

第四轮对审稿人意见的回答

(Psysci2024-127)

审稿专家:

关于协变量，审稿人仍然有疑问，请作者再考虑。通常，研究之所以设置协变量，是不想研究协变因素对因变量的影响，因此采用统计控制加以排除协变量效应，为的是更好观察自变量对因变量的影响。但本研究作者对协变量的设置和数据分析逻辑呈现矛盾，作者专门分析斜变效应还进行讨论，那就意味着作者对这些斜变因素感兴趣，也就不应该设置为协变量，而应该作为研究变量。只有作为研究变量，才可以深入分析效应量并进行讨论分析。因此，建议作者将感兴趣具体效应的几个斜变量改为研究变量（设置为自变量或者调节变量），加以研究和分析，并在问题提出部分补充这几个变量的研究假设。

答：非常感谢审稿专家的意见，有关协变量的设置，兹作以下答复：

第一，对于协变量的理解，其实存在两种解释：一是把协变量视为“控制变量”，如张敏强(2010)出版的教材《教育与心理统计学》(人民教育出版社)第 215-220 页，把“协方差分析”中的协变量视为“控制变量”，是需要采用统计控制加以排除的；二是把协变量视为“研究变量”，例如，刘红云和张雷(2005)出版的著作《追踪数据分析方法及其应用》(教育科学出版社)第 115 页，其认为可以通过定义因素和协变量来考虑随时间不变的(Time-invariance)分类变量和连续变量对重复测量的影响，但在方差分析中不能很好处理随时间不变的(Time-variance)的变量对重复测量的影响，以及该书第 260 页，其认为在潜变量增长曲线模型中，可以包含被试之间的因子和协变量。再如，王孟成和毕向阳(2018)所著《潜变量建模与 MPLUS 应用·进阶篇》(重庆大学出版社)第 189 页，明确将增长模型的协变量分为两类，非时变协变量(Time-Invariance covariates)和时变协变量(Time-variance covariates)。

本文的协变量是追踪数据分析中的协变量，是增长模型的协变量，属于“研究变量”，不是传统上认为的应该采用统计控制加以排除的“协变量”。在追踪数据分析中，非常多的文献将协变量(covariates)定义为“研究变量”，且这种称谓较为常见，可分为非时变协变量(Time-invariance covariates)和时变协变量(Time-variance covariates)(Diallo et al., 2017; Diallo & Lu, 2017; Shiyko et al., 2012; Tan et al., 2012; 王孟成, 毕向阳, 2018)。实际上，与其他类型的混合模型（如潜在剖面分析、因子混合

模型分析)一样,增长模型都可以包含协变量和估计这些协变量与每个类别中的个体之间的关系(Diallo & Lu, 2017)。那也就是说,所要分析的增长因子和协变量,都可以视为研究变量,包括预测变量、结果变量等(刘红云,张雷,2005)。

以下是上述阐述所用到的参考文献目录:

Diallo, T. M. O., & Lu, H. Z. (2017). The impact of total and partial inclusion or exclusion of active and inactive time invariant covariates in growth mixture models. *Psychological Methods*, 22(1), 166–190.

Diallo, T. M. O., Morin, A. J. S., & Lu, H. Z. (2017). Performance of growth mixture models in the presence of time-varying covariates. *Behavior Research Methods*, 49, 1951–1965.

Tan, X., Shiyko, M. P., Li, R., Li, Y., & Dierker, L. (2012). A time-varying effect model for intensive longitudinal data. *Psychological Methods*, 17(1), 61–77.

Shiyko, M. P., Lanza, S. T., Tan, X., Li, R., & Shiffman, S. (2012). Using the time-varying effect model (tvem) to examine dynamic associations between negative affect and self confidence on smoking urges: differences between successful quitters and relapsers. *Prevention Science the Official Journal of the Society for Prevention Research*, 13(3), 288–299.

张敏强. (2010). *教育与心理统计学(第三版)*. 北京: 人民教育出版社.

刘红云, 张雷. (2005). *追踪数据分析方法及其应用*. 北京: 教育科学出版社.

王孟成, 毕向阳. (2018). *潜变量建模与MPLUS应用(进阶篇)*. 重庆大学出版社.

第二,由上可知,由于协变量的理解存在两种可能,容易造成误解,为了不给读者造成不必要的麻烦,本文虚心采纳专家的意见,参考刘红云和张雷(2005)出版的著作《追踪数据分析方法及其应用》(教育科学出版社)第260页的称谓,文内统一将“协变量”改为“预测变量”,即专家所认为的一种研究变量。由此,非时变协变量统一改为非时变预测变量,时变协变量统一改为时变预测变量。

另外,也在问题提出部分补充了年龄、民族、性别、受教育程度、社会活动参与、BMI指数等这几个变量的研究假设,如下:

年龄、民族、性别、受教育程度、社会活动参与、BMI指数等相关影响因素可作为预测变量(刘红云,张雷,2005),一并纳入到老年人日常生活能力与抑郁纵向关系PP-LGM中,并假设它们对模型的效应是显著的,其中年龄、民族、性别和受教育程度为非时变预测变量,而社会活动参与和BMI指数为时变预测变量(Diallo et al., 2017; Diallo & Lu, 2017; Shiyko et al., 2012; Tan et al., 2012; 王孟成,毕向阳,2018)。

再次感谢专家的意见!

