者：方杰 温忠麟 董育铭 王晓洁

---

## 第一轮

### 审稿人 1 意见：

本文梳理了在密集追踪数据上做 1-1-1 类型的中介模型可采用的方法，并用已经发表的公开数据做了演示，对于有兴趣使用这些方法的读者提供了很好的方法学说明和指导。目前有几个主要问题需要修改。

**意见 1：**表 1 中用来示例的密集追踪数据不规范。XYM 变量下的数字不应该是连续数字，可以考虑更规范的字母带下标的方式，或者如果想模拟真实数据，用随机数来表示。

**回应：**修改稿在表 1 中改用实际数据作为密集追踪数据的示例。

**意见 2：**文中多次提到“探究变量之间关系的动态变化”，这个说法是有问题的。这些模型探究的并不是关系的动态变化，变量之间的关系在这些模型中通常是不随时间变化的，变化的是变量的值，变量值的变化带来的变异性可以用来研究变量之间的关系。可以考虑改为“探究变量之间动态变化的关联，从而为变量间因果关系的确立提供强有力的证据”

**回应：**修改稿将“探究变量之间关系的动态变化”改为“探究变量之间动态变化的关联”。

**意见 3：**对于文中提到的各类模型，仅只介绍了 a, b, c'等参数是随机量的情况，实际上密集追踪数据的中介模型也可以只做这些参数的固定效应，不是必须加随机效应的，详见 McNeish & MacKinnon 2022 的那篇介绍密集追踪数据中介效应的文章。可以考虑对于这种更简化的模型稍微提及，以使内容更有完备性。

**回应：**修改稿在 1.1 部分的最后一段对参数是固定效应的模型进行了说明。

**意见 4：**对于动态结构方程模型用卡尔曼滤波处理时间间隔不等的的问题，目前本文用一句话介绍，应有更具体的说明，特别是要说清楚用卡尔曼滤波处理时间间隔不等的大体思路和原理是什么。

**回应：**修改稿在 2.1 部分的最后一段补充了卡尔曼滤波处理时间间隔不等的思路和原理。

**意见 5：**本文中并没有介绍说明多层线性模型和多层结构方程模型的区别，而是直接说多层机构方程模型能更准确估计中介效应 (p11)。这是预设读者理解这两类模型的区别。而实际上这两种模型的区别并不是那么显然。在多层结构方程模型中，自变量和因变量都会被潜中心化。而在多层线性模型中，只有因变量被潜中心化了。如果自变量不被中心化，就可能会有情境效应，big fish in small pond 效应，带来 Ludtke's bias (详见 Asparouhov & Muthén, 2018) 等，但是文中对这一部分内容缺乏介绍。这会直接导致前面介绍的多水平自回归模型和后面介绍的动态结构方程模型的区别说不清。

**回应：**修改稿在 3.1 部分的第二段说明了多层线性模型和多层结构方程模型的区别，即自变量是否被潜中心化，多层线性模型对于自变量采用显中心化或不中心化，而多层结构方程模

型对于自变量采用潜中心化。

**意见 6:** 第六点衔接第五点, 图 4 中, 从 MLM 变到 MSEM, 从 MAM 变到 DSEM 的过程, 都是加上了 SEM, 但是在文中并没有解释清楚从 MLM 怎么就变成 MSEM 了。实际上需要把自变量也当成因变量, 就会从回归的框架(只有一个因变量)变化成了结构方程的框架(多个因变量)。但是文中对这一点没有解释。这样容易让读者费解, 同样的数据, 用回归做和用结构方程做, 有什么不同。

**回应:** 修改稿在 3.1 部分的第二段补充了“和结构方程模型(SEM)相结合, 是指在模型中增加潜变量, 由显变量建模改为潜变量建模”。具体地, 在 MLM 中, 层 1 自变量  $X_{ij}$  被分解为个体内显变量  $(X_{ij} - \bar{x}_{.j})$  和个体间显变量  $\bar{x}_{.j}$ , 利用显变量  $(X_{ij} - \bar{x}_{.j})$  和  $\bar{x}_{.j}$  进行后续建模。而在 MSEM 中, 层 1 自变量  $X_{ij}$  被分解为个体内潜变量  $X_{ij}^c$  和个体间潜变量  $I_{Xj}$ 。然后利用潜变量  $X_{ij}^c$  和  $I_{Xj}$  进行后续建模。

