

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：中文阅读中预视阶段和注视阶段内词汇视觉编码的过程特点：来自消失文本的证据
作者：刘志方，张智君，潘运，全文，苏衡

第一轮

审稿人 1 意见：研究者采用眼动追踪技术考查了中文阅读中字词视觉编码过程的阶段性特点。实验一操控词 $n+1$ 上字词消失方式及其延迟时间，实验二操控注视词 n 上字词消失方式及其延迟时间。实验一发现，词 $n+1$ 上不同位置的汉字及时消失(延迟时间为 0 ms)都影响总阅读时间，且影响程度与消失汉字的具体位置与消失汉字的数量有关；延迟时间为 60 ms 时，字 $n+1$ 消失(词 $n+1$ 中的左侧汉字)将不再影响总阅读时间，说明词 $n+1$ 上两个汉字的视觉编码依次完成。实验二结果发现，注视词 n 时，词 n 上不同位置的汉字及时消失对总阅读时间的影响程度完全一致，说明词 n 上汉字视觉编码不受消失汉字的具体位置与消失汉字的数量的调节；延迟时间为 60 ms 时，各消失条件都不影响总阅读时间，说明词 n 上不同汉字的视觉编码同时完成。审稿人细致阅读了研究报告，觉得尚存在以下问题没有解决：

意见 1：研究方法的问题：(1) 请研究者报告如何操纵四种实验条件的呈现顺序。(2) 请研究科学阐述如何在该实验中做到“延迟时间：0 ms”。我一直编程序做实验，所以很感兴趣，研究者在现有眼动设备和软件条件下如何实现的？如有可能，是否可以提供相关证据？延迟时间是该实验的关键操作变量。请认真回复。(3) 请提供眼动仪更详细的参数，譬如凝视误差，系统延迟等。关于系统延迟，请结合(2)中的问题，一并思考。

回应：谢谢专家的意见。

对于“如何操纵四种实验条件的呈现顺序”问题的回复如下。两项实验中都包含四个实验条件、每项实验中所使用的实验句子相同(80 个实验句子)。实验句子和 4 个实验条件的分配原则是：首先按照顺序将 80 个实验句子分成四组，每组中包含 20 个实验句子；然后，按照拉丁方排列顺序排列方式将 80 个实验句子安置在 4 种呈现方式条件下，这样共生成 4 个实验文件，每个实验文件中包括的句子完全相同。实验句子和实验条件所采用的拉丁方排列顺序的具体匹配模式如下：实验文件一的匹配模式是“1-20 句——实验条件 1、21-40 句——实验条件 2、41-60 句——实验条件 3、61-80 句——实验条件 4”。实验文件二的匹配模式是“1-20 句——实验条件 2、21-40 句——实验条件 3、41-60 句——实验条件 4、61-80 句——实验条件 1”。实验文件三的匹配模式是“1-20 句——实验条件 3、21-40 句——实验条件 4、41-60 句——实验条件 1、61-80 句——实验条件 2”。实验文件四的匹配模式是“1-20 句——实验条件 4、21-40 句——实验条件 1、41-60 句——实验条件 2、61-80 句——实验条件 3”。由上述排列方式的描述可知，这种做法保证所有的句子都能接受所有的实验条件处理，从而平衡了实验句子与呈现条件产生交互作用的可能性。最后数据收集阶段的做法是，每个实验文件内部的句子被随机呈现(这些句子都是某个实验条件下的句子)，每个被试仅通过其中一个实验文件收集其眼动数据，通过每个实验文件都收集相同数量被试的数据，因而实验所需的被试个数是实验文件的倍数。

对于“如何做到延迟时间为 0 ms”问题的回复如下。严格来说，不可能做到延迟时间为 0 ms，这是因而电脑系统本身存在不可逾越的延迟。实际上，考虑与呈现刺激电脑屏幕的刷新率有关的系统延迟，相应字、词消失条件中的实际延迟时间约多于电脑程序中所设置时间