第三轮对审稿人意见的回答

(Psysci2024-127)

审稿专家：

该文经过两轮修改，在研究问题、研究假设和讨论方面还需要进一步提升和深化，以充分体现该研究学术价值和理论意义。

1. 本人认为该研究的特色是城乡对比，题目也显示出这个意图。但是，问题提出部分对城乡差异铺陈不够丰富，城乡差异的假设也需要明确提供。

答：非常感谢专家的意见。在问题提出增加了一些内容，如下：

罗雅楠等(2017)研究发现，中老年人 ADL 变差与抑郁症状发生风险相关，躯体生活自理能力/工具性日常生活活动能力表现不同，且具有城乡差异。在过去几十年间，我国城乡社会发展速度各不相同，其经济发展也有差异，给城乡中老年群体医疗健康服务和长期照护补偿系统所带来一定的差异，可能是城市人群抗击健康风险能力普遍优于农村的原因之一。因此，从城乡差异的角度出发，深入探讨我国老年人抑郁与 ADL 的纵向关系，显得尤为重要。基于上述文献(李甲森, 马文军, 2017; 刘淼等, 2018; 罗雅楠等, 2017; 杨展等, 2017)，假设城市老年人抑郁水平低于农村老年人，且 ADL 受损在各时间点上低于农村老年人。

第三轮所有修改之处均用绿色进行了标识，详见修改后的文档。

2. 协变量的问题需要再斟酌，若把社会参与、BMI、性别、受教育水平等作为协变量，则不需要作为研究变量进行细致检验这些变量对 ADL 和抑郁的影响；若作为研究变量，建议将这些作为调节变量考察这些变量如何影响 ADL 与抑郁的共变关系及城乡差异，而不是仅仅考察这些变量如何分别影响 ADL 和抑郁。

答：非常感谢专家的意见。是把社会参与、BMI、性别、受教育水平等作为协变量，这些做的好处是可以在原模型基础上一并分析这些影响因素的作用，且是建立在多组并行潜变量增长模型 (Multiple Group Parallel Process Latent Growth Model, MGPP-LGM) 之下的，这与传统的将这些变量作为调节变量考察这些变量如何影响 ADL 与抑郁的共变关系存在不同，因为传统的做法往往采用的是显变量模型。而本研究采用 MGPP-LGM，且在此基础上加入了协变量，是严格的递进关系，有利于一并把非时变协变量(年龄、民族、性别和受教育程度)和时变协变量(社会活动参与和 BMI 指数)对 ADL 与抑郁产生的共变关系效应进一步探索出来。

3. 民族为何作为协变量？作者没有提供依据。年龄、性别、受教育程度对抑郁和 ADL 可能有何影响，也需要提供文献证据表明已有研究的结论。

答：非常感谢专家的意见。在问题提出增加了一些内容，如下：

一些研究也对影响老年人失能与抑郁的相关因素进行了探讨，如年龄、民族、性别、受教育程度等(冯芳, 2016; 郭丽花等, 2014; 李甲森, 马文军, 2017; Zhang et al., 2012)。冯芳(2016)根据疏离理论,认为老年人随着年龄的增长,逐步脱离原有的社会角色,并减少社会活动,容易出现 ADL 减退。郭丽花等(2014)把民族分为两类(0=汉族, 1=少数民族),使用广义线性回归分析和回归树分析分别进行多因素分析,发现不同之间具有一定的差异性。李甲森和马文军(2017)分析发现,无论城镇还是农村户籍,女性抑郁症状检出率均明显高于男性($p < 0.001$),无论男性还是女性,农村户籍中老年人抑郁症状检出率明显高于城镇户籍($p < 0.001$)。Zhang 等(2012)的研究发现,受教育程度可能是导致城乡老年人抑郁和 ADL 出现差异的重要影响因素。国内横向研究发现社会活动参与会对老年人 ADL、抑郁产生显著正向影响(张冲, 张丹, 2016; 于茜等, 2025)。

4. 讨论部分对于城乡共性和差异的分析不够深入，特别是关于城乡差异结果的讨论没有实质性分析，建议增加文献证据提供有意义的解释。

答：非常感谢专家的意见。在讨论部分增加了一些内容，如下：

(1) 4.1 城乡老年人日常生活能力和抑郁的发展轨迹

农村和城市老年人抑郁水平均呈现“先下降后上升”趋势。但是，两者变化显著不同，其中农村老年人抑郁变化显著，而城市老年人抑郁变化不显著。造成这种城乡老年人抑郁差异的可能原因有二：一是由于城市公共条件相较于农村公共条件更好，导致城市老年人就医、护理、休闲等更为便捷，当城市老年人 ADL 下降造成抑郁时，其修复的速度要相对更快(陈娜, 王长青, 2021);二是由于城市老年人教育程度相较于农村老年人教育程度更高,导致城市老年人对一些心理认知更为理性,当城市老年人 ADL 下降造成抑郁时,其平衡的能力要相对更强(张雪等, 2022)。

