

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：预测性对快速读者和慢速读者词汇加工的影响

作者：张慢慢, 胡惠兰, 张志超, 李鑫, 汪强, 白学军, 臧传丽

第一轮

审稿人 1 意见：

《预测性对快速读者和慢速读者词汇加工的影响》(Xb21-589) 是一项具有创新性、研究过程科学严谨的研究，但还有几个问题需要考虑：

意见 1：对阅读水平的说法不统一：一般阅读水平和高阅读水平、阅读水平较高和阅读水平较低、快速读者和慢速读者。如果采取不同的说法，需在相应的地方加以说明。

回应：感谢专家意见。以上几种称呼来自不同研究，都是对成人读者个体差异的描述。以往研究衡量个体差异的方式可概括为两类：(1)以阅读测验分数来衡量个体阅读能力(如, Ashby et al., 2005; Veldre & Andrews, 2015)，(2)直接以有效阅读理解下的阅读速度来区分个体阅读差异(如, Jordan et al., 2016; Rayner et al., 2010; Risse, 2014)。为了避免混淆，在阐述那些采用阅读测验分数衡量个体差异的研究时，文中统一使用“阅读能力”来描述，在用阅读速度衡量个体差异的研究中，使用“阅读速度”来描述。同时在引言第二段增加了关于熟练阅读个体差异相关概念的介绍。

意见 2：快速读者和慢速读者是否是专有名词？

回应：感谢专家意见。快速读者和慢速读者是专有名词，分别对应的英文表达是“fast readers”和“slow readers”，以下列举了几个相关文献以供专家查阅。结合意见 1，我们在文中补充了对快速读者与慢速读者的界定，本研究以往相关研究选取均在保证有效地阅读理解下根据被试阅读速度选取快速与慢速读者。具体请见引言第二段。

相关参考文献：

- Ashby, J., Yang, J., Evans, K. H., & Rayner, K. (2012). Eye movements and the perceptual span in silent and oral reading. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 74(4), 634-640.
- Frömer, R., Dimigen, O., Niefind, F., Krause, N., Kliegl, R., & Sommer, W. (2015). Are individual differences in reading speed related to extrafoveal visual acuity and crowding?. *PloS one*, 10(3), e0121986.
- Hawelka, S., Schuster, S., Gagl, B., & Hutzler, F. (2015). On forward inferences of fast and slow readers: An eye movement study. *Scientific Reports*, 5, 8432.
- Hyönä J., Lorch, R. F., Jr., & Kaakinen, J. K. (2002). Individual differences in reading to summarize expository text: Evidence from eye fixation patterns. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 44-55.
- Jordan, T. R., Dixon, J., McGowan, V. A., Kurtev, S., & Paterson, K. B. (2016). Fast and slow readers and the effectiveness of the spatial frequency content of text: Evidence from reading times and eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(8), 1066-1071.
- Payne, B., & Federmeier, K. D. (2019). Individual differences in reading speed are linked to variability in the processing of lexical and contextual information: Evidence from single-trial event-related brain potentials. *Word*, 65(4), 252-272.
- Rayner, K., Slattery, T. J., & Bødø, N. N. (2010). Eye movements, the perceptual span, and reading speed. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(6), 834-839.
- Risse, S. (2014). Effects of visual span on reading speed and parafoveal processing in eye movements during sentence reading. *Journal of Vision*, 14(8), 1-13.
- 闫国利, 李赛男, 王亚丽, 刘敏, 王丽红. (2018). 小学二年级学生汉语阅读知觉广度的眼动研究. *心理科学*, 41(4), 849-855.

