

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：小学低年级儿童汉语语素意识在阅读理解中的作用：字词阅读流畅性的中介效应
作者：程亚华，王健，伍新春

第一轮

审稿人 1 意见：本研究采用追踪研究设计考察了小学生汉语语素意识、字词阅读流畅性和阅读理解的关系，发现字词阅读流畅性在儿童汉语语素意识与阅读理解间具有中介作用。整个研究的思路清晰，研究问题有意义，测量工具合理，数据处理方法有效，研究具有一定的创新性。提出几条修改意见，供作者思考。

意见 1：前言内容较丰富，介绍了儿童阅读理解的机制，语素的可分解性特征，汉语语素的内涵界定、汉语语素对儿童阅读的意义、阅读流畅性可能的中介作用等，建议作者适当将内容进行整合，给读者整体、系统的认知。

回应：非常感谢专家的建议。根据两位评审专家的意见，对前言进行了整合，增加了二级标题，并对内容重新进行了组织，把汉语语素的内涵界定单独作为一个部分作为“1.1 汉语语素意识的结构”，把语素的可分解性特征以及汉语语素对儿童阅读的意义整合放在“1.2 语素意识在阅读理解中的作用”小节。由于所修改部分的内容较多，无法在此完全列出，请详见正文前言部分 1.1 和 1.2 小节。

意见 2：字词阅读流畅性对阅读理解的影响以及字词阅读流畅性可能存在的中介效应的分析和介绍略显单薄，因而考察字词阅读流畅性作为中介变量的研究假设显得有些证据不足。

回应：非常感谢专家的意见。根据两位评审专家的意见，扩展了字词阅读流畅性对阅读理解的影响以及字词阅读流畅性可能存在中介效应的内容。具体如下：“近年来的研究发现，阅读流畅性是影响阅读理解能力的重要因素之一(Baker, et al., 2015; Kim, Park, & Wagner, 2014)。阅读流畅性是指读者在阅读时具有一定程度的解码准确性和速度。根据认知资源和自动化理论(LaBerge & Samuels, 1974)，个体的认知资源总量是有限的，一旦注意被分配到一项活动中，它就不可能同时用于其他活动。具体到阅读过程中，当个体用于字词解码的认知资源越多，则用于意义理解的资源就越少；反之，当字词解码达到自动化时，就可以减轻读者工作记忆的负荷，保证有足够的认知资源进行意义理解。以英语、韩语和西班牙语的研究发现阅读流畅性对阅读理解具有独特的作用(Baker, Park, & Baker, 2012; Kim et al., 2014; Salvador, Schoeneberger, Tingle, & Algozzine, 2012)。对于汉语儿童的研究也发现，在控制了年龄、一般智力、汉字识别和词汇知识后，二年级时的阅读流畅性对一年后的阅读理解有独特的预测作用(周雪莲, 程亚华, 李宜逊, 韩春翔, 李虹, 2016)。

流畅性多维观(Hudson, Pullen, Lane, & Torgesen, 2009)认为，阅读流畅性涉及语音、语素等阅读相关技能的加工整合，特别是语素与字词识别密切相关。语素意识发展较好的儿童能够准确地识别字词，快速地对字词进行解码加工，从而促进流畅性的发展。由于汉语中一音多字和一字多义现象非常普遍，因此同音和同形语素意识对字词的准确提取与识别有重要意义(Li, Shu, McBride-Chang, Liu, & Peng, 2012)。复合语素意识发展较好的儿童能够对词汇结构及语素关系进行较好的分析，对口语词汇中的语素更为敏感，能够更快速地将口语语素与其书面符号进行匹配，促进字词解码的自动化。因此，儿童的语素意识影响到字词阅读的

提取、解码和加工，一旦字词阅读达到自动化加工时，将不受到注意资源的限制，从而将更多的注意资源集中在更高层的文本理解活动，从而促进了阅读理解的发展。因此，除了语素意识对阅读理解有直接作用外，语素意识还有可能通过促进儿童字词阅读流畅性的发展，进而对阅读理解起作用。”希望专家对此部分内容的扩展满意。

意见 3: 与本研究内容相关的研究对象的特征需介绍全面，包括学生在入学前的识字和阅读经验，家长的大致社会经济地位等，以确定该研究结论在何种特征人群中推广。

回应: 非常感谢专家的意见。在研究对象部分，修改稿中增加了学生在入学前的识字和阅读经验，家长的大致社会经济地位等内容，具体如下表述：“学生家长多为学校附近的居民和商户，在入学前的识字和阅读经验不多，在入学后进行的汉字识别测验中平均得分为 25.62 ± 21.84 分(总分为 150 分)。对学生的母亲受教育水平的考查发现，主要为初高中学历，约占 40%，其次为大专和大学学历，约占 30%。”在此部分，我们用母亲受教育水平的程度来表示家长的大致社会经济地位，是基于已有研究发现母亲受教育水平是家长社会经济地位的核心指标。

意见 4: 测试程序的安排需介绍，每个被试在一次测试中完成所有任务还是分开几次测试？测试的顺序如何安排？测试时间大概多长？

回应: 非常感谢专家的意见。在研究程序部分详细增加了测试安排的介绍，具体表述如下：“集体测验共分两次进行，均在班级中完成，个别测验也分两次完成，均在学校提供的安静房间内由受过培训的主试和被试一对一进行，每次测试时间持续 45 分钟左右。”

意见 5: 阅读理解测验中，T2、T3 点采用语句和图片匹配任务作为其中一项测试，这一任务本质上是否是对阅读理解能力的考察？既然 T2 已经开始采用篇章阅读测验来施测，为什么不对测试形式进行统一处理？T2，T3 和 T4 时间点上采用的阅读理解测验内容不同，而语素意识和字词阅读流畅性测试均相同，这是否会影响语素意识、字词阅读流畅性与阅读理解测试在不同时间点上的关系？

回应: 非常感谢专家的意见。对这个问题的回答，我们做如下几点解释。第一，本研究中 T2 和 T3 点采用语句和图片匹配任务作为阅读理解测验的其中一项测试，这种阅读理解测验任务是参考了已有研究的测验(Lam, Chen, Geva, Luo, & Li, 2012; Tong, McBride-Chang, Shu, & Wong, 2009)编制而成的，由于儿童处于低年级段，他们识字量较少，简单的书面词汇的理解在一定程度上代表了其文字阅读理解能力。同时，这种任务也需要儿童一定的理解能力，如“小白兔去追小猫，小猫又去追小老鼠。”这样的题目，需要儿童根据自己的理解，从四幅图片中找到与这句话意思相匹配的一项，因此，这种测验形式虽然与传统的阅读理解测验形式并不相同，但对于低年级段儿童而言，是一项比较好的阅读理解测验形式。第二，既然 T2 已经开始采用篇章阅读测验来施测，那为什么不对测试形式进行统一处理？我们主要是考虑到用学生在一篇文章阅读测验上的成绩来代表其阅读理解能力有一定的风险，并且 T2 所采用的篇章阅读测验对于一年级下半年的儿童来说，难度偏难，T2 时篇章阅读的得分为 7.73 ± 3.26 分(总分为 18 分)。因此我们选择在每个时间点上都有两个阅读测验来表征其阅读理解能力。虽然在追踪研究中强调不同时间点的测验形式尽量一致，但考虑到阅读理解测验的特点，我们进行了一定的处理，这也是目前在阅读的追踪研究中常用的处理形式。第三，T2，T3 和 T4 时间点上采用的阅读理解测验内容不同，而语素意识和字词阅读流畅性测试均相同，这是否会影响语素意识、字词阅读流畅性与阅读理解测试在不同时间点上的关系？对此我们只用 T2，T3 和 T4 共有的一篇阅读理解测验成绩重新进行了数据处理，结果发现其关系模式与本研究中的关系模式大致相同，结果如下图所示。