的 15 ms, 因此实验中 0 ms 和 60 ms 延迟时间的消失文本的实际延迟时间约为 15 ms 和 75 ms。考虑到人类“眼-脑迟滞”的时间约为 55 ms (视觉信息从视网膜传递至脑皮层大约需要 55 ms), 15 ms 的呈现时间也不能为人类被试所觉察(Rayner, Inhoff, Morrison, Slowiaczek, & Bertera, 1981; Ishida & Ikeda, 1989; Slowiaczek & Rayner, 1987), 因而 15 ms 的呈现时间对字词识别的影响程度基于上与 0 ms 的呈现时间对字词识别的影响程度相同。在原稿中我们并没有对此作出详细说明, 这是一个重要的缺陷, 本版修改稿的“2.3 实验设计”的第二段增加相应内容, 希望能够打消审稿专家的疑虑。

对于“提供眼动仪更详细的参数”问题的回复。本研究中所采用的眼动设备型号为“加拿大 SR 公司生产的桌面式 Eye Link 1000 型眼动仪”, 该设备采样频率为 1000 Hz, 因而追踪眼动过程时时间分辨率为 1 ms, 眼动设备的注视精度为 0.15°, 空间分辨率小于 0.01°。关于设备的系统延迟时间, 主要来自呈现刺激材料电脑屏幕的刷新率, 由于呈现刺激电脑采用液晶显示器, 其最高刷新率为 60 Hz, 因而消失条件的实际延迟时间要长于程序所设置时间约 15 ms 左右。根据研究目的, 这种延迟时间可以被接受。

总的来说, 初稿中我们对方法部分的描述不够细致, 本版修改稿件中我们提供了更为详细的说明, 如果还有问题, 请专家继续批评指正。

意见 2: 数据处理和分析: (1) 给出采用的眼动指标的操作性定义, 并阐述其认知含义。

(2) 需要用线性混合效应模型分析数据, 尤其是该研究中被试分析和项目分析在一些眼动指标上的数据不一致。(3) 给出简单效应中多重比较的方法。

回应: 问题(1)的回复, 消失条件下的句子中所有字、词都被消失文本呈现技术所处理, 而成功识别句子所有词汇才能保障阅读完成, 因此句子总阅读时间是衡量字词视觉编码过程特点重要指标。总阅读时间是阅读句子时所产生的所有注视和眼跳持续时间之和。除句子总阅读时间外, 还分析 4 项基于词汇兴趣区的眼动指标: 1 平均总注视时间(所有词汇上总注视时间的均值, 总注视时间是指落在特定词汇上所有注视点持续时间之和)、2 平均凝视时间(所有被注视过词汇的凝视时间的均值, 凝视时间是第一遍阅读中在目标词汇兴趣区内所有注视点持续时间之和, 离开目标词汇兴趣区后再次进入兴趣区的注视点不在考虑范围内)、3 跳读概率是指第一遍阅读中被跳读的词数与句子的总词数之间的比率、4 回视次数是由右侧兴趣出发落入左侧兴趣区的眼跳次数。根据眼动指标的操作性定义与以往研究背景可知, 句子总阅读时间和词汇平均总注视时间反映较为完整的词汇识别过程, 平均凝视时间反映第一遍阅读中的词汇加工过程, 跳读概率仅反映第一遍阅读中的词汇预视加工情况, 而回视次数则反映第一遍阅读中词汇加工的不完整程度(Rayner, 1998; Reichle, Rayner, & Pollatsek, 2003; Reichle, Pollatsek, & Rayner, 2006; Engbert, Longtin, & Kliegl, 2002; Engbert, Nuthmann, Richter, & Kliegl, 2005; Reichle, Engbert, & Kliegl, 2006)。

问题(2)和(3)的回复, 删除实验过程中出现意外的数据, 剔除数据在 3 个标准差之外的数据。随后采用 lme 4 包构建线性混合模型在 R 中分析各项指标(Baayen, Davidson, & Bates, 2008; Bates, Maechler, & Bolker, 2011; Barr, Levy, Scheepers, & Tily, 2013)。根据本研研究中两个实验的实验设计形式和研究目的确定数据分析原则: 首先, 分别对比两种延迟时间(0 ms 与 60 ms)下各消失文本条件与控制条件在总阅读时间方面的差别; 然后, 进一步澄清与控制条件有所差异的消失文本条件内部数据的差异模式。原稿中的使用 SPSS 分析数据, 根据被试分析结果进行多重比较, 多重比较采用 LSD 检验方式, 本版修改稿采用 lme 4 包构建线性混合模型在 R 中分析数据, 则在同时考虑被试和项目误差的同时, 直接比较相应的消失条件中的数据, 故避开了“多重比较方法”的问题。