**意见 7:** 流程图做的不合理也不合适。DSEM 和 MAM 的区别并不仅仅是测量时间间隔。对于两者的选择, 时间间隔是个考虑因素, 但并不是只要时间间隔相等, 就用 MAM, 这里的流程不是很正确。DSEM 可以处理时间间隔相等的, 也可以处理时间间隔不相等的情况。而且按照中介效应是否显著来考虑是否换一种方法, 也不太合理, 有筛选结果的嫌疑。既然说 DSEM 的估计更准确, 那为什么还要换 MAM 呢, 就因为不显著吗? 如果结果不显著, 就建议研究者用一个偏差更大的方法得到显著的结果, 这并不是值得在公开发表的方法学文章中被提倡的。这个流程图是一定要改的。对于 MAM 还是 DSEM 类模型的选择最主要还是考虑潜变量还是显变量建模, 以及是否要让残差有随机效应等, 而时间间隔是否相等这是实施中的问题, 并不是选择正确的模型主要考虑的。尽管如此, 我也不反对考虑一些实施中的问题, 比如根据时间间隔是否相等, 模型是否收敛等来考虑模型选择, 但这些不是模型选择最主要的原因, 它们没有体现这些模型最主要的在建模思想上的区别。但无论如何, 模型选择中一定不能放入中介效应是否显著。我们做模型是要得到真实的结果而不是显著的结果, 所以不应该把中介效应是否显著作为改换另外一种模型的判断条件。这一条建议一定要改, 不然不能达到发表标准。

**回应:** 修改稿中对流程图进行了调整和修改。第一, 流程图中删除了“中介效应是否显著”的步骤。第二, 流程图中增加了“DSEM 的结果是否收敛”的步骤, 如果 DSEM 的结果不收敛, 则改用更简单的 MAM 进行显变量建模。第三, 在 2.1 部分的最后一段, 说明了这样做的理由: “相比 MAM, DSEM 不仅能有效克服 Nickell 偏差(用潜均值中心化), 而且适用范围更广。但是, DSEM 比 MAM 更为复杂, 模型不收敛的风险也在增大。因此我们建议优先使用能克服 Nickell 偏差的 DSEM 进行中介效应分析, 收敛不了, 再考虑在假设层 1 残差不随个体变化且重复测量的时间间隔相等时, 换用 MAM 进行中介效应分析。”另外, 在 1.1 部分的最后, 我们解释: “多水平自回归模型设定自回归效应  $(\beta_{xj}, \beta_{mj}, \beta_{yj})$  和滞后效应  $(a_j, b_j \text{ 和 } c'_j)$  不随时间变化的前提条件是重复测量的时间间隔相同”。因此重复测量时间间隔是否相等的背后, 是隐藏有模型的假设。

**意见 8:** p13, 4.1.4 下有一处笔误, 把残差动态结构方程模型和动态结构方程模型写成了残差多水平自回归模型和多水平自回归模型。

回应：修改稿已经将笔误改正了。

**意见 9：**实证演示中随时间变化的中介效应分析是否可以获得每个时间点的中介效应？是否可以展示中介效应随时间的变化？因为这才是估计随时间变化的中介效应的意义。不然只估计一个均值，无法展示交叉分类动态结构方程模型的价值。这一条建议可酌情考虑。如果有漂亮的实证意义，这个模型会更有价值。

回应：目前，Mplus 软件暂时无法给出每个时间点的中介效应，暂时只能给出中介效应的均值。

**意见 10：**最后一部分中的前两段并不属于结语。结语是总结段，其中有大段的公式和图是非常奇怪的。考虑在全文中是否有其他更合适的位置来放这些内容。或者修改本段的标题。

“结语”并不合适用来概括这些内容。

回应：修改稿将“5 结语”的标题改为“5 拓展”。

.....