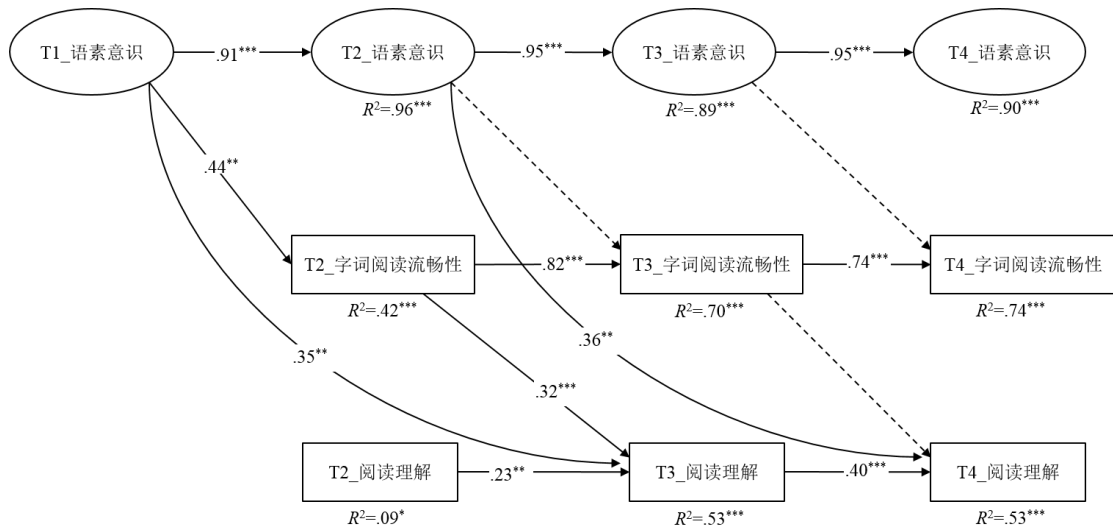


图 1 以字词阅读流畅性为中介的模型图(三次阅读理解测验相同)

基于以上三点的解释，我们试图回答您所提出的问题。感谢您对此问题的提问，如果对此还有什么意见和建议，请在下次修改时给我们提出，谢谢！

意见 6: 在摘要中提及“汉语语素意识对阅读理解具有重要作用，表现出汉语语言的特异性”。这种特异性是如何体现的？其特异性是由什么原因造成的？希望能在讨论部分给出合理解释。

回应: 非常感谢专家的意见。根据专家的建议，在讨论部分增加了相关内容，具体如下：“已有研究发现，语音意识和快速命名能够有效预测儿童的阅读发展水平(Li et al., 2012; Shu et al., 2008)，汉语阅读发展的认知机制表现出与拼音文字的一致性。然而，由于汉语本身的特点，汉语儿童对意义的敏感性对其阅读发展有更特殊的作用(Shu et al., 2006)，说明认知技能在儿童阅读发展中的相对重要性会因语言文字系统的差异而发生变化。

.....

概言之，语素意识发展较好的儿童对句子结构和意义更为敏感，在阅读过程中能够更好地分析语素结构，区分字词意义，并能利用语素知识对陌生字词进行推测和编码，从而促进阅读理解。与拼音文字相比，语素意识在汉语儿童阅读发展中起着核心作用，体现了汉语阅读发展机制的独特性。”

意见 7: 对字词阅读流畅性作为中介变量的解释过于单薄，包括不同时间点之间的直接效应和间接效应的解释。

回应: 非常感谢专家的意建议。我们在修改稿中增加了关于字词阅读流畅性作为中介变量的解释，具体增加的部分内容如下所述：“在本研究中，采用的是纵向中介效应检验，结果发现 T1 语素意识通过 T2 字词阅读流畅性对 T3 阅读理解起作用。从时间进程而言，儿童早期的语素意识水平能够促进其后字词阅读流畅性的发展，并且语素意识和字词阅读流畅性对其后阅读理解的发展均有促进作用。相比横断研究所揭示的同时性关系，纵向中介效应检验的结果更符合儿童阅读发展的实际。此外，在本研究中，除了对一般认知因素、语音意识和快速命名等与字词阅读和阅读理解有密切关系的变量进行统计控制外，对字词阅读流畅性和阅读理解的自回归效应也进行了统计控制，这很可能是目前关于字词阅读流畅性中介效应的最严格检验，这说明语素意识通过字词阅读流畅性对阅读理解的作用，不仅不依赖于儿童的语音意识、快速命名等阅读认知技能，也不依赖于儿童已有的字词阅读和阅读理解水平，这对于今后的理论研究和教学实践都具有重要的启示意义。

在纵向中介效应检验中还发现了 T1 语素意识对 T3 阅读理解, T2 语素意识对 T4 阅读理解的直接效应仍然显著,这一结果进一步说明了语素意识对阅读理解的重要预测作用。与上文中语素意识对阅读理解具有稳定的预测作用相一致,表明小学阶段早期对语素的认知和操作的能力是预测儿童今后阅读理解能力发展的重要指标,也说明了语素意识的重要性具有一定的稳定性。

对于字词阅读流畅性作为中介变量的作用机制解释,首先,语素意识对字词阅读流畅性的发展有重要的影响。在阅读过程中以语素为单元进行解码,能够加快字词加工的速度,提高阅读过程中字词的表征质量,从而促进流畅性的发展。从字词阅读流畅性的发展本身而言,其是准确性和自动化的产物,准确识别字词是其必要的一部分,准确性是流畅性的基本组成成分之一,语素意识发展较好的儿童能够准确地识别字词(Li et al., 2012; 董琼等, 2014),对于流畅性的发展有促进作用。此外,对于一个流畅地字词阅读者来说,除了准确识别字词外,轻松自如、自动化和无需意识注意是字词阅读流畅性的重要特征,其形义转换的速度很快,这一方面依赖于儿童快速地从长时记忆中直接提取已有表征,另一方面也依赖于儿童有意识地利用语素意识等元语言意识技能快速地加工和解码。

其次,字词阅读流畅性对于阅读理解的发展有促进作用。根据简单阅读观(Simple View of Reading)的观点,字词阅读与阅读理解有紧密的关联(Hoover & Gough, 1990; Joshi, Tao, Aaron, & Quiroz, 2012),如果儿童能够快速地对字词阅读进行自动化加工,那么可以减轻工作记忆的负荷,将释放出更多的认知和注意资源分配到句子理解和文本理解层面,从而提升阅读理解水平(周雪莲等, 2016)。”