意见 3: 数据变异源分析：“引言”最后一段，研究者指出已有研究的问题：“这些研究所获的结果都不能说明，在相应呈现时间内，读者所完成的视觉编码是词汇水平的视觉编码，还是汉字水平的视觉编码。”据此在实验一第一段提出了该研究的实验假设：“若各消失条件对总阅读时间的影响程度与消失汉字位置和消失汉字数量有关，不同消失条件对总阅读时间的影响程度随延迟时间变化的趋势不同，则说明预视阶段内的词汇视觉编码主要是基于汉字单元的视觉编码；否则则说明预视阶段内的词汇视觉编码主要是基于词汇单元的视觉编码。”但是，审稿人仔细审阅该实验设计和数据模式后，对上述假设验证思路产生疑问：（1）“2.6 讨论”中“词 n+1 左侧字消失(字 n+1 消失)对句子阅读时间的影响程度甚于词 n+1 右侧汉字消失(字 n+2 消失)”；“词 n+1 中两个汉字同时消失(词 n+1 消失)对阅读的影响程度甚于两个单字分别消失的条件(字 n+1 消失条件、字 n+2 消失条件)”；“在及时消失情况下，各个消失条件对句子总阅读时间的影响受到消失汉字位置、与消失汉字数量的调节作用。”；“整个词 n+1 消失导致更高的跳读概率，该条件下读者通过增加回视次数弥补跳读对词汇识别的影响”；“总之，延迟时间为 0 ms 的消失条件结果说明，预视阶段内的词汇视觉编码是汉字层面的视觉编码。

”以“垃圾通道 要及时处理”，“垃圾通道需 及时处理”和“垃圾通道 及时处理”为例，审稿人认为无法从现有实验设计和数据模式检验研究假设。首先，研究者认为，及时消失情况下，句子总阅读时间受“消失汉字位置、与消失汉字数量的调节作用”。但是，实际变异源可能很复杂。前两个句子，虽然有一个字消失，但是其句法是合理的，语义加工相对不受影响。第三那个句子缺少“需”或者“要”，所以整合“垃圾通道”和“及时处理”，通达句子语义的难度很大，因此在词汇消失条件下句子的总阅读时间显著增加。且对于第三句而言，当句子进入“垃圾通道需要 处理”模式时，由于出现了一个新的实词，所以会促使读者产生更多回视，从而核查先前生成的句义是否正确。然而，在前两个句子条件下，“需”或者“要”实际存在内隐的启动效应，从而可能帮助读者预测性激活“需要”这个单词（关于这个问题，可以参与 PNAS 中关于词汇加工的相关论文。当然，研究者也可以做 norming study 验证）。所以，这里存在一个明显的句法和词汇因素影响句子加工和以词为兴趣区的加工指标。因此，这是一个消失汉字多少和位置的问题，还是一个句法或者词法的问题？如果这个问题没有搞清楚，那么如何检验研究者提出的研究假设？（2）关于上述问题，研究者需要结合两个实验思考。总之，这些明显问题没有解决，那么这篇论文的科学性存在明显问题。

回应： 谢谢专家提出的宝贵意见。本研究主要目的为“探索和澄清中文阅读中视觉编码过程的依据单元是汉字还是词汇？”的问题。研究中的两项实验均是操控消失条件中消失汉字的位置、数量与延迟时间，通过对比各消失条件对总阅读时间的影响推测获得研究结论。根据已有的研究结论可知，中文读者是基于词汇单元理解句子文本的，词汇识别是句子文本理解的必经环节(Blythe et al., 2012; Shen et al., 2012; Bai et al., 2008, 2013; Li, Gu, Liu, & Rayner, 2013; 白学军等人, 2011; 沈德立等人, 2010)，因此大体上讲，各消失条件对句子总阅读时间的影响是通过以下路径实现：“消失条件 => 视觉编码 => 词汇识别 => 与消失词汇相关的句法与理解信息加工过程 => 总阅读时间”。从这个意义看专家的质疑“句法问题导致当前的实验结果”有一定的道理。专家认为如果数据变异源问题未解决，本篇论文的科学性就存在明显问题。不过，目前多项证据可以排除专家的忧虑。