(2) 4.2 城乡老年人日常生活能力与抑郁的共变关系

可是，在纳入协变量之后，对于农村老年人而言，其抑郁截距依然可以显著预测 ADL 得分斜率，这表现出城乡差异。相比较而言，农村老年人初始抑郁水平更高，其 ADL 衰退程度也更快。因此，宜优先做好农村老年人的抑郁水平控制，才有可能降低其 ADL 衰退的速度。

农村老年人初始 ADL 高于城市老年人初始 ADL，且对其抑郁的相关更高，农村老年人的日常生活能力相对更弱，且导致抑郁的可能性更高。城市老年人初始 ADL 与抑郁的共变关系显著高于

农村老年人，这可能是由于城乡社会经济发展不均衡所致。

对于城市老年人而言，其拥有的医疗资源整体高于农村老年人，对 ADL 受损适应更强，致使城市老年人初始 ADL 与抑郁的相关显著小于农村老年人(罗雅楠等, 2017)。但是，对于农村老年人而言，情况却有所不同，存在一定的医疗资源匮乏，这可能导致他们 ADL 受损，且有限的经济条件也可能难以让他们维系日常生活的便捷能力，致使他们内心可能发生变化，给他们造成更多的抑郁(张雪等, 2022)。因此，改善农村老年人的医疗资源，且提高他们日常生活的行动能力，加强农村老年人心理赡养、心理疏导，显得势在必行。

(3) 4.3 城乡老年人日常生活能力与抑郁的影响因素

影响城市和农村老年人抑郁截距因子的变量有性别和受教育程度，男性、受教育程度高的老年人初始抑郁程度较小，但在影响老年人抑郁的“受教育程度”上，城乡表现出现不一致，其中城市老年人表现在“高中水平”上，而农村老年人表现在“初中水平”上，其原因可能与城乡老年人教育程度及其样本量有关。

整体而言，社会活动参与和 BMI 指数对农村老年人 ADL 和抑郁的影响甚过城市老年人。就 ADL 而言，城市老年人仅有 SA2015 和 BMI2013 两处存在显著影响，而农村老年人却有四处存在显著影响，分别是 SA2011、BMI2011、BMI2013、BMI2015。

城乡经济发展水平和医疗资源配置的不均衡(陈娜, 王长青, 2021)，与城市老年人相比，农村老年人参与社会活动的机会相对弱些。限于医疗条件，农村老年人若患上肥胖或超重，则对比于城市老年人，其治疗或康复的行动力要小。如此看来，加强农村老年人社会活动参与以及控制农村老年人 BMI 指数，也是人们应该考虑的重点。

第三轮所增加的文献包括：

陈娜, 王长青. (2021). 老年人口日常生活自理能力城乡差异研究——基于 CLHLS(2014)数据的实证分析. *人口与发展*, 27(1), 135–144.

夏祺飞, 覃国友, 吴可. (2024). 体育锻炼参与对老年人日常生活能力的影响机制. *中国健康心理学杂志*, 32(6), 842–848.

于茜, 王慧, 王晓骁, 王威. (2025). 慢性病共病对中老年抑郁的影响:生活满意度、日常生活活动能力和社交活动的多重中介效应. *东南大学学报(医学版)*, 44(1), 53–59.

张雪, 李伟, 戴璟, 张欣. (2022). 老年人口日常生活自理能力城乡差异分析 ——基于 CHARLS (2018)数据的实证分析. *人口与发展*, 28(4), 129–142.

再次感谢专家的意见!

第二轮对审稿人意见的回答

(Psysci2024-127)

审稿专家 1

研究通过公开追踪数据库 CHARLS 探讨了老年人 ADL 与抑郁的纵向关系以及该关系的城乡差异。研究结果对于我们理解农村和城市地区老年人抑郁机制的差异有一定促进作用。目前的主要问题存在 BMI 分析的合理性以及统计方法学层面。

1、BMI 在探讨的 ADL 与抑郁的关系中扮演什么样的角色？最好有直接的统计先表明 BMI 和 ADL 的关系后再纳入模型。

答：非常感谢专家的意见。BMI 在探讨的 ADL 与抑郁的关系中可能起一定作用，文献表明：老年人体质指数（Body Mass Index, BMI）也可能对其抑郁产生影响，虽然横向研究发现在男性老年人群中肥胖和超重是抑郁的保护因素，但是女性老年人则不存在该关联(Wild et al., 2012; 李珍等, 2018)，且鲜有纵向研究对老年人 BMI 与抑郁的关系进行过探讨。

有直接的统计（相关）能表明 BMI 和 ADL 可能存在关系，在 3.1 描述性统计分析结果中增加了几个段落用以说明，如下（说明：本次修改之处均在稿件正文中用蓝色进行了标注，不同于第一次用红色进行标注，以示区分）：