**审稿人 2 意见：**

该文综述了基于多水平自回归模型(MAM)及其变式(残差 MAM)、动态结构方程模型(DSEM)及其变式(残差 DSEM、交叉分类的 DSEM)的密集追踪中介效应分析方法，并总结出一个分析流程。总体来看，文章提供了相关模型一些有用的信息。以下是对此文的一些问题和建

**意见 1：**作为综述类文章，模型发展历史可以进一步讨论一下。针对每个模型，讨论模型隐含的假设条件，可以用模型估计结果来回答哪些研究问题。

回应：多水平自回归模型(MAM)、残差 MAM、动态结构方程模型(DSEM)、残差 DSEM 都回答相同的问题，即如何得到随个体变化的中介效应。区别在于，MAM 和残差 MAM 使用显变量建模，DSEM 和残差 DSEM 用潜变量建模。交叉分类的 DSEM 回答的问题是如何得到随时间变化的中介效应。详见修改稿的“3 密集追踪数据的中介效应分析的流程”部分。DSEM 的前提条件是时间序列是平稳(stationarity)的，自回归系数和滞后系数不随时间变化、层 1 残差服从正态分布。详见 2.1 部分内容。MAM 的前提条件是时间序列是平稳(stationarity)的，自回归系数和滞后系数不随时间变化、层 1 残差服从正态分布，且层 1 的残差方差不随个体变化。详见 1.1 部分内容。

**意见 2：**作者制作了密集追踪数据中介效应分析的流程图（图五）。关于流程图，我有如下问题：

（1）在交叉嵌套的 DSEM 里，为什么不需要考虑数据里的时间趋势？

回应：修改稿在“5 拓展”部分给出了在交叉嵌套的 DSEM 里，去除数据里的时间趋势的方法。

（2）为什么如果中介效应显著，分析结束；如果中介效应不显著，换模型继续建模？这种建议恐怕会引起对统计显著性的追逐（p-hacking）。建模不应该根据检验结果是否显著，而应该基于原本计划回答的研究问题。

回应：修改稿删除了流程图中“中介效应是否显著”的步骤。

**意见 3：**文中提到“为变量间因果关系的确立提供强有力的证据”，但是综述里的模型并不能直接给出因果推断。可以在因果关系里加个限定或弱化，比如 Granger causality。

回应: 修改稿删除了“为变量间因果关系的确立提供强有力的证据”这句话, 避免读者的误读。

意见 4: 方程 3 中的自变量中, X 的滞后是两期。这是一个比较强的假设, 因为 X 这部分的模型是个 AR(2), 且一阶自回归系数被设为 0, 二阶自回归系数被自由估计。现在中介模型的文献中, 研究者一般在 Y 方程中把 X 的滞后设为一期(比如在被引用的 Zhang et al., 2018 中)。

回应: 修改稿将 Y 方程中的 X 的滞后都设为一期, 并进行了全文统一, 对示例数据进行了重新分析, 更新了示例的分析结果。

意见 5: 图一中的直接效应 (c') 路径线路没有显示, 有误导性。

回应: 修改稿在图一中增加了直接效应的路径。

意见 6: 文中提到“如果的方差中有某个或某些不显著, 则说明相应的参数不随个体而变化。”

“如果方差中有某个或某些不显著, 则说明相应的残差方差不随个体而变化(Asparouhov et al., 2018)。”这种描述是不准确的, 有误导性。因为统计上的不显著不代表方差是零。有可能总体方差不为零, 但是样本量不够大, 检验力不够, 造成了统计上的不显著。

回应: 修改稿删除了“如果的方差中有某个或某些不显著, 则说明相应的参数不随个体而变化。”“如果方差中有某个或某些不显著, 则说明相应的残差方差不随个体而变化(Asparouhov et al., 2018)。”这种描述, 避免对读者造成误导。

意见 7: 方程 7 到 9 中, 方程 18 到 20 中, 趋势里的斜率是固定效应, 这是一个很强的假设。可以考虑设置成随机效应, 让模型更一般化。

回应: 修改稿将方程趋势里的斜率设置成随机效应, 让模型更一般化。

意见 8: 方程 23, 随时间变化的路径系数, 比如  $a_t$  平均化后产生固定效应  $a$ 。在这个模型中, 如何解释固定效应  $a$ ? 同理, 如何解释固定效应  $b$  和  $c'$ ? 如何解释  $E(a, b)$ ?