意见 3: 词汇质量假说和预测性框架假说是该研究要验证的假说，看不到这两个假说的基本内容以及根据它们如何做出的研究假设的理由，这样，一方面不够严谨，另一方面增加了读者阅读的难度。

回应: 感谢专家意见。目前的论文补充了两个理论的基本内容。请见引言第三段和第四段。

意见 4: 实验 2 设置了相同预视（目标词本身）、低预测预视、相似预视和不相似预视条件，为什么要设置？

回应: 感谢专家意见。首先,实验 2 的目的基于以下考虑: 实验 1 证明了两组读者有相似的预测性效应,即都表现出对高预测词有更快的加工。以往研究发现高预测词可以被读者更快加工主要是依赖于副中央凹获得了有效的预视。因此,实验 2 旨在比较快速与慢速读者通过副中央凹预视对高预测词加工的差异(也请见引言的最后一段)。第二,设置四种预视类型的目的及不同预视类型对比的作用如下:(1)设置不相似预视(与目标词和句子语境无关)作为控制条件。与控制条件相比,如果其他类型预视下对目标词的注视时间减少,即可知读者获得了某类预视效应,或者说读者从副中央凹提取了该类信息(Clifton et al., 2016; Rayner et al., 2016)。(2)通过比较相同预视与不相似预视可得出完全有效或相同预视下的效应,也即经典的预视效应(Rayner et al., 2016)。(3)通过设置低预测预视来检验预测性在副中央凹预视中是否发挥作用:首先比较低预测预视与不相似预视,若前者比后者注视时间短或跳读率高,则说明读者获得了低预测且语义连贯的预视;在此基础上,如果相同预视(高预测且语义连贯)比低预测预视下的注视时间更短或跳读率高,则说明读者可以获得预测性的预视效应。(4)有研究发现副中央凹的部分视觉信息足够激活高预测词的表征(Balota et al., 1985)。为此,设置与目标词视觉相似的预视来检验部分视觉信息对高预测词加工的作用:首先比较相似预视与不相似预视可以得到相似预视效应,再比较相似预视与相同预视差异可知部分视觉信息发挥的作用是否等同于相同预视。在结果分析中重点关注(3)和(4)中的比较。预测性预视效应越大,表明读者对预测性的利用程度越高或者对语境更依赖。相似预视与相同预视差异越小,表明读者利用部分视觉信息激活高预测词的程度越高。我们将该部分解释补充在了“3.1.3 实验设计”的第二段。

.....

审稿人 2 意见:

本研究通过两个实验探究了预测性对快速读者和慢速读者词汇加工的影响。实验 1 发现慢速读者和快速读者加工副中央凹信息时,预测效应相同,即高预测性词语的阅读时间比低预测性词语更短。实验 2 发现副中央凹的预视信息对慢速读者和快速读者的影响存在差异,表明慢速读者比与快速读者利用相似预视激活预测性信息的效率更低。作者认为,本研究的结果揭示了慢速读者与快速读者之间的差异,慢速读者对语境更依赖、抑制无关信息更弱。本文在写作方面格式完整,相关信息的呈现充分详细,研究方法部分细致严谨,对数据的分析很深入和充分。

本文主要的问题有以下几个:

第一, 写作问题。

意见 1: 有些段落英汉直译痕迹较重,如第 4 页第一段“相比于低预测词来说,那些符合预期或高预测的词需要的加工时间更短,更容易被整合到句子语义理解中,也更容易被跳读,即预测性效应”。建议多加修改润色,以更符合中文表达习惯的方式进行写作。有些句子的结构过于复杂,很难为读者提供简明直接的信息,如第 7 页第二段的研究假设部分,长句中

包含很多个短句，较难理解。

回应：感谢专家意见。我们重新梳理了整个论文的语言表述，对相应部分进行了修改，请见修改后的论文。针对专家列举的两个内容修改如下：（1）结合专家的意见 4 对原论文第 4 页第一段内容进行了重写（请见“1 引言”第一段），（2）对原论文第 7 页第二段的研究假设的短句进行了删减和修改，请见“1 引言”最后一段。

意见 2：段落之间衔接较弱，且段落开头没有明确的主题句来概括本段的主要内容，段落结尾也没有总结性的句子，无法重点突出每一段要表达的主要内容。

回应：感谢专家意见。结合意见 3，我们重新梳理了论文段落结构，对整个引言和讨论的结构进行了调整和修改。根据专家建议，为了使段落之间衔接，在段落句首适当突出段落主旨，并在段尾适当加以概括。详细请见修改后的论文。