对于字词阅读流畅性作为中介变量的其他解释内容还请专家详见正文讨论部分。

意见 8: 研究结果发现, T1 语素意识通过 T2 字词阅读流畅性对 T3 阅读理解有部分中介效应, T1 语素意识对 T3 阅读理解的直接效应显著, T2 语素意识对 T4 阅读理解的直接效应显著。不同时间点之间存在的复杂关系也需要做出合理解释,比如为什么 T1 语素意识未对 T4 阅读理解产生直接的效应等。作者还需对结果进行深入分析。

回应: 非常感谢专家的建议。对于不同时间点之间存在的复杂关系在上一条意见回复中我们一并呈现了,对于为什么 T1 语素意识未对 T4 阅读理解产生直接效应,主要是我们在进行理论模型设定时并未增加 T1 语素意识到 T4 阅读理解这条线,主要是考虑到模型设定时不能过于复杂,否则模型不能收敛。从理论上讲, T1 语素意识对 T2 阅读理解、T3 阅读理解和 T4 阅读理解; T2 语素意识对 T3 阅读理解和 T4 阅读理解; 以及 T3 语素意识对 T4 阅读理解都应在模型估计中加以设定,这样才能比较好地考察他们之间存在的复杂关系,但由于模型设定的限制,在结果分析时,主要根据 Selig 和 Preacher(2009)所建议的交叉滞后模型分析的方法对理论模型进行设定。希望这个问题的回答能够让专家满意。

.....

审稿人 2 意见: 该研究过程科学、规范,体现了作者深厚的研究功力;研究问题具有创新性。有 3 个小问题需要修改:

意见 1: 摘要中叙述的结论“汉语语素意识对阅读理解具有重要作用,表现出汉语语言的特异性”需要斟酌,因为早在 Kieffer 和 Box(2013)就发现了字词阅读流畅性起部分中介作用,怎么能说是汉语语言的特异性呢?

回应: 非常感谢专家的意见,对此句的表述进行了修改,并且在讨论部分增加了相关内容来进行解释。具体如下:“已有研究发现,语音意识和快速命名能够有效预测儿童的阅读发展水平(Li et al., 2012; Shu et al., 2008),汉语阅读发展的认知机制表现出与拼音文字的一致性。

然而，由于汉语本身的特点，汉语儿童对意义的敏感性对其阅读发展有更特殊的作用(Shu et al., 2006)，说明认知技能在儿童阅读发展中的相对重要性会因语言文字系统的差异而发生变化。

……

概言之，语素意识发展较好的儿童对句子结构和意义更为敏感，在阅读过程中能够更好地分析语素结构，区分字词意义，并能利用语素知识对陌生字词进行推测和编码，从而促进阅读理解。与拼音文字相比，语素意识在汉语儿童阅读发展中起着核心作用，体现了汉语阅读发展机制的独特性。”

意见 2：逻辑不清晰：第 6 页第 1 段“考虑到汉语阅读中语素意识对字词阅读的作用(Li, Shu, McBride-Chang, Liu, & Peng, 2012)，基于认知资源理论和自动化理论(LaBerge & Samuels, 1974)，儿童的语素意识影响到字词阅读的提取、解码和加工，一旦字词阅读达到自动化加工时，能够将更多的注意和认知资源分配给更高层的文本理解活动，从而促进了阅读理解的发展。”不足以推出“因此，除了语素意识对阅读理解有直接作用外，语素意识还有可能通过促进儿童字词阅读流畅性的发展，进而对阅读理解起作用。”该部分应该是问题提出的切入口，如果不清晰会降低整个研究的质量。

回应：非常感谢专家的意见，诚如专家所言，该部分是问题提出的切入口，因此对此部分内容进行了详细的论证，扩展了字词阅读流畅性对阅读理解的影响以及字词阅读流畅性可能存在的中介效应的内容。具体如下：“近年来的研究发现，阅读流畅性是影响阅读理解能力的重要因素之一(Baker, et al., 2015; Kim, Park, & Wagner, 2014)。阅读流畅性是指读者在阅读时具有一定程度的解码准确性和速度。根据认知资源理论和自动化理论(LaBerge & Samuels, 1974)，个体的认知资源总量是有限的，一旦注意被分配到一项活动中，它就不可能同时用于其他活动。具体到阅读过程中，当个体用于字词解码的认知资源越多，则用于意义理解的资源就越少；反之，当字词解码达到自动化时，就可以减轻读者工作记忆的负荷，保证有足够的认知资源进行意义理解。以英语、韩语和西班牙语的研究发现阅读流畅性对阅读理解具有独特的作用(Baker, Park, & Baker, 2012; Kim et al., 2014; Salvador, Schoeneberger, Tingle, & Algozzine, 2012)。对于汉语儿童的研究也发现，在控制了年龄、一般智力、汉字识别和词汇知识后，二年级时的阅读流畅性对一年后的阅读理解有独特的预测作用(周雪莲, 程亚华, 李宜逊, 韩春翔, 李虹, 2016)。

流畅性多维观(Hudson, Pullen, Lane, & Torgesen, 2009)认为，阅读流畅性涉及语音、语素等阅读相关技能的加工整合，特别是语素与字词识别密切相关。语素意识发展较好的儿童能够准确地识别字词，快速地对字词进行解码加工，从而促进流畅性的发展。由于汉语中一音多字和一字多义现象非常普遍，因此同音和同形语素意识对字词的准确提取与识别有重要意义(Li, Shu, McBride-Chang, Liu, & Peng, 2012)。复合语素意识发展较好的儿童能够对词汇结构及语素关系进行较好的分析，对口语词汇中的语素更为敏感，能够更快速地将口语语素与其书面符号进行匹配，促进字词解码的自动化。因此，儿童的语素意识影响到字词阅读的提取、解码和加工，一旦字词阅读达到自动化加工时，将不受到注意资源的限制，从而将更多的注意资源集中在更高层的文本理解活动，从而促进了阅读理解的发展。因此，除了语素意识对阅读理解有直接作用外，语素意识还有可能通过促进儿童字词阅读流畅性的发展，进而对阅读理解起作用。”

意见 3：语句不通：第 4 页第 1 行“语素作为一种独立的心理表征为语素意识促进阅读发展提供了认知机制的理论支持。”

回应：非常感谢专家的意见。在修改中删去了这个句子，把原句中所表达的意思分散在一个

段落中进行表达。具体修改如下：“语素意识为何能够促进儿童的阅读发展？研究者采用启动范式对语素加工的研究，将语素在词汇识别中的作用从词形和语义中区分出来，研究发现启动词和目标词之间的语素关系对目标词的识别具有促进作用，并且能够与字形和语义效应相分离，语素具有独立的心理表征(邹丽娟, 舒华, 2013; Zhou, Marslen-Wilson, Taft, & Shu, 1999; Zhou & Marslen-Wilson, 1995)。进一步地研究表明，可分解性是语素加工的重要机制，在加工复杂词汇(含有两个及更多语素的词汇)时会使用语素信息，这种可分解性是语素心理表征的来源(Marslen-Wilson, Bozic, & Randall, 2008)，这表明语素作为一种独立的语言成分，在阅读发展中发挥重要的作用。”