协变量（SA、BMI）与老年人日常生活能力和抑郁的相关矩阵如表 4 所示。

表 4 协变量（SA、BMI）与城乡老年人日常生活能力和抑郁的相关矩阵

	ADL2011		ADL2013		ADL2015		DEP2011		DEP2013		DEP2015	
	城市	农村	城市	农村	城市	农村	城市	农村	城市	农村	城市	农村
SA (2011)	0.019	0.073**	0.011	0.006	0.088**	0.035*	0.624***	0.610***	0.159**	0.153**	0.130**	0.108**
SA (2013)	0.027	0.005	0.098**	0.159**	0.149**	0.085**	0.141**	0.167**	0.697**	0.593***	0.271**	0.272**
SA (2015)	0.005	0.008	0.092**	0.077**	0.149**	0.148**	0.208**	0.170**	0.379**	0.316**	0.637***	0.555**
BMI (2011)	0.029	0.049**	0.049	0.004	0.057	0.033*	0.221**	0.311**	0.140*	0.108**	0.077**	0.088**
BMI (2013)	0.003	0.016	0.045	0.049**	0.057	0.042**	0.124**	0.092**	0.236**	0.178**	0.131*	0.107**
BMI (2015)	0.026	0.003	0.078**	0.018	0.060**	0.063**	0.078**	0.075**	0.143**	0.162**	0.253**	0.218**

注：*** $p < 0.001$ ，** $p < 0.01$ ，* $p < 0.05$ 。

从表 4 可以发现，协变量（SA、BMI）与城乡老年人抑郁的相关在所有时间点上均显著($ps < 0.05$)

或 $ps < 0.001$ 或 $ps < 0.01$), 表明协变量 SA 和 BMI 得分与城乡老年人抑郁得分均呈显著正相关。同样地, 协变量 (SA、BMI) 与城乡老年人日常生活能力的相关在一些时间点上均显著($ps < 0.01$ 或 $ps < 0.05$), 表明协变量 SA 和 BMI 得分与城乡老年人 ADL 得分均有一定的显著正相关。

2、统计方法学层面的问题:

a “CHARLS 全国基线调查于 2011 年开展, 每两年追踪一次, 目前已有 3 次追踪调查 (2011、2013、2015 年)”。这里描述不太准确, CHARLS 于 23 年 11 月就已经公开了第五波 (2020 年) 数据。是否考虑加入。

答: 非常感谢专家的意见。对“2.1 被试”这一节, 已作修改, 如下:

CHARLS 全国基线调查于 2011 年开展, 几乎每两年追踪一次, 目前已有 5 次追踪调查 (2011 年、2013 年、2015 年、2017 年、2020 年)。在全国 28 个省 (自治区、直辖市) 的 150 个县、450 个社区 (村) 开展, 样本覆盖全国约 1.7 万名中老年人。CHARLS 调查内容包括个人基本信息、家庭结构、健康状况和体格测量等, 具有较好的代表性 (Zhao et al., 2014)。本次选取参与 2011 年 CHARLS 调查的 60 岁以上老年人有 7645 名, 选取 60 岁以上且同时参与三次 (2011 年、2013 年、2015 年) 调查的老年人被试, 删除分组变量 (城乡状态) 缺失、作答规律、缺失过多以及死亡流失的样本, 共 5757 名有效被试。

b “表明城乡老年人的日常生活能力与抑郁均呈显著正相关”。应改为 ADL 得分, 量表是分数越高 ADL 越差, 后面有些部分的描述也涉及这个问题。

答: 非常感谢专家的意见。在统计上出现的日常生活能力均已改为 ADL 得分, 如下:

从表 3 可以发现, 两组老年人结局变量间的相关在所有时间点上均显著($ps < 0.001$), 表明城乡老年人的 ADL 得分与抑郁得分均呈显著正相关。

从表 4 可以发现, 协变量 (SA、BMI) 与城乡老年人抑郁的相关在所有时间点上均显著($ps < 0.05$ 或 $ps < 0.001$ 或 $ps < 0.01$), 表明协变量 SA 和 BMI 得分与城乡老年人抑郁得分均呈显著正相关。同样地, 协变量 (SA、BMI) 与城乡老年人日常生活能力的相关在一些时间点上均显著($ps < 0.01$ 或 $ps < 0.05$), 表明协变量 SA 和 BMI 得分与城乡老年人 ADL 得分均有一定的显著正相关。

从表 5 可知, 城乡老年人初始 ADL 得分及其变化程度均显著($ps < 0.001$), 这表明城乡老年人 ADL 随时间显著衰退; 城乡老年人 ADL 得分截距项与斜率项方差显著, 表明城乡老年人初始 ADL

与其衰退程度有显著的个体差异。

从表 6 可知，在纳入协变量的模型中，城市老年人抑郁截距不能显著预测 ADL 得分斜率，反之亦然；而对于农村老年人来说，仅有抑郁截距可以显著预测 ADL 得分斜率，表明在纳入协变量之后，农村老年人初始抑郁水平越高，其 ADL 衰退速度更快。多组比较发现，无论抑郁对 ADL 得分变化速度的预测还是 ADL 得分对抑郁变化速度的预测均无显著的城乡差异（ $\Delta \chi^2(1) = 2.34, p = 0.13$ ； $\Delta \chi^2(1) = 0.05, p = 0.82$ ）；但老年人抑郁截距与 ADL 得分截距仍有显著正相关，且城乡差异显著（ $\Delta \chi^2(1) = 3.78, p < 0.05$ ），表明纳入相关协变量后，对于初始 ADL 同样受损的城乡老年人，农村老年人初始抑郁水平比城市老年人更高。