意见 3：文章结构稍显混乱，段落的设置不够合理。如第 4 页第二段最后一行“为什么慢速读者……”可以另起一段。在阐述相关理论时，词汇质量假说和预测性框架假说的对比不够明确，建议对相关的段落（第 5 页第一段和第二段）进行打磨，先重点阐述两种假说的观点，再介绍相关的证据，最后依据相应的假说做出预测。

回应：感谢专家意见。我们对论文结构进行了调整和修改。根据专家意见，目前修改后的引言思路如下：先阐述本研究关注的预测性与阅读效率的相关背景及一些基本概念（第一和第二段）；然后分别介绍两个理论的基本观点，在每个理论后介绍相关证据（第三和第四段）；接着引入中文阅读的独特性及本研究关注中文阅读中个体差异的必要性，并提出本研究问题（第五段）；之后介绍如何通过两个实验解决该问题，并根据理论作出本研究结果的预期（第六段）。

第二，研究背景和逻辑问题。

意见 4：文章开头对于预测效应的铺垫过于薄弱，未能体现预测性如何成为“熟练阅读过程的一个重要方面”。第一段简单介绍了预测性之后，第二段直接转入阅读水平差异，显得有些突兀，没有体现在同一个研究中关注预测性和个体差异的必要性和重要意义。

回应：感谢专家意见。综合前 3 个意见，我们重写了第一段内容，围绕预测性与熟练阅读过程之间的联系展开描述，分别从预测性如何促进词汇识别和语义整合来突出预测性在熟练阅读中发挥的重要作用。具体请见引言第一段。

意见 5：引言后半部分（第 6 页第二段）将实验 2 的相关背景和研究目的全部给出，导致实验 2 部分内容单薄，建议重新分配内容，改善文章的结构，突出实验 1 和实验 2 之间的逻辑关系。

回应：感谢专家意见。我们修改该部分，增加了两个实验逻辑关系的描述：“前文提到预测性不仅在注视目标词（即中央凹加工）时发挥作用，还通过副中央凹预视提前发挥作用——前提是预视信息有效（如, Chang et al., 2020; Staub & Goddard, 2019）。基于此，本研究将通过两个实验分别从中央凹加工和副中央凹加工来揭示预测性对快速与慢速读者词汇加工的影响。实验 1 直接比较快速读者与慢速读者对高预测词和低预测词的加工是否存在差异，主要揭示中央凹加工过程。根据以往研究，读者对高预测词的加工更快取决于在副中央凹获得了有效预视，而且副中央凹预视对高预测词加工的作用大于低预测词（Balota et al., 1985; Staub, 2015）。因此实验 2 以高预测词为目标词，通过操纵高预测词的预视类型（相同、低预测、相似和不相似）来考察利用副中央凹预视激活预测性的个体差异。”另外，我们把实验设计内容补充到了实验 2 的“3.1.3 实验设计”部分。

第三，个体差异变量的界定。

意见 6: 文章第二段介绍了“不同阅读水平读者”在预测性方面的差异，后面介绍了关于“慢速读者”和“快速读者”的相关研究，穿插出现“阅读能力”等术语，而实验中选取被试的依据是“阅读速度”。请问“阅读速度”与“阅读水平”或者“阅读能力”之间是怎样的关系？“阅读速度”是否可以代表“阅读水平”？“慢速读者”的“阅读能力”一定比“快速读者”低吗？研究当中得到的结果是否体现了“阅读能力”的影响，还是仅仅体现了“阅读速度”的影响？

回应: 感谢专家指出该问题。以往研究采用不同方法衡量个体差异并使用了不同术语，主要有“阅读能力 (reading skill)”、“阅读效率 (reading proficiency)”、“阅读速度 (reading speed)”。在第一版论文中，我们采用了以往研究的原始表达，很抱歉这可能对专家和读者产生了困扰。为避免混淆，我们在论文引言的第二段专门增加了关于阅读个体差异相关概念的介绍。也请见对审稿专家 1 意见 1 的回复。