另外，有 4 点建议供作者参考：

意见 4：前言内容多，可以分层次或问题来写，即增加二级标题。

回应：非常感谢专家的意见。根据两位评审专家的建议，在前言部分，增加了二级标题，分层次来组织，把汉语语素的内涵界定单独作为一个部分作为“1.1 汉语语素意识的结构”，把语素的不可分解性特征以及汉语语素对儿童阅读的意义整合放在“1.2 语素意识在阅读理解中的作用”小节。由于所修改的内容较多，无法在此一一列出，请详见正文前言部分 1.1 和 1.2 小节。

意见 5：“语言少数族裔学生”是否是“少数民族语言学生”？

回应：非常感谢专家的提问。language minority (LM) learners 指的是母语非英语的第二语言学习者，包括拉丁裔，亚裔等新移民或第二三代移民。这个术语可与 English language learners 交换使用。对正文中的术语也进行了相应的修改。

意见 6：文中两次提到认知资源理论和自动化理论，有必要做简单介绍。

回应：非常感谢专家的意见。在前言中增加了认知资源和自动化理论的介绍。具体表述如下：“根据认知资源和自动化理论(LaBerge & Samuels, 1974)，个体的认知资源总量是有限的，一旦注意被分配到一项活动中，它就不可能同时用于其他活动。具体到阅读过程中，当个体用于字词解码的认知资源越多，则用于意义理解的资源就越少；反之，当字词解码达到自动化时，就可以减轻读者工作记忆的负荷，保证有足够的认知资源进行意义理解。”

意见 7：研究的人群是小学一年级学生，题目是儿童，文中分析了低年级和高年级可能有差异，因此题目不是很恰当，建议在不增加太多字数的情况下修改题目。

回应：非常感谢专家的意见。已根据您的建议，把题目修改为：“小学低年级儿童汉语语素意识在阅读理解中的作用：字词阅读流畅性的中介效应”。

第二轮

审稿人 1 意见：作者根据上一轮修改意见较好地做出了修改，同意发表。

审稿人 3 意见：

意见 1：在如下这两个模型中，为什么 IQ, T1_语音意识, T1_快速命名, T2_阅读理解, T3_阅读理解, T4_阅读理解, T2_字词阅读流畅性, T3_字词阅读流畅性, 和 T4_字词阅读流畅性不是潜变量(像 T1_语素意识等那样用潜变量, 椭圆形表示), 而是当做是直接测量变量(用矩形表示)。是不是这些变量作为潜变量分析, 比较合适?

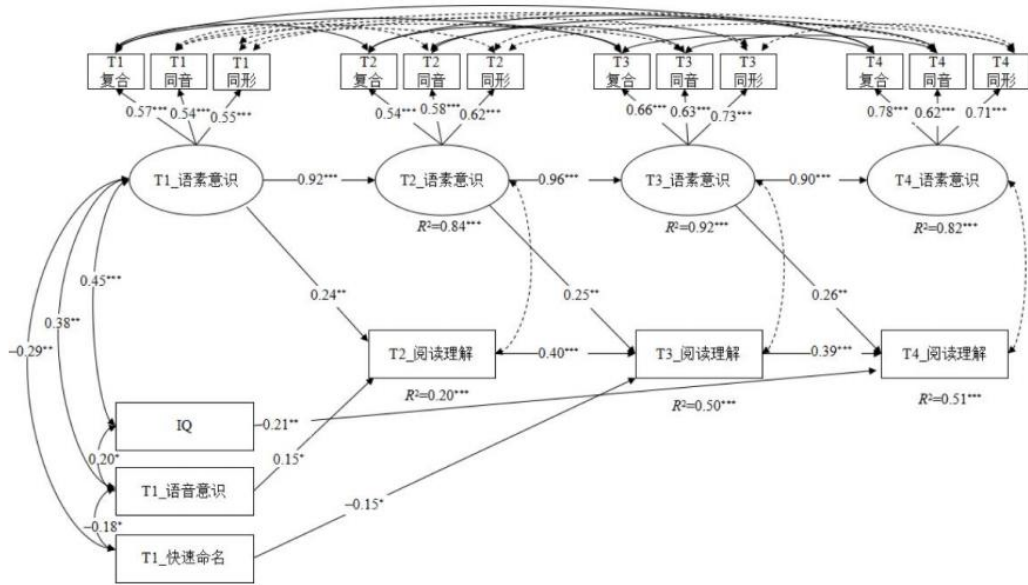


图1 语素意识对阅读理解的作用模型

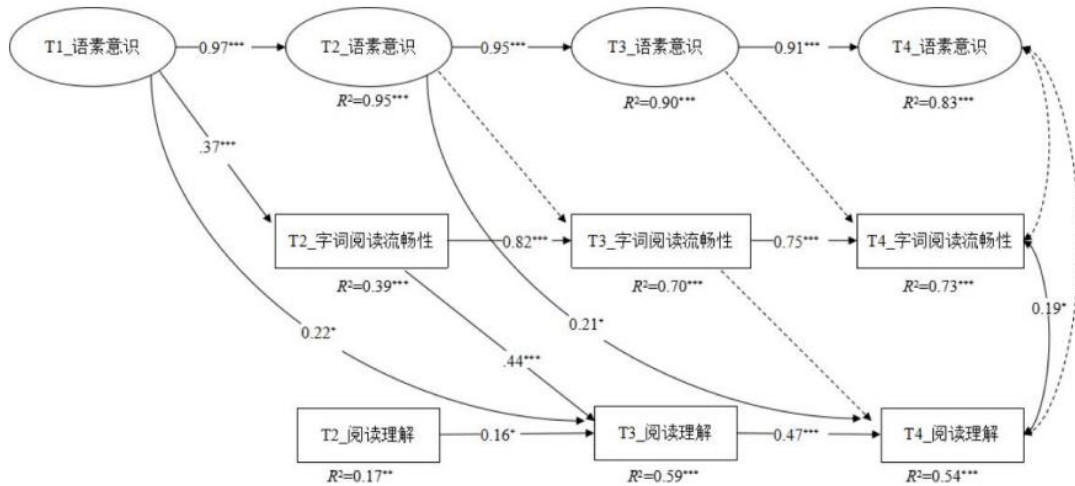


图2 以字词阅读流畅性为中介的模型图

回应：非常感谢专家的建议。如果能够对两个模型中的 IQ，T1_语音意识，T1_快速命名，T2_阅读理解，T3_阅读理解，T4_阅读理解，T2_字词阅读流畅性，T3_字词阅读流畅性，和 T4_字词阅读流畅性这些变量作潜变量处理是更合适的，因为采用潜变量处理可以比较好的控制测量误差。然而，在本研究中，这些变量采用的是单一测验测量的，只能把这些变量作为显变量处理(用矩形表示)。而汉语语素意识从语素水平和语素结构水平可以分为复合语素意识、同音语素意识和同形语素意识三种，在本研究中，对儿童汉语语素意识的测量采用了三个测验任务分别考察复合、同音和同形语素意识，在结果分析时，把语素意识作为潜变量处理(用椭圆形表示)。虽然在本研究中不能根据专家的建议进行相应的处理，但这是未来研究中可以考虑的，特别是对阅读理解、阅读流畅性和语音意识等变量，可以采用多个测验任务进行测试，一是可以更好地表征变量，二是可以抽取潜变量以控制测量误差。