回应:  $b$  和  $c'$ 、 $E(a, b)$  的解释与  $a$  类似, 下面以  $a$  为例进行说明。假设重复测量了  $n$  次( $t=n$ ), 第  $t$  次重复测量的  $j$  个个体的数据能求出一个  $a_t$  值, 反映了第  $t$  次重复测量时, 自变量对中介变量的影响程度。 $n$  次重复测量的  $a_t$  的均值就是  $a(a = \frac{\sum_{t=1}^n a_t}{n})$ , 反映了  $n$  次重复测量中, 自变量对中介变量的平均影响程度。 $\mu_{tj} = a_t - a$ , 反映是  $a_t$  偏离均值  $a$  的程度。

意见 9: 作者提到“如果研究者将密集追踪数据看成是交叉分类的结构, 即允许个体嵌套于时间点, 则可以用交叉分类的动态结构方程模型分析随时间变化的中介效应。如果研究者将密集追踪数据看成是时间点嵌套于个体的多水平结构, 则可以分析随个体变化的中介效应。”那什么时候应该看成交叉分类的结构, 什么时候应该看成时间点嵌套于个体的多水平结构? 希望作者能提供一些有用的建议。

回应: 修改稿中, 在 2.3 部分补充“如果研究者想研究随时间变化的中介效应, 就将密集追踪数据看成交叉分类结构, 用交叉分类的结构方程模型进行中介效应分析; 如果研究者想研究随个体变化的中介效应, 就将密集追踪数据看成时间点嵌套于个体的两水平结构, 用动态结构方程模型或残差动态结构方程模型进行中介效应分析。”

.....

### 审稿人 3 意见:

**意见 1:** 作为一篇综述, 本文主要内容的来源较为单一。大部分内容来自于 Zhang et al. (2018) 的 *Multilevel Autoregressive Mediation Models: Specification, Estimation and Applications*, 以及 McNeish & MacKinnon (2022) 的 *Intensive Longitudinal Mediation in Mplus* 这两篇文章。另外, 文中内容的介绍也存在模糊和不准确之处。本文相对 McNeish & MacKinnon (2022) 的文章而言, 究竟有哪些独特贡献, 值得商榷。

**回应:** 本文的主要内容, 不仅来源于 Zhang et al. (2018)、McNeish & MacKinnon (2022) 的文章, 还有 Fang 等(2024), McNeish & Hamaker(2020) 等文章都多次被本文引用, 因此主要内容的来源是多样化的。

本文相对于 McNeish & MacKinnon (2022) 的文章至少有六点独特贡献:

第一, 本文总结了显变量和潜变量的密集追踪中介效应分析方法的发展过程(见图 4), 并提出了密集追踪中介效应分析的流程图(见图 5)。

第二, 本文介绍了显变量的密集追踪中介效应分析方法, 源于 Zhang et al. (2018)。

第三, 本文在拓展部分, 还介绍了 2-1-1、2-1-2 和 2-2-1 的密集追踪中介效应分析方法。其中 2-1-1 和 2-2-1 的密集追踪中介效应分析方法源于 Fang 等(2024) 的文章。2-1-2 的密集追踪中介效应分析方法源于 Hamaker 等(2018) 的文章