对专家提到的“阅读速度”与“阅读水平”或者“阅读能力”之间的关系的解释如下：以往大量研究表明，在阅读理解有效的前提下，阅读速度越快表明阅读效率越高 (Ashby et al., 2005; Rayner et al., 2010)，有效的阅读速度是衡量阅读能力的一个非常有效的综合指标 (综述见 Rayner et al., 2016)。因而，有些研究使用有效阅读速度来区分个体阅读能力 (如，张慢慢 等, 2020; Jordan et al., 2016; Rayner et al., 2010; Risse, 2014)。鉴于目前国内缺少适应于成人阅读能力的测验，因此，本研究选用有效阅读的速度来衡量成人个体差异。我们采用了 Rayner 等人 (2010) 对快速读者与慢速读者的界定，在可以较好进行阅读理解的前提下，在同群体中阅读速度较快的读者为快速读者，在同群体中阅读速度较慢的读者为慢速读者。在本研究中，快速读者与慢速读者的阅读理解正确率 (大于 90%) 没有明显差异，保证了两组读者都可以良好地进行阅读理解。然而仅关注最终的阅读理解效果难以揭示阅读的内在认知过程及其个体差异。阅读理解是一个复杂的认知活动，涉及诸如视觉信息提取、词汇加工和语义整合等过程，在这些具体环节中快速与慢速读者的表现是否一致还是存在差异？这是本研究旨在考察的基本问题，具体关注两组读者利用语境预测性进行词汇加工的差异。

本研究结果揭示，尽管快速读者与慢速读者都可以很好地进行阅读理解，但是其内在阅读过程或模式存在差异，即慢速读者在词汇加工中更依赖语境，借助预视激活预测词的效率更低，对无关词汇信息的激活抑制更弱。这些都反映了慢速读者在词汇加工能力方面低于快速读者较低。也就是说本研究得到的结果不仅仅体现了不同个体在阅读中的信息加工速度的差异，还体现了不同个体在阅读过程的具体环节存在本质区别。在“4 总讨论”最后一段提到的“一致性假说”和“差异性观点”对此提供了相应的解释。

第四，实验设计和结果解释。

意见 7: 在实验 2 中，目标为高预测性词，四种预视条件分别为相同预视、低预测预视、相似预视、不相似预视。作者在实验设计部分 (第 6-7 页) 写道“比较相同预视和低预测预视可以揭示副中央凹加工中预测性效应是否存在。”，但并未具体阐明何种结果可以显示预测性效应存在。作者还写“通过在副中央凹中操纵预测词的部分视觉信息可以检验快速与慢速读者基于部分视觉信息激活预测性信息的差异，以此检验两组读者对预测性信息的利用程度。”，却并未对程度的差异做出详细的表述。

回应: 感谢专家指出该问题。我们在“3.1.3 实验设计”对实验 2 四种预视类型设置目的进行了修改和完善。其中预测性预视效应的确定是根据下列分析：“首先比较低预测预视与不相似预视，若前者比后者注视时间短或跳读率高，则说明读者获得了低预测且语义连贯的预视；在此基础上，如果相同预视 (高预测且语义连贯) 比低预测预视下的注视时间更短或跳读率高，则说明读者可以获得预测性的预视效应。”在结果中，我们补充了低预测预视与不相似

预视 (VDS vs. LP) 对比的数据 (请见表 8) 及相关结果描述, 并按照上述对比思路重新调整了结果内容, 在“3.2.2 目标词分析”各指标的结果中使用序号 (1) 来指示预测性预视效应的结果, 例如: “在注视时间上: (1) 相同预视下的注视时间显著短于不相似预视 ($t/s > 7.48$, $ps < 0.001$), 即相同预视效应。除了总注视时间外 ($t=0.87$, $p=0.385$), 低预测预视条件下的第一遍阅读时间 (FFD、SFD 和 GD) 和回视路径时间都显著短于不相似预视 ($t/s > 4.86$, $ps < 0.001$)。而且, 相同预视比低预测预视下的注视时间更短 ($t/s > 3.55$, $ps < 0.001$)”, 并对该结果做了概括性描述, 例如: “这些表明了被试在副中央凹加工中利用了预测性信息”。具体修改请见 3.2.2 目标词分析的第三段关于预视类型主效应与第五段关于交互作用的描述。