意见 2：对于如下这个模型，

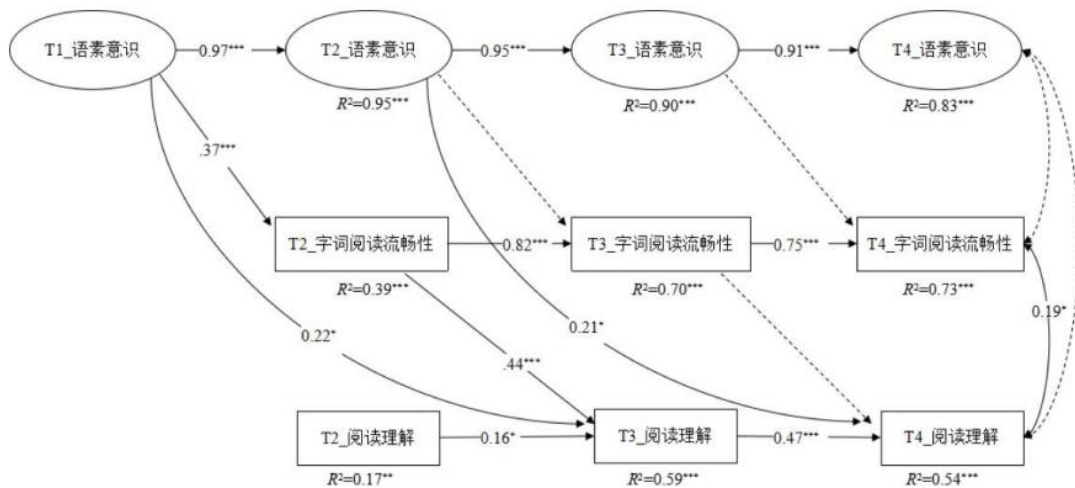


图2 以字词阅读流畅性为中介的模型图

作者得到以下的中介模型，

表3 以字词阅读流畅性为中介模型的标准化间接效应及95%置信区间

间接效应路径	估计值	95% CI	
		低	高
T1语素意识→T2字词阅读流畅性→T3阅读理解	0.16 ^a	0.04	0.29
T1语素意识→T2字词阅读流畅性→T3阅读理解→T4阅读理解	0.08 ^a	0.01	0.14

注：^a Bootstrap置信区间不包括 0。

但是，实际上从图 2 看，应该还有其他的中介模型，如：

T1-语素意识→T3 阅读理解→T4 阅读理解

T2-阅读理解→T3 阅读理解→T4 阅读理解

T2-字词阅读流畅性→T3-字词阅读流畅性→T4 字词阅读流畅性

T1-语素意识→T2-语素意识→T3-语素意识→T4-语素意识

作者应该也要提及。

回应：非常感谢专家细致的意见。根据专家的建议，在中介模型时，增加了 T1 语素意识→T3 阅读理解→T4 阅读理解这条中介路径，请见表 3。而对于 T2 阅读理解→T3 阅读理解→T4 阅读理解、T2 字词阅读流畅性→T3 字词阅读流畅性→T4 字词阅读流畅性以及 T1 语素意识→T2 语素意识→T3 语素意识→T4 语素意识这三条中介路径，主要关注的是同一变量在不同时间点的稳定性，这几条路径系数见下表。从研究来看，这几条路径可以不在文中呈现，请专家审阅。

表 几条路径的标准化间接效应及95%置信区间

间接效应路径	估计值	95% CI	
		低	高
T1语素意识→T2语素意识→T3语素意识→T4语素意识	0.85 ^a	0.66	1.03
T2字词阅读流畅性→T3字词阅读流畅性→T4字词阅读流畅性	0.61 ^a	0.44	0.79
T2阅读理解→T3阅读理解→T4阅读理解	0.08 ^a	0.01	0.17

注：^a Bootstrap置信区间不包括 0。

意见 3：从结果看只存在，(1)T1-语素意识→T2-字词阅读流畅性→T3-阅读理解；(2)T1-语素

意识→T2-字词阅读流畅性→T3-阅读理解→T4-阅读理解，这两个中介效应模型，其他时间点测到的阅读流畅性没有中介效应。为什么？基于这两个模型的发现，是不能得到“字词阅读流畅性在语素意识与阅读理解中的中介效应”这个结论的。换句话说，作者想证明，字词阅读流畅性在语素意识与阅读理解中的中介效应，并没有得到完全的证实。

意见 4: 作者没有解释为什么其他时间点上的字词阅读流畅性(如, T3-字词阅读流畅性和 T4 字词阅读流畅性)没有在语素意识和阅读理解之间起到中介效应的作用？

回应: 非常感谢专家提出的宝贵意见。对于专家的问题 3 和 4, 根据理解, 我们把专家的这两个问题放在一起进行回答。诚如专家所言, 结果只发现了(1)T1-语素意识→T2-字词阅读流畅性→T3-阅读理解和(2)T1-语素意识→T2-字词阅读流畅性→T3-阅读理解→T4-阅读理解, 这两个中介效应模型, 其他时间点测到的阅读流畅性没有中介效应。我们猜测, 造成这个结果可能与我们所进行的纵向中介检验有关, 采用自回归模型进行分析时, 控制了变量的自回归效应, 如对阅读理解和字词阅读流畅性的自回归效应均进行了分离, 目前所得到的两条中介路径是在相对比较严格的检验中获得的。第二个可能的原因是, 由于因果关系是需要时间才能发生, 所以并不能预期中介效应在不同的时间间隔中均保持相同。然而, 在模型设定时, 自回归模型一般设定只滞后一个时间点(Selig & Preacher, 2009), 在目前的模型中没有发现其他时间点的字词阅读流畅性的中介效应, 因此, 需要在未来的研究中使用其他的统计模型(如增长曲线模型或差异分数模型)进行检验。不过, 仍然需要说明的是, 在这样的模型设定中, 需要在选择最简约模型和有意义的路径之间努力保持平衡。关于这个问题的回答, 我们在讨论部分增加了相关内容, 详见蓝色字体。如专家仍有疑问, 请您指出。

意见 5: 针对这个检验的模型:

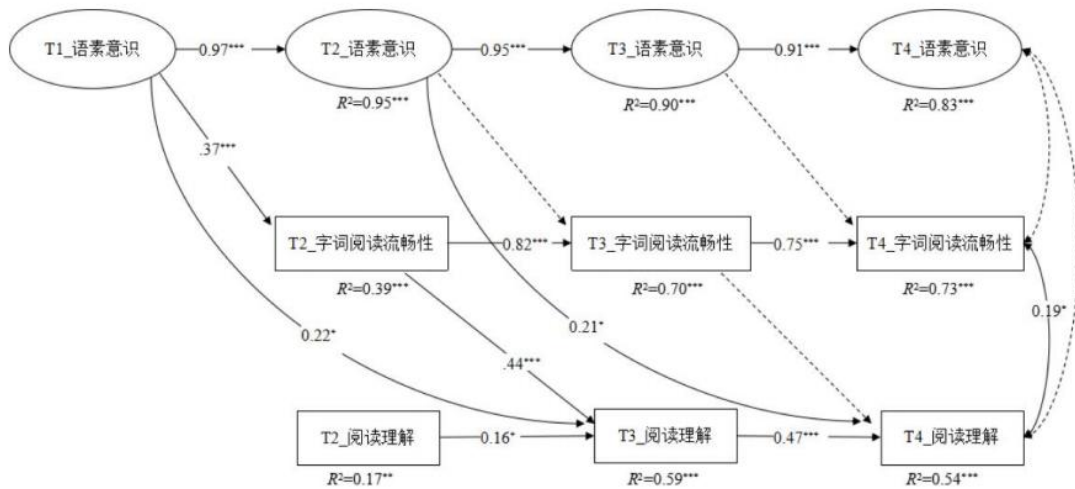


图 2 以字词阅读流畅性为中介的模型图

为什么不进行同一时间点上的中介效应模型检验, 例如 T2-语素意识→T2 字词阅读流畅性→T2-阅读理解, 相类似 T3 和 T4, 其实对这样的模型的检验, 我们可以理解为 T2-语素意识对 T2-阅读理解的作用是通过影响 T2 时的字词阅读流畅性来实现的。这样的模型是合理的。为什么作者却没有去检验？