第四, 本文介绍了残差动态结构方程模型的中介效应分析方法, 源于 Fang 等(2024) 的文章。

第五, 本文阐述了如何在交叉分类的动态结构方程模型中, 进行去趋势的方法。

第六, McNeish & MacKinnon (2022) 的文章将自回归效应设置为固定效应, 本文将自回归效应都改为随机效应, 更具有一般性。McNeish & MacKinnon (2022) 的文章用的是二阶滞后的中介效应, 本文用的是在实际应用中使用更多的一阶滞后中介效应。McNeish & MacKinnon (2022) 的文章将自变量设置为二分类别变量, 本文用的是连续自变量。

**意见 2:** 综述类的文章, 忠实于原文非常重要, 关于文章的一些叙述, 希望作者认真理解所引用的文献, 并进一步查阅更多文献, 做到叙述尽量准确。具体如下: 不同于 RDSEM, Zhang 等人(2018)并没有在文章中提出残差多水平自回归模型这一模型概念, 只是在提及多水平自回归模型需要平稳性假设时提到可采用去趋势后的残差进行分析, 而获得残差数据这一步完全可以在正式分析之前完成, 因此 RMAM 的概念并不是 Zhang 等人在其文中所构造出的。另外, 关于基于残差自回归的思想, 建议作者进一步查阅基础原创文献。

**回应:** 修改稿中, 删除了残差多水平自回归模型是 Zhang 等人(2018)提出的描述。修改稿在 1.2 部分明确说明, “常用的一种去趋势方法是从变量中剥离随时间的发展趋势后(即做每个变量对时间的回归), 然后利用残差建构密集追踪中介模型。本文将这种去趋势的多水平自回归模型称为残差多水平自回归模型”。

修改稿在 1.2 部分, 明确说明了残差水平自回归模型的做法: “残差多水平自回归模型是分两步进行的。第一步, 做变量对时间的回归, 获得去趋势后的残差数据(Curran & Bauer, 2011; Wang & Maxwell, 2015)。第二步, 用残差数据进行多水平自回归模型的中介效应分析(Zhang et al., 2018)”。这个两步法的思想源于 Curran 和 Bauer(2011)的研究, 然后这个两步法还被 Wang 和 Maxwell(2015)所使用。Zhang 等(2018)将两步法的思想用到中介效应分析中。

Curran, P. J., & Bauer, D. J. (2011). The disaggregation of within-person and between-person effects in longitudinal models of change. *Annual Review of Psychology*, 62, 583–619.

Wang, L., & Maxwell, S. E. (2015). A note on disaggregating between-person and within-person effects with longitudinal data using multilevel models. *Psychological Methods*, 20, 63–83

**意见 3:** 流程步骤中对方法选用的推荐, 需要查阅更多文献, 谨慎下结论。截止目前, 密集追踪研究中趋势存在的情况、去趋势的做法等都还没得到系统的研究和公认的推荐。基于残差的做法是去趋势最简单的一种方式, 而在时间序列分析中还存在多种去趋势方法。对于包含时间序列关系的密集追踪数据, 各种去趋势方法可以如何应用、在实证研究中效果如何等等问题还有待更多探究。这里直接将其作为流程步骤进行推荐, 不阐明其目前潜在局限等问题, 并不合适。另外, 如果想要推荐去趋势的方法, 作为综述类的文章仅谈到 RDSEM 这一种方法, 也不完善, 需要进一步丰富这一领域的文献, 以支撑本研究推荐的流程步骤。

**回应:** 修改稿在“5 拓展”介绍了其他去趋势方法, 即协方差法, 这种方法是在描述变量自身(即自回归效应)和变量间关系(即中介效应)的同时, 将时间作为协变量加入模型以控制时间效应。并将协方差法应用在基于 DSEM 和交叉嵌套的 DSEM 的 1-1-1 中介效应分析中。

修改稿在“5 拓展”明确说明了目前去趋势的局限“去趋势的残差法(RDSEM)和协变量法去除的都是线性趋势”。

**意见 4:** 密集追踪研究中, 目前针对基于潜变量或显变量建模对中介效应估计及其推断的影响的研究还很少, 作者基于十年前对传统方法的一些结论做出估计值和显著性以不同方法结果为准的推荐, 不知是否合适? 可能作者这么做正是由于密集追踪数据分析领域的比较研究还较少, 可直接借鉴的研究结果不多。不过作为一篇方法类的综述对这些问题的正确把握是必要的, 有点感觉这篇综述写得为时过早。