从表 7 的时变协变量效应显示，第三个时间点的社会活动参与、第二个时间点的 BMI 指数显著正向预测城市老年人 ADL 得分；第一个时间点的社会活动参与显著正向预测农村老年人 ADL 得分；三个时间点的 BMI 指数显著正向预测农村老年人 ADL 得分。这表明城乡老年人社会活动参与度高，BMI 指数越低，其 ADL 越好。

c “增长因子间呈显著的正相关，这表明城乡老年人初始 ADL 越差，其衰退速度也越快”。全文关于变化的表述需要更严谨，举例这里应该是衰退的程度更大（即变量的斜率，潜增长模型估计的参数），速度快慢是变量变化（ Δ 变量）的斜率（潜变化分数模型估计的参数）。

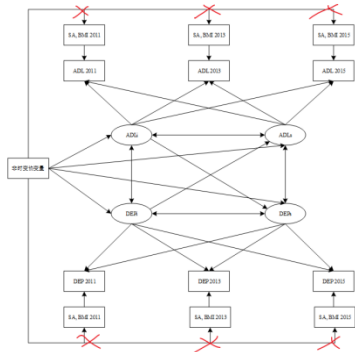
答：非常感谢专家的意见。已将“增长因子间呈显著的正相关，这表明城乡老年人初始 ADL 越差，其衰退速度也越快”修改为：“增长因子间呈显著的正相关，这表明城乡老年人初始 ADL 越差，其衰退的程度也越快。”另外，对全文也作了检查，将大多数“速度”改为了“程度”，如下：

从表 5 可知，城乡老年人初始 ADL 得分及其变化程度均显著（ $ps < 0.001$ ），这表明城乡老年人 ADL 随时间显著衰退；城乡老年人 ADL 得分截距项与斜率项方差显著，表明城乡老年人初始 ADL 与其衰退程度有显著的个体差异；增长因子间呈显著的正相关，这表明城乡老年人初始 ADL 越差，其衰退的程度也越快。在构建城乡老年人抑郁多组潜变量增长模型时，老年人抑郁变化程度方差为负且不显著，依据前人研究的做法将其固定为 0（Wu & Witkiewitz, 2008）。从两组老年人抑郁的增长因子表现来看，城乡老年人初始抑郁水平均显著（ $ps < 0.001$ ），农村老年人抑郁变化程度显著，而城市老年人抑郁变化程度不显著，表明在随访期间农村老年人抑郁随时间有显著的下降趋势。

从表 6 可知，在纳入协变量的模型中，城市老年人抑郁截距不能显著预测 ADL 得分斜率，反之亦然；而对于农村老年人来说，仅有抑郁截距可以显著预测 ADL 得分斜率，表明在控制协变量

之后，农村老年人初始抑郁水平越高，其 ADL 衰退程度更快。

d 图 3 有点问题，需要作者确定：非时变协变量到 BMI/SA 的路径（如图）是否在模型中进行了估计，正常来说不会加。



答：非常感谢专家的意见。已更正，万分感谢。

e “纳入协变量后模型拟合进一步得到优化”。 严格来说，模型是否得到优化需要进行模型比较，模型比较需要进行卡方检验。

答：非常感谢专家的意见。模型比较需要进行卡方检验，在“3.2.2 多组并行潜变量增长模型结果”作如下修改：

依据图 2 和图 3，考察模型拟合指标。从模型拟合指标来看，无条件多组并行潜变量增长模型拟合指标良好（ $\chi^2_{\text{无条件}}(14) = 142.59, CFI = 0.98, TLI = 0.97, RMSEA = 0.06, SRMR = 0.02$ ），纳入协变量后模型拟合也良好（ $\chi^2_{\text{条件}}(86) = 160, CFI = 0.98, TLI = 0.96, RMSEA = 0.02, SRMR = 0.02$ ）。两个模型之间的卡方差异检验结果显著（ $\Delta \chi^2(72) = 16.808, p = 0.019$ ），表明模型进一步得到优化。

f “协变量对城乡老年人日常生活能力与抑郁的共变影响”。这一部分做的比较粗糙。多群组比较首先要做限制和非限制模型的模型比较，也就是他汇报的 $\Delta \chi^2(1) = 3.78, p < 0.05$ ；接着要做具体参数的比较，mplus 里一般可以用 wald test 进行比较，参数差异显著，才能得到“对于初始 ADL 同样受损的城乡老年人，农村老年人初始抑郁水平比城市老年人更高”这个结论。