回应: 非常感谢专家的意见。可以进行同一时间点上的中介效应模型检验。见下图 1、2 和 3。

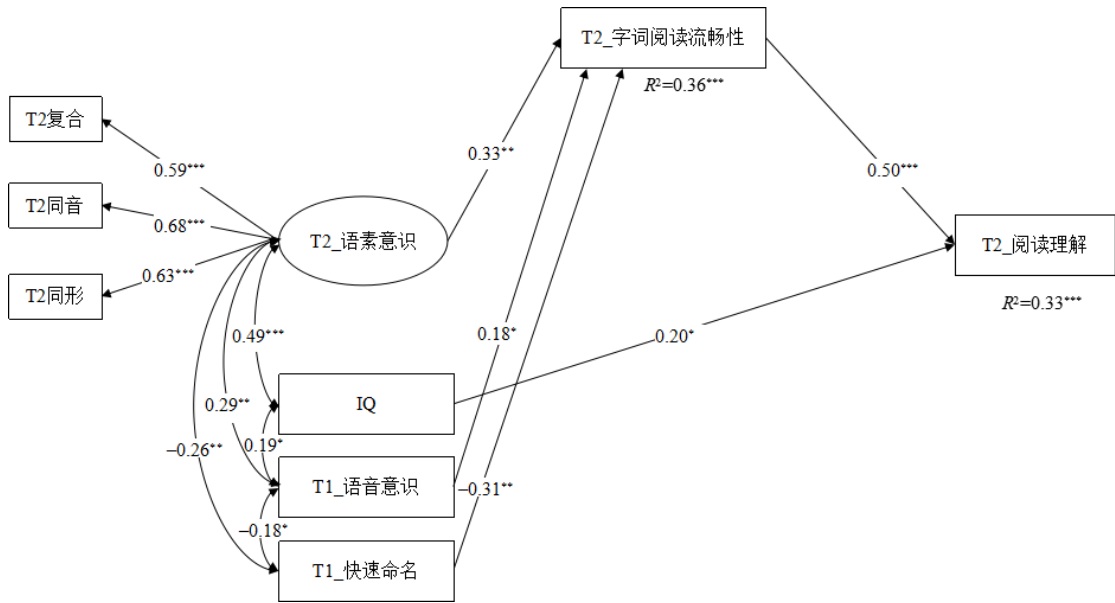


图 1 时间点 2(T2)上的中介效应模型

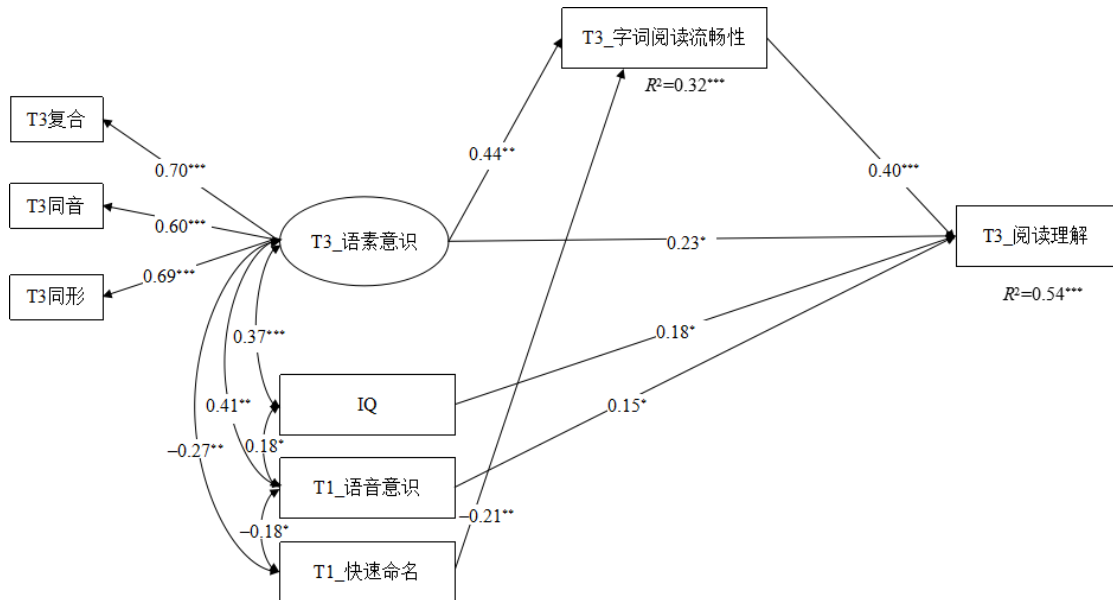


图 2 时间点 3(T3)上的中介效应模型

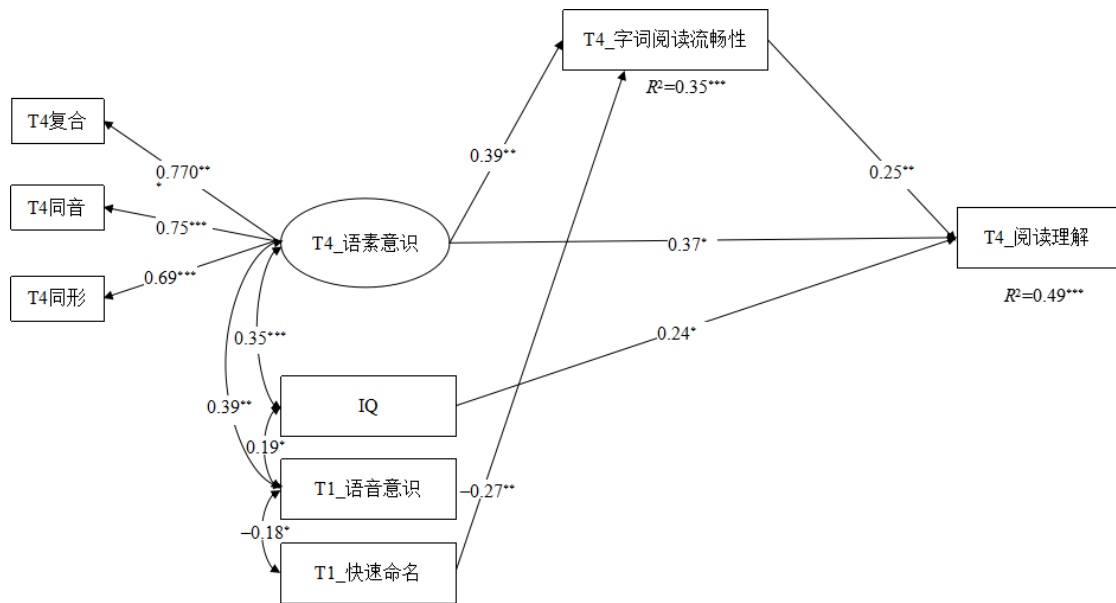


图3 时间点4(T4)上的中介效应模型

同一时间点上的检验结果发现，语素意识可以通过字词阅读流畅性对阅读理解起作用。然而，对于同一时间点上的中介效应检验，有两个基本问题是值得疑问的(Selig & Preacher, 2009)，一是因果关系是需要时间才能发生的，但横断研究所揭示的关系是同时性的(Maxwell, Cole, & Mitchell, 2011)。具体到本研究中，语素意识、字词阅读流畅性和阅读理解之间虽然可能有因果关系，但也可能需要一段时间才能观察到变化，即所谓的滞后效应。因此，采用纵向数据对语素意识、字词阅读流畅性和阅读理解之间的关系进行检验是有必要的(温忠麟, 叶宝娟, 2014)。二是同时性研究是无法分离出变量的自回归效应，如果变量的自回归效应没有控制，那么中介模型中的路径系数会偏离真实值(Maxwell & Cole, 2007)。因此，基于上述两点考虑，本研究采用追踪研究设计，通过自回归模型对中介效应进行检验(MacKinnon, Fairchild, & Fritz, 2007; 温忠麟, 叶宝娟, 2014)。

参考文献:

- Mackinnon, D. P., Fairchild, A. J., & Fritz, M. S. (2007). Mediation analysis. *Annual Review of Psychology*, 58, 593–614.
- Maxwell, S. E., & Cole, D. A. (2007). Bias in cross-sectional analyses of longitudinal mediation. *Psychological methods*, 12, 23–44.
- Maxwell, S. E., Cole, D. A., & Mitchell, M. A. (2011). Bias in cross-sectional analyses of longitudinal mediation: Partial and complete mediation under an autoregressive model. *Multivariate Behavioral Research*, 46, 816–841.
- Selig, J. P., & Preacher, K. J. (2009). Mediation models for longitudinal data in developmental research. *Research in Human Development*, 6, 144–164.
- 温忠麟, 叶宝娟. (2014). 中介效应分析: 方法和模型发展. *心理科学进展*, 22, 731–745.

第三轮

审稿人3意见: 作者虽然在统计分析上下了不少功夫,但是,本研究在变量的处理上有问题。结果过于单薄,而且分析的角度过于局限,仅考虑相邻的两个时间点之间的关系,正如作者

所提出的，本研究关注的是希望通过纵向的时间上来得到更强的因果关系。总体上看，本研究的质量没达到心理学报的高度，可能可以发表在其他刊物上。

回应：感谢评审专家对本研究的评论，有助于我们认识到本研究统计分析的薄弱点，也提示我们在未来研究中变量处理和统计分析的角度需要考虑得更完善。

审稿人 4 意见：以下问题需回答并进一步说明：

意见 1：作者对纵向数据采用滞后回归的方法检验中介效应，得到了图 2 中的中介模型。对此，已经有审稿人提出了为什么不用同一时间点数据进行检验的疑问。本文作者进行了说明，遗憾的是并没有充分的说服力。首先，因果关系固然可能存在所谓的滞后效应，例如教养方式对儿童性格的影响，工作投入对工作绩效的影响，因变量均需要时间才能得以更充分的体现，其影响是滞后的，但显然并不是所有的因果关系都要滞后较长的时间。就本研究而言，语速意识和阅读流畅性可以视为一种能力，它们对阅读理解成绩的影响是几乎即时发生的，基于跨时间的滞后测量得到的模型反而可能引入更大的误差。其次，关于自相关的问题，其主要原因是相邻时期的随机扰动项不独立，存在相关关系进而影响回归估计的准确性；但数据的自相关性是可以检验的，研究者并没有提供数据自相关性存在的证据；同时先前研究也没有证据显示本研究涉及的核心变量存在明显的自相关问题。因此，本研究的滞后设计并没有显示出其优势。

回应：非常感谢评审专家的意见。首先，关于同时性和历时性的问题，诚如专家所言，并不是所有的因果关系都要滞后较长的时间。然而，在本研究中，同时性的三项研究结果并不一致(Kieffer, Biancarosa, & Mancilla-Martinez, 2013; Kieffer & Box, 2013; Kieffer & Lesaux, 2012)，从研究设计的角度，可以采用历时性的数据对此问题进行检验。其次，关于自相关问题，谢谢专家的细致指导。我们在修改稿中，补充了自回归模型的检验结果，结果发现，跨波次自回归路径(见下图，修改稿中图 1)在 0.01 水平上达到显著，为了对各变量的前测水平进行有效的控制，在检验纵向中介模型时，始终保留跨波次自回归路径。

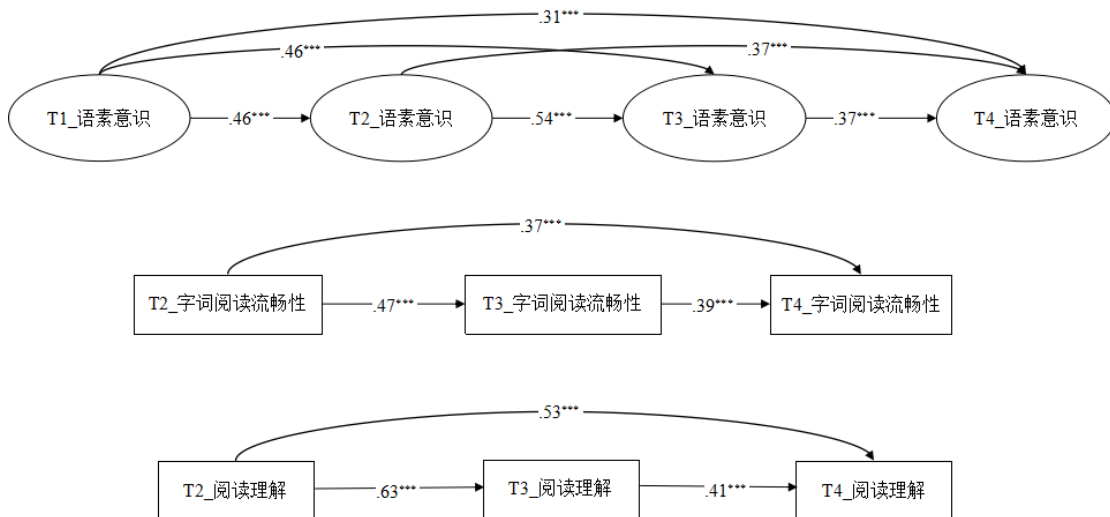


图 1 语素意识、字词阅读流畅性和阅读理解的自回归模型

意见 2：在图 1 的模型中，T1 时间的快速命名和语音意识、语素意识都呈现显著的负相关，对 T3 阅读理解也呈现显著的负向预测作用，这一结果与先前的主流研究结果似乎并不一致。