首先，阅读中词汇识别过程的眼动测量研究都不能**绝对排除**实验句子的句法与理解等高级认知过程的影响作用，但研究者通常会对实验句子的难度，句法结构等进行严格控制，以便能够根据实验结果推测词汇加工特点。本研究的两项实验中所采用的句子材料是极为简单、通顺且长度很短的句子，这些句子本身的句法结构都非常简单，且非常容易理解，这样就尽可能地减缩了句法、理解对实验结果的影响。这种做法也符合本研究领域内的基本原则。

其次，从消失文本条件的实验流程来看，相关文字消失后，消失文字所在位置变成空白(消失汉字越多，空白越大)，整个句子中其他未消失的文字仍处于原来位置。这种呈现方法除了能够影响消失文字的识别加工外，还能够明确地提示被试空白处的文字是句子的必要构成，从而不会改变原来句法结构(根据中文文本的呈现特点，“相应文字消失后，其后面文字向前占据消失文字的位置与消失文字前部的文字重新连接”方能改变原有实验句子的句法结构乃至句子含义)。第三，消失条件下通达句子语义的难度变大的首要原因是词汇识别过程受到影响，从实验结果来看，读者不可能完成对消失文字的视觉编码的消失条件，必定会同时影响相应的“词汇识别”与“与消失词汇相关的句法与理解信息加工过程”。这是因为相对于词汇识别，与消失词汇相关的句法与理解层面上信息加工发生较晚，若消失条件对后者的影响主导总阅读时间的变异源，那么词 n 上汉字消失条件中总阅读时间应该高于词 $n+1$ 上汉字消失条件(实验二的消失条件操控词 n 的呈现方式，实验一消失条件则操控词 $n+1$ 的呈现方式。对于特定词汇而言，其作为词 n 被识别加工时所处于的加工阶段晚于其作为词 $n+1$ 被识别加工时所处于的加工阶段，因而在理论上实验二及时消失条件对“与词汇相关的句法信息与理解加工过程”的影响程度要重于实验二及时消失条件对“与词汇相关的句法信息与理解加工过程”的影响程度)，但实际结果与上述预测却是完全相反。最后，从已有的文献来看，消失文本范式是眼动阅读研究领域内权威专家 Rayner 开发出来用于研究阅读中词汇视觉编码过程的有效范式，研究者已经采用该范式对拼音文字(比如，英语和丹麦语)阅读中的词汇视觉编码、及其年龄发展和老化问题进行了广泛的研究，没有证据表明该范式主要通过“与词汇相关的句法信息与理解加工过程”影响，或者导致句法改变进而影响句子加工(Rayner et al., 2003, 2006, 2010; Liversedge et al., 2004; Blythe et al., 2009, 2011)。考虑到可能是原稿在表述方面的不足导致审稿专家或读者的误解，我们在本版修改稿的“总讨论”增加了一段内容以澄清变异源问题(第二段)，该段的内容如下：

“鉴于消失文本会改变阅读中的眼动策略，两项实验通过检查各消失条件影响总阅读时间的差异模式探究主题。然而，基于总阅读时间做出推论必须排除“消失文本影响句法与理解层面上信息加工过程导致实验结果”的可能性。两方面的证据可排除上述可能：首先，从研究方法看，采用极为简单、通顺容易理解的句子作为实验材料，且消失条件都不能改变原有的句法结构，这样就尽可能地减缩了句法、理解对实验结果的影响。其次，相对于词汇识别，句法与理解层面上信息加工发生较晚，若消失条件对后者的影响主导总阅读时间的变异源，那么词 n 上汉字消失条件中总阅读时间应该高于词 $n+1$ 上汉字消失条件，但两项实验的结果并不支持上述预测。由此可见，消失条件主要通过影响词汇加工过程，进而导致它们在总阅读时间上的差异模式。”