答：非常感谢专家的意见。就这个问题，作如下回答：

作者完全赞成评审人的意见。首先，做了限制和非限制模型的模型比较，得到了 $\Delta \chi^2(1) =$

3.78, $p < 0.05$, 表明城乡差异显著; 接着, 做具体参数比较, 用的就是 mplus 里的 wald test, 即在表 6 中, 模型 1、2 分别表示不纳入协变量与纳入协变量模型; 两组参数上标 x、y 或 (x)、(y) 表示 χ^2/df 变化显著 (即存在显著的组间差异); *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, 实际上, 表 6 最后一行就是 wald test 的结果, 即两组参数上标 x、y 或 (x)、(y) 表示 χ^2/df 变化显著 (即存在显著的组间差异), 数字 0.91 (0.30) ***_x、0.71 (0.22) **_(x)、2.29 (0.20) ***_y、1.24 (0.15) ***_(y), 所有这些数据都表明参数差异是显著的。最后, 才能得出结论: 对于初始 ADL 同样受损的城乡老年人, 农村老年人初始抑郁水平比城市老年人更高。非常感谢审稿人指点。

审稿专家 2

论文研究的对象和问题很有意义, 但是相关的研究设计比较简单, 对深入了解研究变量之间的关系贡献不大。这类研究应该先以大样本数据之间的关系为基础, 用更加细致的实验去探寻相应的机制。从这个角度看, 尽管论文的表达很清晰, 但是深度有待进一步提升。

答: 非常感谢专家的意见。就这个问题, 作如下回答:

第一, 与同类研究相比, 本研究有几个创新之处, 且设计并不简单:

①方法的创新, 国内采用全国性的老年人调查数据进行纵向分析的研究较少, 本文创新性的采用多组潜变量并行增长模型对全国老年人的健康数据进行了分析。

②理论创新, 以往研究虽对老年抑郁与失能的纵向关系进行了探讨, 但这些研究不符合我国国情, 研究结论仅可推广至城市老年人, 鉴于我国城乡医疗资源不均衡的实际情况, 本研究从多组分析的角度对两者纵向关系的城乡差异进行了探讨, 以期与实践提供指导意义。

第二, 通过多组并行潜变量增长模型对老年人日常生活能力与抑郁纵向关系的城乡差异进行了探讨, 具有显著意义, 如下: (1) 通过为期 4 年的追踪, 系统地探究了中国老年人日常生活能力与抑郁的发展轨迹, 丰富了国内有关老年人的健康研究; (2) 立足于中国城乡发展不均衡的实际情况, 对老年人抑郁与日常生活能力纵向关系的城乡差异进行了深入探究, 农村老年人初始抑郁与日常生活能力的相关显著高于城市老年人, 但在两者的初始水平与发展速度的回归则无显著城乡差异, 这为我国城乡老年人健康状况的干预提供了实证依据; (3) 发现了老年人参与社会活动可以显著减弱老年人的抑郁程度与失能程度, 虽然 BMI 越高, 老年人抑郁程度越低, 但其对日常生活能力的负面影响也不容忽视, 老年人应该注意在老年期保持合适的体质指数, 以促进自身的生理与心理健康。

第三, 用 CHARLS 问卷进行研究的论文是较多的, “问卷法”是可以揭示一些变量联系的。截

至 2023 年 11 月，CHARLS 用户数已经达到 90,191 人。其中国内用户占 93.9%，海外用户超过 5,483 人。截至 2023 年 11 月，据不完全统计，基于 CHARLS 数据发表累计 4,676 篇，其中，已发表的期刊总数 3,778 篇，学位论文总数 719 篇。其中，北大师生用户研究成果有 708 篇。中国健康与养老追踪调查(CHARLS)是北京大学国家发展研究院主持、北大中国社会科学调查中心执行的大型跨学科研究项目。它旨在收集一套代表中国 45 岁及以上中老年人家庭和个人的高质量微观数据，样本覆盖全国 150 个区县、450 个村级单位的上万个家户，以推动人口老龄化与健康问题的跨学科研究，为制定和完善我国相关政策提供更加科学的基础。CHARLS 访问数据收集完成后，免费向学术界公布，截至 2023 年 11 月，CHARLS 已经完成的 2 轮预调查数据和 5 轮全国调查数据都已向公众发布，分别为 2008 年、2011 年、2012 年、2013 年、2015 年、2018 和 2020 年访问收集的数据。用户可以登录 CHARLS 的官方网站注册下载数据，链接为：<https://charls.charlsdata.com/pages/data/111/zh-cn.html>。

第四，我们不排除先以大样本数据之间的关系为基础，用更加细致的实验去探寻相应的机制，这种方法也是可行的。例如，可以用大数据建立基本的回归方程，然后通过机器学习方法和 SHAP 算法识别关键因素并构建预测模式，其中机器学习方法包括决策树、渐进梯度回归树、随机森林两种集成方法等，然后在此基础上再进行更加细致的实验去探寻相应的机制。机器学习方法和 SHAP 算法可以理解为“充分性分析”，实验可以理解为“必要性分析”，两者合起来可以构成充要性分析（这可能就是审稿人认为的“真正的因果性分析”）。然而，对于这些，这是我们日后需要再进一步研究的，因此本研究将其写入本研究的局限中，即在“4.4 创新与不足”中，加入了一段：第三，在方法上，未来也可以先以大样本数据之间的关系为基础，用更加细致的实验去探寻相应的机制。请审稿人详见修改后的修改稿，万分感激。