回应：感谢评审专家的意见。在本研究中，快速命名是以被试两次完成测试的反应时间取平均数来计算的。这种计算方法也是目前关于快速命名研究的常用计算方法(孟祥芝, 沙淑颖,

周晓林, 2004; Georgiou, Parrila, Cui, & Papadopoulos, 2013; Pan et al., 2011)。由于以时间来计算, 速度快的被试所用时间较短, 速度慢的被试所用时间较长, 因此从数值看, 发现快速命名与阅读成绩、相关阅读认知技能呈负相关, 在回归分析和结构方程模型中呈负向预测作用, 见于本研究结果部分图 1 的模型和表 2 的相关矩阵, 也见于已有研究结果中(孟祥芝等, 2004; Georgiou et al., 2013; Pan et al., 2011)。虽然从数值看是负向的, 但是从反应的意义看, 发现快速命名对阅读能力有正向预测作用。本研究的结果与先前主流研究结果相一致(孟祥芝等, 2004; Georgiou et al., 2013; Pan et al., 2011)。

参考文献:

- 孟祥芝, 沙淑颖, 周晓林. (2004). 语音意识、快速命名与中文阅读. *心理科学*, 27, 1326–1329.
- Georgiou, G. K., Parrila, R., Cui, Y., & Papadopoulos, T. C. (2013). Why is rapid automatized naming related to reading? *Journal of Experimental Child Psychology*, 115, 218–225.
- Kieffer, M. J., Biancarosa, G., & Mancilla-Martinez, J. (2013). Roles of morphological awareness in the reading comprehension of Spanish-speaking language minority learners: Exploring partial mediation by vocabulary and reading fluency. *Applied Psycholinguistics*, 34, 697–725.
- Kieffer, M. J., & Box, C. (2013). Derivational morphological awareness, academic, vocabulary, and reading comprehension in linguistically diverse sixth graders. *Learning and individual differences*, 24, 168–175.
- Kieffer, M. J., & Lesaux, N. K. (2012). Direct and indirect roles of morphological awareness in the English reading comprehension of native English, Spanish, Filipino, and Vietnamese speakers. *Language Learning*, 62, 1170–1204.
- Pan, J., McBride-Chang, Shu, H., Liu, H., Zhang, Y., & Li, H. (2011). What is in the naming? A 5-year longitudinal study of early rapid naming and phonological sensitivity in relation to subsequent reading skills in both native Chinese and English as a second language. *Journal of Educational Psychology*, 103, 897–908.

第四轮

审稿人 4 意见: 作者对提出的审稿意见做了较为详尽的回答, 补充了自回归检验模型来回答自相关问题, 但仍有几个小问题需要进一步回答并修改:

意见 1: 虽然补充了自回归模型对自相关性做出进一步解释, 但还需要更具体地解释出两者的关系;

回应: 非常感谢评审专家的意见。自相关一般指的是随机扰动项的相关性, 而自回归值是用被解释变量的滞后项作为解释变量的回归。在本研究中, 主要是考虑到已有研究无法分离出变量的自回归效应, 而如果变量的自回归效应没有控制, 那么中介模型中的路径系数会偏离真实值(Maxwell & Cole, 2007)。因此, 本研究采用追踪研究设计, 通过自回归模型对中介效应进行检验。

意见 2: 对同时性和历时性的问题没有做出更清晰的解释, 需要提供文献来厘清;

回应: 非常感谢评审专家的意见。关于同时性和历时性的问题, 在本研究中, 同时性的三项研究结果并不一致(Kieffer, Biancarosa, & Mancilla-Martinez, 2013; Kieffer & Box, 2013; Kieffer & Lesaux, 2012)。Kieffer 和 Box(2013)以 82 名六年级英语为第二语言的学习者(母语为西班牙语)和 55 名英语母语学生为研究对象, 检验字词阅读流畅性的中介效应, 结果发现字词阅读流畅性起部分中介作用。Kieffer 等人(2013)对 101 名六、七、八年级英语为第二语

言的学习者(母语为西班牙语)进行了测查,采用结构方程模型的分析方法,对字词阅读流畅性的中介效应进行检验,结果没有发现语素意识通过字词阅读流畅性对阅读理解起作用。Kieffer 和 Lesaux(2012)以 629 名六年级英语为第二语言的学习者(499 名母语为西班牙语、82 名母语为菲律宾语和 48 名母语为越南语)和 323 名英语母语学生为研究对象,采用多组比较结构方程模型,结果发现,在四组被试中,语素意识对字词阅读流畅性的预测是显著的,但是字词阅读流畅性对阅读理解的路径系数不显著,没有发现字词阅读流畅性在语素意识与阅读理解之间的中介作用。从研究设计的角度看,同时性的三项研究结果并不一致。因此,本研究采用历时性的数据对字词阅读流畅性在语素意识和阅读理解之间的关系进行检验。

意见 3: 对于快速命名负向预测阅读成绩及相关认知技能的问题,虽然作者说从反应上是正向预测的,但数据上得出的这种负向极易让人产生误解,会降低本研究的应用价值,因此需要作者在这一结果上进行充分的说明和清楚描述。

回应: 感谢评审专家的意见。在修改稿中,我们对这一结果进行了说明和描述:“此外,在控制变量中,一般认知能力可以显著预测 T4 时的阅读理解($\beta = 0.21, p < 0.01$),语音意识可以显著预测 T2 时的阅读理解($\beta = 0.15, p < 0.05$),快速命名可以显著预测 T3 时的阅读理解($\beta = -0.15, p < 0.05$),需要说明的是,快速命名是以被试两次完成测试的反应时间取平均数来计算的,由于以时间来计算,速度快的被试所用时间较短,速度慢的被试所用时间较长,因此从数值看,快速命名可以负向预测阅读理解,但是从反应的心理意义看,发现快速命名对阅读能力有正向预测作用。”

第五轮

编委专家意见: 这篇稿子经过几轮修改,已经解决了审稿人提出的问题,研究有较好的理论意义与实践价值,达到了学报发表的水平,建议采用。

回应: 非常感谢编委专家对本文修改的鼓励和肯定。

主编终审意见: 经过四轮审稿,作者已经非常有效地修改了原稿件中存在的问题,尤其是多位审稿专家质疑的统计分析问题。经过修改,文章逻辑科学合理、结论恰当,建议发表。

回应: 非常感谢主编专家的鼓励和肯定。