关于专家指出的相似预视的内容, 原稿对相似预视的解释可能存在歧义, 通过核查相关文献, 我们补充了设置相似预视的原因并修改了设置的目的: “有研究发现副中央凹的部分视觉信息足够激活高预测词的表征 (如, Balota et al., 1985)。为此, 设置与目标词视觉相似的预视来检验部分视觉信息对高预测词加工的作用: 首先比较相似预视与不相似预视可以得到相似预视效应, 再比较相似预视与相同预视差异可知部分视觉信息发挥的作用是否等同于相同预视。... 相似预视与相同预视差异越小, 表明读者利用部分视觉信息激活高预测词的程度越高。”在结果“3.2.2 目标词分析”的第三段和第五段使用序号 (2) 指示相似预视与相同预视的对比过程, 并在最后做了总结性描述。具体请见论文中此处的修改。

意见 8: 在实验结果的解释中 (第 21 页第一段), 作者认为“相同预视 (高预测词本身) 下的注视时间显著短于低预测预视, 表明了读者在副中央凹加工阶段开始利用预测性信息, 并随即影响接下来对目标词的加工”, 然而, 这种结果模式体现的可能仅是一致预视 (即目标词本身) 和不一致预视 (非目标词) 之间的差异, 并不一定是预视信息的预测性导致了实验中所观察到的差异。建议全面思考实验结果的意义。

回应: 感谢专家意见。很抱歉, 由于原稿对实验 2 设计与结果描述得不够充分, 造成了一些困惑。为了解决专家提到的问题, 我们首先在“3.1.3 实验设计”补充了副中央凹预视效应的定义, 一般将“不相似预视 (与目标词和句子语境无关) 作为控制条件。与控制条件相比, 如果其他类型预视下对目标词的注视时间减少, 即可知读者获得了某类预视效应, 或者说读者从副中央凹提取了该类信息 (Clifton et al., 2016; Rayner et al., 2016)。”尽管低预测预视与目标不一致, 但是通过比较低预测预视与控制条件之间的差异, 可以明确低预测预视与控制条件是否存在区别, 在此基础上比较低预测与相同预视之间的差异, 进而判断在预视中是否激活了预测性, 具体解释如下 (请见“3.1.3 实验设计”第二段): “通过设置低预测预视来检验预测性在副中央凹预视中是否发挥作用: 首先比较低预测预视与不相似预视, 若前者比后者注视时间短或跳读率高, 则说明读者获得了低预测且语义连贯的预视; 在此基础上, 如果相同预视 (高预测且语义连贯) 比低预测预视下的注视时间更短或跳读率高, 则说明读者可以获得预测性的预视效应。”在结果报告中也按照该逻辑对数据进行解释。也请见对意见 7 的回复。

意见 9: 根据文中给出的实验材料示例, 低预测预视刺激和目标词存在语义相关 (老虎-动物), 相似预视刺激与目标词存在正字法相关, 不相似预视刺激与目标词在正字法和语义上都不相关, 请作者考虑这样一种可能性: 实验 2 的设计是否能实现原本的考察目的, 4 种实验条件是否也可以理解成相同预视、语义预视、正字法预视、不相似预视?

回应: 感谢专家意见。如果是语义在副中央凹发挥作用而不是预测性在其中发挥作用, 那么, 由于低预测预视 (即专家所说的“语义预视”) 和目标词在语义上相关, 且二者的词频和笔画数上均没有差异, 因此结果更可能是“语义预视”与相同预视之间没有明显差异。然而, 实验 2 的结果显示“语义预视”下对目标词的注视时间显著长于相同预视 (差值在首次注视时间上为 33ms, 在单次注视时间上为 27ms, 在凝视时间上为 70ms)。基于上述分析, 我们认为实

验 2 的效应不太可能是语义相关性的作用，而是由语境预测性信息导致的。换句话说，高预测词与低预测词的语义在一定程度上相近（可视为匹配的因素），但是它们的主要差异在于预测性（实验操纵的因素）不同，因而造成实验 2 结果出现差异的主要因素是预测性。综合以上分析，我们认为实验 2 的设计可以有效揭示预测性的预视效应。