再次感谢专家的意见！

第一轮对审稿人意见的回答

(Psysci2024-127)

审稿专家 1

该论文通过多组潜变量并行增长模型对老年人 ADL 与抑郁纵向关系的城乡差异进行了探讨，同时也从纵向研究的角度考察了影响老年人 ADL 与抑郁的相关因素，具有一定的价值和意义，但也存在一下不足，建议作者思考和完善。

1. 题目不恰当，建议修改为：老年人日常生活能力与抑郁纵向关系的城乡差异：多组潜变量并行增长模型分析。

答：感谢专家的意见。已修改，已修改为：老年人日常生活能力与抑郁纵向关系的城乡差异：多组并行潜变量增长模型分析。

2. 删去摘要部分（2）的仅有，而且建议摘要写作除了描述具体的发现，还要有上位的总结性结论。

答：感谢专家的意见。已修改，即删去摘要部分（2）的仅有；摘要写作除了描述具体的发现，也加了上位的总结性结论，即城乡老年人日常生活能力在追踪调查期间呈显著线性衰退趋势；老年人抑郁截距与日常生活能力截距有显著正相关，城乡差异显著；BMI 与社会活动参与在不同时间点对城乡老年人日常生活能力与抑郁存在动态影响等。

3. 建议删除这一句“由此看来老年人抑郁症的治疗干预已变得刻不容缓。”。

答：感谢专家的意见。已删除。

4. 因果关系不能仅靠某种统计分析方法，更应该在引言中分析二者可能存在因果关系。

答：感谢专家的意见。因果关系不依赖于仅靠某种统计分析方法，而是在引言中分析两者可能存在因果关系，基于此，对文中措辞已作修改：一是删除了有关因果关系的描述，将因果关系修改为实质性关系或双向关系等；二是在引言中，增加了一些可能存在的关系的描述，如下：

Chen 等人(2012)采用并行潜变量增长模型(Parallel Process Latent Growth Model, PP-LGM)探讨了台湾老年人抑郁与失能的共变关系，该模型可以有效地考察抑郁（失能）初始水平对失能（抑郁）变化速度的影响，一定程度上可以揭示两个变量的双向关系，该研究发现初始时间点的 ADL 与抑郁可以互相预测，而初始的 ADL 不能显著预测抑郁的变化速度，反之亦然。但是，Chen 等人(2012)的研究样本资料较小且仅局限于城市老年人，研究结果的推论有限。

5. “前者主要是一些人口统计学变量，如被试在初始时间点的年龄、性别与受教育程度等，因受教育程度共有 4 个类别，在随后的分析中对其进行虚拟化处理。”，但是从表中的数据来看，民族是 0and1 编码，但性别却是 1and2 编码，因此建议作者认真检查在数据分析过程中是否进行了虚拟化处理。

答：感谢专家的意见。为了对所有变量进行统一，已作修改，去除了民族的 0and1 编码，以及性别的 1and2 编码。民族和性别没有进行虚拟化，因为都只有两个水平，已作认真检查，因为民族和性别仅有两个水平，所以对这两个变量没有进行过任何虚拟化。

6. 讨论部分“值得注意的是城乡发展不均衡并未导致老年人 ADL 与抑郁增长因子间的回归关系出现显著城乡差异，根据 Heckhausen 和 Schulz (1993)的初级控制和次级控制的最优化模型（OPS），发展的调节一方面包含了初级控制和次级控制，另一方面包含了选择和补偿过程，由此产生了四种不同的控制策略：选择性初级控制、选择性次级控制、补偿性初级控制和补偿性次级控制，而老年人在面对年龄相关的机能丧失多采用补偿性次级控制，这种策略可以用来减少失败对个体的自尊和动机资源造成的消极影响，具体表现为向下作社会比较及归因偏见。Wahl 等人 (2007)对患有老年黄斑变性的老年人进行追踪研究，发现补偿性次级控制策略的使用与日常生活中的功能丧失显著相关，即该策略在患者面临机能丧失时起关键作用。鉴于这种策略涉及目标转移，且多出现在追踪调查中，城乡老年人在调查期间可能也采用了这种与机能丧失有关的策略，致使结局变量增长因子间的回归关系差异不显著。”这一部分的论述不具备合理性。

答：感谢专家的意见。已作修改，使得讨论的这一部分的论述更具合理性，如下：城市老年人拥有的医疗资源整体高于农村老年人，对于 ADL 受损适应较强(罗雅楠, 王振杰, 郑晓瑛, 2017)，致使城市老年人初始 ADL 与抑郁的相关显著小于农村老年人。但是，对于农村老年人而言，情况却有所不同，即存在的医疗资源匮乏可能导致他们 ADL 受损，且有限的经济条件可能难以让他们维系日常生活的便捷能力，这有可能深深触痛他们内心心绪的变化，给他们造成一定窘境。因此，改善农村老年人医疗资源，加强农村老年人心理赡养显得势在必行。