**回应:** 修改稿删除了“另有模拟研究表明, 相比多层线性模型, 多层结构方程模型能得到更准确的中介效应估计值, 但付出了不收敛的情况增多、统计功效降低的代价(Li & Beretvas, 2013; Preacher et al., 2011)。因此, 方杰等(2014)建议中介效应估计值以多层结构方程模型的分析结果为准, 中介效应的显著性以多层线性模型的分析结果为准”的内容。不用对传统方法的一些结论来推荐密集追踪数据的分析策略。修改稿在 2.1 部分的最后一段, 说明了基于潜变量或显变量建模的选择理由: “相比多水平自回归中介模型, 动态结构方程模型不仅能有效克服 Nickell 偏差(用潜均值中心化), 而且适用范围更广。因此我们建议优先使用能克服 Nickell 偏差的动态结构方程模型行中介效应分析, 收敛不了, 再考虑在假设层 1 残差不随个体变化且重复测量的时间间隔相等时, 换用多水平自回归模型进行中介效应分析”。

**意见 5:** 作者写到“近年来, 针对密集追踪数据的中介效应建模, 研究者将密集追踪数据的多水平结构和变量之间影响的先后顺序相结合, 提出了两类新的中介建模方法...”多水平自回归模型和动态结构方程模型并不是专门的中介建模方法, 而是分析(密集)追踪数据的方法框架, 在这些框架下, Zhang et al. (2018)和 McNeish & MacKinnon (2022)专门介绍了其中的中介效应可以如何分析以及定义了其效应计算方式。

**回应:** 修改稿将“提出了两类新的中介建模方法...”改为“用两类新模型进行中介效应建模”。

**意见 6:** 文中对交叉分类模型的介绍不够明确。作者在章节 2.3 开始介绍交叉分类中介模型时, 仅提到“如果将密集追踪数据既看成时间点嵌套于个体, 又看成是个体嵌套于时间点的交叉分类结构 (Luo, 2017; Kim et al., 2022), 则需要使用交叉分类的动态结构方程模型进行密集追踪中介效应分析”。密集追踪数据的双嵌套属性是本质上就存在的, 所以这个说法并没有告诉研究者为何以及何时有必要使用交叉分类模型, 交叉分类模型的优势为何等内容。另外, 交叉分类模型的中介效应分析并不止作者在文中介绍的一种。作者在文中只说明了 McNeish & MacKinnon (2022)文章中介绍的一种做法, 即考虑随时间变化但不考虑个体差异的动态中介。但 McNeish & MacKinnon (2022)在文章中还介绍了一个完全交叉分类中介, 即同时考虑中介效应的个体间和跨时间点的变异。

回应：修改稿在 2.3 部分，说明了研究者为何以及何时有必要使用交叉分类模型。具体地，“如果研究者想研究随时间变化的中介效应，就将密集追踪数据看成交叉分类结构，用交叉分类的结构方程模型进行中介效应分析”。修改稿在 2.3 部分，说明了交叉分类模型的优势为何的内容。“相比动态结构方程模型和残差动态结构方程模型，交叉分类的动态结构方程模型有两个优势。。”。修改稿在 2.3 部分，增加了同时考虑中介效应的个体间和跨时间点变异的完全交叉分类中介。但本文也明确指出完全交叉分类中介模型的改进意义并不大，因为完全交叉分类的中介模型(用方程(28))仅多得到 3 个随个体变化的残差方差，却得不到随个体变化的中介效应。