第五，其他问题。

意见 10：术语前后不统一，如第 5 页第二段第九行采用的是“预测性框架假说”，而第 7 页第二段第一行采用的是“预测编码框架观点”，第 23 页第一段用的是“预测编码框架理论”。建议进行细致的检查，避免此类表述上的矛盾。

回应：感谢专家指出该问题。我们对该术语表达进行了修改，统一使用“预测编码理论”，并补充了对应的英文术语“预测编码（predictive coding）”。请见引言第四段。

意见 11：部分语句存在语病，如第 3 页第一段第六行“由此可知，基于词汇质量假说……”中的“由此可知”和“基于”有语义上的重复。建议进行全篇语病检查。

回应：感谢专家指出该问题。我们删除了“由此可知”，并检查了其他论文其他部分，进一步完善了语言表达。

意见 12：第 7 页第二段“研究假设，根据预测编码框架观点……”并不是一个通顺的句子。

回应：再次感谢专家指出该类问题。我们修改为“根据预测编码理论，快速读者比慢速读者利用语境的程度高，本研究预期…；根据词汇质量假说，快速读者的词汇质量更高且对语境依赖更小，本研究预期…”。

意见 13：第 17 页表 11 下的第一段中“可能的原因见讨论部分”可不写。

回应：感谢专家建议。我们删除了此内容。

根据上述专家的意见，我们对讨论也进行了相应修改。其他修改还包括：（1）对表格内容进行了整合，减少表格数量。原来的表 3 和表 4 合并为现在的表 3，原来的表 6、表 7 和表 8 合并为现在表 5，原来的表 9 和表 10 合并为现在的表 6。（2）由于在句子整体分析结果中，向前眼跳次数和向后眼跳次数两个指标可以反映总体注视次数情况，因此将实验 1 和实验 2 的句子分析中的总注视次数结果删除。（3）*p* 值统一为小数点后三位。

第二轮

审稿人 2 意见：

意见 1：《预测性对快速读者和慢速读者词汇加工的影响》经过修改之后，在写作方式和文章内容上都有了很大的提升，文章结构更加合理，研究逻辑更加顺畅，之前提出的问题都得到了很好的解决。但是有如下问题需要进一步关注：

1) 对于实验中低预测性目标条件的解释。在上一轮审稿中，对此提出的问题是“低预测预视刺激和目标词存在语义相关（老虎-动物），相似预视刺激与目标词存在正字法相关，不相似预视刺激与目标词在正字法和语义上都不相关，请作者考虑这样一种可能性：实验 2 的设计是否能实现原本的考察目的，4 种实验条件是否也可以理解成相同预视、语义预视、正字法预视、不相似预视？”

作者给出的解释为“如果是语义在副中央凹发挥作用而不是预测性在其中发挥作用，那么，由于低预测预视（即专家所说的“语义预视”）和目标词在语义上相关，且二者的词频和笔画

数上均没有差异，因此结果更可能是“语义预视”与相同预视之间没有明显差异。然而，实验 2 的结果显示“语义预视”下对目标词的注视时间显著长于相同预视（差值在首次注视时间上为 33ms，在单次注视时间上为 27ms，在凝视时间上为 70ms）。基于上述分析，我们认为实验 2 的效应不太可能是语义相关性的作用，而是由语境预测性信息导致的。换句话说，高预测词与低预测词的语义在一定程度上相近（可视为匹配的因素），但是它们的主要差异在于预测性（实验操纵的因素）不同，因而造成实验 2 结果出现差异的主要因素是预测性。综合以上分析，我们认为实验 2 的设计可以有效揭示预测性的预视效应。”

请问“语义预视与相同预视之间没有明显差异”的推论有何依据？如果有，请给出参考文献或实验证据。事实上，在边界范式实验中，往往是一致预视的阅读时间最短，与目标存在语义、正字法等方面相关的预视刺激的阅读时间虽然比无关预视更短，但一般要比一致预视更长一些（如，Shen, W., Li, X., & Pollatsek, A. (2018). The processing of Chinese compound words with ambiguous morphemes in sentence context. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(1), 131–139.）。即使词频、笔画数等无关变量做了很好的匹配，这种差异还是存在的。因此，作者在这个问题上没有给出根本性的解释，仍旧无法排除“低预测性预视条件反映的是语义的效应而非预测性的效应”的可能性。