审稿专家 2

研究采用 CHARLS2011-2015 追踪数据揭示城市和农村两组老人在抑郁与 ADL 随时间的变化模式以及二者间的共变关系。得到结果扩充了现有的知识，且具有实践指导意义。有几个地方请作者进一步澄清和修正：

1.引言部分作者将抑郁症和抑郁两个术语混用，综述的文献也是两类情况的混杂。建议聚焦在抑郁情绪或者抑郁症状这个概念，去掉抑郁症相关的论述。

答：感谢专家的意见。已修改，已聚焦在抑郁情绪或者抑郁症状这个概念，且已去掉有关“抑郁症”相关的论述。

2.讨论过于简单，比如随时间推移，为何农村老人抑郁显著下降，而城市老人没有显著变化？作者应进行解释，因为本文的核心议题就是城乡比较。

答：感谢专家的意见。已作修改，且已聚焦在城乡比较（见 4.1 和 4.2），解释如下：

4.1 城乡老年人 ADL 与抑郁的发展轨迹

对城乡老年人而言，其抑郁水平在调查时段内均呈“先下降后上升”趋势，且仅有农村老年人变化趋势显著。随着时间推移，农村老年人抑郁显著地先下降后上升，而城市老年人则变化不明显，这个结论与一些研究存在不同，例如，台湾和美国的一些学者均发现老年人的抑郁水平呈显著上升趋势(Huang et al., 2011; Jinyoung, 2010)。造成这种结论不一致的原因，可能是因为追踪时长所致，台湾与美国的研究追踪时间较长均为 6 年以上，而该研究则为 4 年。从表 2 的关键变量描述性结果来看，农村老年人 2013 年抑郁程度均值（8.60）相较于 2011 年（9.67）有所下降，但 2015 年（9.29）出现回升却仍小于 2011 年。城市老年人抑郁的变化规律与农村老年人相似，也呈现“先下

降后上升”趋势，只是变化不明显。由此可见，老年抑郁的发展变化是有所波动的，并非是随时间呈逐渐恶化的趋势，即抑郁水平呈显著上升趋势，这提示老年抑郁的研究需要关注短期追踪中抑郁的发展变化，抑郁发展的微观波动同样也是不容忽视的。

4.2 城乡老年人 ADL 与抑郁的共变关系

城市老年人初始 ADL 与抑郁的共变关系显著高于农村老年人，这可能是由城乡社会经济发展不均衡所致。城市老年人拥有的医疗资源整体高于农村老年人，对于 ADL 受损适应较强(罗雅楠, 王振杰, 郑晓瑛, 2017), 致使城市老年人初始 ADL 与抑郁的相关显著小于农村老年人。但是, 对于农村老年人而言, 情况却有所不同, 即存在的医疗资源匮乏可能导致他们 ADL 受损, 且有限的经济条件可能难以让他们维系日常生活的便捷能力, 这有可能深深触痛他们内心心绪的变化, 给他们造成一定窘境。因此, 改善农村老年人医疗资源, 加强农村老年人心理赡养显得势在必行。

3.BMI 和社会参与虽然对两组被试都有显著预测, 但是预测力上是否存在差异, 建议作者进一步检验, 以回应本文的核心议题, 即城乡差异的问题。

答: 感谢专家的意见。已作修改, 且已聚焦在城乡比较(见 4.3), 解释如下:

4.3 城乡老年人 ADL 与抑郁的影响因素

从时变协变量表现来看, BMI 与社会活动参与均在不同时间点对城乡老年人抑郁与 ADL 有显著预测。其中, 对城市老年人抑郁的影响仅有一半时间点显著, 但对农村老年人抑郁的影响在各个时间点均显著, 表现出城乡之间的较大差异。相较于城市老年人, 农村老年人 BMI 指数相对更低, 其可能的原因是, “村落环境”更便捷地有利于农村老年人积极参与社会活动, 能有效地减弱老年期抑郁与失能, 这已被大量研究所证实(张冲, 张丹, 2016; 郑晓冬, 方向明, 2017), 这也符合社会活动理论的基本观点。社会活动理论认为, 社会活动参与和老年人的疾病减少、身体机能增强、抑郁程度降低以及生活满意度提高密切相关(Lemon et al., 1972)。不论是城市老年人还是农村老年人, BMI 越高, 其患抑郁风险越低, 其原因可能是超重或肥胖的老年人可以消耗更多营养物质, 通过增加中枢 5-羟色胺的活性, 导致较少抑郁症状发生或完全阻止其发生(李珍等, 2018)。但是, BMI 指数过高可能会增加老年人患病风险, 从而导致老年人 ADL 等受损。

4.结论 2 建议写明具体差异是什么。

答: 感谢专家的意见。已修改结论 2, 如下:

(2) 老年人抑郁截距与日常生活能力截距有显著正相关, 城乡差异显著。对于初始日常生活能力受损的老年人, 农村老年人初始抑郁水平比城市老年人高, 农村老年人心理健康更值得关注。

再次感谢专家的意见!