意见 7：图 3 中对变量分解的画法是否存在问题？根据 Asparouhov 等(2018)对完整的带有交叉分类属性的 DSEM 的介绍，在变量分解时，观测变量可以被分解为个体水平、时间点水平以及波动三个部分。尽管 McNeish & MacKinnon (2022)在介绍完全交叉分类中介时介绍的公式 (6a) 应是只考虑了潜个体均值中心化，但这应该是有一些暗含假设，例如不存在或不考虑时间点水平上的潜均值等。作者在文中是否应对此予以解释说明？

回应：Asparouhov 等(2018)描述的交叉分类的 DSEM 在变量分解时，观测变量可以被分解为个体水平、时间点水平以及波动三个部分，在图 3 中都有体现。个体水平和时间点水平是指层 2 的个体部分和时间点部分（即图 3 中的右上部分），波动是指层 1 的部分(即图 3 中右下部分)。从逻辑上说，我们同意审稿人提出的，在对观测变量( $X_{ij}$ 、 $M_{ij}$  和  $Y_{ij}$ )进行分解时，既然可以按个体进行分解的结果(图 3 的左边)，分解为潜个体均值( $l_{Xj}$ 、 $l_{Mj}$  和  $l_{Yj}$ )和个体内潜变量( $X_{ij}^c$ 、 $M_{ij}^c$  和  $Y_{ij}^c$ )。同理，在交叉分类结构下，观测变量也可以按时间点进行分解，分解为潜时间点的均值( $l_{Xi}$ 、 $l_{Mi}$  和  $l_{Yi}$ )和时间点内的潜变量(例如，此时的  $X_{ij}^c = X_{ij} - l_{Xi}$ )”。但是，McNeish & MacKinnon (2022)在介绍完全交叉分类中介时介绍的公式 (6a) 却是只考虑了潜个体均值中心化，没有考虑时间点水平上的潜均值，这是 Mplus 软件的问题。目前，Mplus 软件在交叉分类的动态结构方程模型的分析中，会强制要求在 cluster 命令写为“cluster=person time;”，即必须先写个体(person)层，再写时间(time)层，如果反过来写(即写成“cluster=time person;”)，程序就不运行。也就是说，Mplus 软件默认进行潜个体均值中心化(考虑个体水平的潜均值)。目前，Mplus 软件还无法同时考虑个体水平的潜均值和时间点水平上的潜均值。

意见 8：本文介绍的密集追踪中介主要集中于 1-1-1 这一种情况，难以涵盖题目“密集追踪数据的中介效应分析”的范围。

回应：本文在第三段话说明了“本文是以 1-1-1 密集追踪中介效应模型为例，阐述两类模型的密集追踪中介效应的分析方法”，并在第 5 部分，将 1-1-1 密集追踪中介模型拓展到其他类型的密集追踪中介模型。

---

## 第二轮

审稿人 1 意见：第一段中，“目前所用的追踪数据主要针对纵向面板数据(longitudinal panel data)，测量时间间隔较长的纵向面板数据允许研究者观察长时间间隔的中介效应，但难以描述变量间关联在短期内的动态变化，”最后一句应改为“但难以描述变量在短期内动态变化的关联”。文章的其他部分已经很好地回应了审稿中提出的问题。

回应：修改稿在第一段中，将“但难以描述变量间关联在短期内的动态变化”改为“但难以描述变量在短期内动态变化的关联”。

审稿人 2 意见：作者针对我之前提出的意见，在文中修改的都挺好。关于交叉嵌套模型，作者加了如何去除趋势的相关信息，可以进一步讨论是否需要去除趋势以及什么时候需要。

回应：修改稿在“5 拓展”部分明确说明，“当密集追踪数据存在时间趋势时，就需要在交叉分类的动态结构方程模型的 1-1-1 密集追踪中介效应分析中，使用协变量法去趋势，以满足动态结构方程模型的平稳性假设”。

---

### 第三轮

编委 1 意见：同意发表这篇文章。

编委 2 意见：已仔细看过，同意发表。最后一个小标题建议改成“局限和展望”。

回应：修改稿将最后一个小标题改为“局限和展望”。

主编意见：稿件经过多位专家的审阅，作者进行了认真的修改，达到了发表水平，同意发表。。