回应：感谢专家指出该问题。很抱歉在上一轮中我们对该问题的解释不够全面。首先，在上一轮回复中我们提到由于低预测性预视与相同（高预测）预视具有语义相关，因此“更可能是‘语义预视’与相同预视之间没有明显差异”，这里的表述可能有些极端，此处想表达的意思是语义相关会促进对目标词的加工，从而可能会减小低预测与高预测之间的差异。只是，语义相关的促进效应不一定能达到相同（一致）预视的水平，因此，我们同意专家指出的语义相关预视下对目标词的加工“一般要比一致预视更长一些”（如专家提到的 Shen et al., 2018; 其他如 Yan et al., 2009）。下面对该问题作进一步解释。

第一，本研究对低预测性预视的操纵涉及两个效应：（1）语义连贯的预视效应（可能含有语义相关性效应；注：由于本实验未操纵语义相关性因素，因而不能肯定该效应是否显著存在）。如图 1，在呈现的四种预视条件下的凝视时间例子中，“A”表示低预测性预视与不相似预视对比得到的语义连贯预视效应（可能含语义相关性效应）：与不相似预视或无效预视相比，低预测预视下对目标词的注视时间更短；这反映了低预测预视由于在句子语境下是语义连贯的（也可能与目标词具有一定的语义相关），进而对目标词的加工具有一定的促进作用。（2）预测性预视效应。在图 1 中，“B”表示的是低预测性预视与相同（高预测）预视对比得到的预测性效应：与相同（高预测）预视相比，低预测预视下对目标词的注视时间更长；这反映了低预测预视由于在句子语境下是低预测，进而对目标词的加工具有一定的阻碍作用。

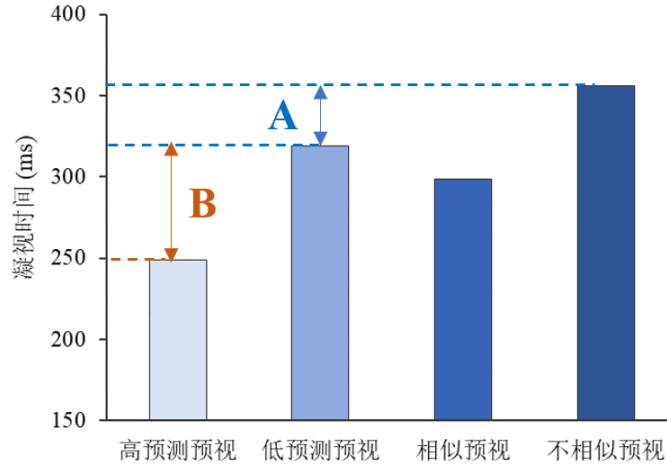


图 1 四种预视条件下对目标词的凝视时间
(注：A 表示语义连贯预视效应；B 表示预测性预视效应)

值得注意的是，以上两种效应可以分离，通过图 1 中示例的“A”和“B”可以区别语义连贯的作用（可能包含语义相关性作用）与预测性本身的作用，二者体现出一种“权衡”（trade-off）。我们在论文“3.1.3 实验设计”的第二段也对这两种比较进行了解释。“（3）通过设置低预测预视来检验预测性在副中央凹预视中是否发挥作用：首先比较低预测预视与不相似预视，若前者比后者注视时间短或跳读率高，则说明读者获得了低预测且语义连贯的预视；在此基础上，如果相同预视（高预测且语义连贯）比低预测预视下的注视时间更短或跳读率高，则说明读者可以获得预测性的预视效应。”

第二，通过分析预测性的相关文献发现，以往大多数研究对低预测的操纵与高预测词具有一定的语义相关（如, Drieghe et al., 2005; Hand et al., 2010; Yao et al., 2021）。Staub（2015）在对预测性效应的总结中指出，读者会根据限定的前文语境激活若干个符合语境且具有语义相关特征的备选词汇集，只是备选集里每个词汇符合预期的程度不同，激活程度也不同。按照符合预期程度可以分为高预测词和低预测词，高预测更符合预期，激活程度也更高，更容易被识别；低预测词汇符合预期程度较低，激活程度也较低，被识别时会更困难。该观点也得到验证。例如，Frisson 等人（2017）发现，读者对语义相关的低预测词的回视路径时间和总注视时间比语义无关的低预测词更短，这说明语义相关的低预测词的语义整合更容易。其他研究也证实与语境有关的语义被激活时会促进该语义范畴内的相关词的加工，只是这种效应可能相对较小（如, Schotter et al., 2015; Veldre & Andrews, 2018）。当然，低预测词也可以从高预测词涉及的语义范畴之外来选择。然而这可能会造成低预测词在语境中的连贯性与高预测词的差异太大，从而可能造成额外的加工代价（Frisson et al., 2017）。因此，选择语义相关还是语义不相关的低预测词需要进行权衡。

不过，研究表明低预测词的语义相关效应较小，有时达不到显著水平（Frisson et al., 2017）。Staub 等人（2015）的研究也发现尽管低预测与高预测可能具有语义相关，但是语义相关性效应不是高预测词与低预测词加工差异的主要来源。因此，大多数研究在考察预测性时未考虑或未报告低预测词与高预测词之间的语义相关性（如, Chang et al., 2020; Drieghe et al., 2005; Hand et al., 2010; Veldre & Andrews, 2018; Yao et al., 2021）。在本研究中低预测预视的语义信息（包括在语境中连贯、与高预测词的语义相关）的作用取决于低预测预视与不相关预视之间的差异，而预测性的作用则由高预测与低预测之间的对比来决定。综合上述分析，我们认为本研究对预测性预视的操纵可以达到检验预测性预视效应的实验目的。

主要参考文献：

- Chang, M., Hao, L., Zhao, S., Li, L., Paterson, K. B., & Wang, J. (2020). Flexible parafoveal encoding of character order supports word predictability effects in Chinese reading: Evidence from eye movements. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 82(6), 2793-2801.
- Drieghe, D., Rayner, K., & Pollatsek, A. (2005). Eye movements and word skipping during reading revisited. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(5), 954-969.
- Frisson, S., Harvey, D. R., & Staub, A. (2017). No prediction error cost in reading: Evidence from eye movements. *Journal of Memory and Language*, 95, 200-214.
- Schotter, E. R., Lee, M., Reiderman, M., & Rayner, K. (2015). The effect of contextual constraint on parafoveal processing in reading. *Journal of Memory And Language*, 83, 118-139.
- Staub, A. (2015). The effect of lexical predictability on eye movements in reading: Critical review and theoretical interpretation. *Language and Linguistics Compass*, 9, 311-327.
- Staub, A., Grant, M., Astheimer, L., & Cohen, A. (2015). The influence of cloze probability and item constraint on cloze task response time. *Journal of Memory and Language*, 82, 1-17.
- Shen, W., Li, X., & Pollatsek, A. (2018). The processing of Chinese compound words with ambiguous morphemes in sentence context. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(1), 131-139.
- Veldre, A., & Andrews, S. (2018). Parafoveal preview effects depend on both preview plausibility and target predictability. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(1), 64-74.
- Yao, P., Staub, A., & Li, X. (2022). Predictability eliminates neighborhood effects during Chinese sentence reading. *Psychonomic Bulletin & Review*, 29, 243-252.
- Yan, M., Richter, E. M., Shu, H., & Kliegl, R. (2009). Readers of Chinese extract semantic information from parafoveal words. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(3), 561-566.
- Hand, C. J., Miellet, S., O'Donnell, P. J., & Sereno, S. C. (2010). The frequency-predictability interaction in reading: it depends where you're coming from. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36(5), 1294 - 1313.

此外，我们再次通读全文，对一些文字表述进行了修改和完善，具体请见正文红色字体标记部分。

编委复审

编委专家意见：

该论文经过了二轮审稿，两位审稿人均同意修后发表。作者根据审稿专家的建议做了认真细致的修改，稿件质量总体达到了学报的发表水平。建议接受。

主编终审

主编意见：

该文经二轮审稿，作者根据审稿人的意见和建议进行了认真的修改，整个审稿流程规范，论文总体达到学报的发表水平，同意接受。