对于专家描述“且对于第三句而言，当句子进入“垃圾通道需要 处理”模式时，由于出现了一个新的实词，所以会促使读者产生更多回视，从而核查先前生成的句义是否正确”的问题而言，在这里并没出现新的实词，该句的实际呈现方式是“垃圾通道需要 处理”，其中整个词汇“及时”消失，“处理”保持在原地，并未向前移动进入视敏度较高的视觉区域。对于“在前两个句子条件下，“需”或者“要”实际存在内隐的启动效应，从而可能帮助读者预测性激活“需要”这个单词”问题而言，PNAS 中确实存在通过词素启动整个词汇的文献(Devlin, Jamison, Matthews, & Gonnerman, 2004)。我们认为“内隐启动”这个认知过程与本研究所涉及的研究主题“基于汉字单元，还是基于词汇单元对词 $n+1$ 进行视觉编码？”是两类相互独立的问题。产生启动效应的内在认知过程与视觉编码过程并必然的联系：无论是读者基于汉字单元对词 $n+1$ 进行视觉编码，还是基于词汇单元对词 $n+1$ 进行视觉编码，读者都可能会通过“启动”识别“词 $n+1$ 上左侧字消失条件和词 $n+1$ 上右侧字消失条件下的词汇”。但若“内隐启动”这种联想性质的认知过程主导实验一结果的话，就不能排除“中文读者基于词汇单元对词 $n+1$ 进行视觉编码”的可能。这是因为，如果读者可基于单个汉字联想(或者启动)出整个双字

词汇，基于词汇上左侧汉字联想(或者启动)出整词的难度低于基于右侧汉字联想出整词的难度，那么“基于整词对词 n+1 进行视觉编码”的假设同样可以解释实验一的两项结果。但两项证据可排除“启动”主导影响词 n+1 左侧汉字消失条件和词 n+1 上右侧汉字条件中词汇识别过程的可能：首先，根据以往证据提示，启动条件下被试判断目标词汇需要 600 ms 以上(Devlin et al., 2004)，而本实验中读者对词汇的凝视时间都在 300 ms 以下，因而在词 n+1 左侧汉字消失条件和词 n+1 上右侧汉字条件的阅读中对词 n 较短的凝视时间会限制读者通过启动联想出整个词 n+1 的可能性；其次，若“启动”主导影响汉字消失条件中的词汇识别过程，那么也应该看到实验二发现消失条件对总阅读时间的影响同样也应该受到消失汉字数量的调节，由此可见，可以排除“由单个汉字联想到词汇导致实验结果”的可能。为清晰说明这个问题，以便读者理解，本版修改稿的“4.1 中文阅读中字词视觉编码的阶段性特点”的第二段增加以下内容：

“实验一发现(1)阻碍词 n+1 上汉字的视觉编码消极影响总阅读时间，及时消失的汉字距离注视点越近，消失汉字数量越多，其对阅读的影响就越为严重；(2)词 n+1 上左侧汉字视觉信息持续 75 ms 将不影响阅读中的字词识别过程，而词 n+1 上右侧汉字视觉信息持续 75 ms 仍不能保证阅读中的字词识别过程。对于此结果所能够揭示问题而言，存在两种可能。从直观上看，尽管上述结果与假设“读者基于汉字单元完成对词 n+1 视觉编码”的预测一致；但如果读者可基于单个汉字联想或启动出整个双字词汇(Devlin, Jamison, Matthews, & Gonnerman, 2004)，基于词汇上左侧汉字联想出整词的难度低于基于右侧汉字联想出整词的难度，那么“基于整词对词 n+1 进行视觉编码”的假设同样可以解释上述结果。不过，根据以往文献可知(Devlin et al., 2004)，本研究中读者对词汇的凝视时间内不足以导致联想或启动过程发生作用，除此之外，实验二发现消失条件对总阅读时间的影响不受消失汉字数量的调节，这些证据都可以排除“由单个汉字联想到词汇导致此结果”的可能。由此可见，实验一表明不同位置上汉字视觉编码在词汇识别中所起的作用不尽相同，读者词 n+1 内汉字进行视觉编码的完成时程并不相同。”

总的来说，本版修改稿增加了较多内容，以回复专家的质疑。如果还有其他方面的问题，请专家继续批评指正。

意见 4：研究者应提高写作水平，避免基本错误，如“中文读者能够能够与英语读者”，“跳楼概率”。

回应：谢谢专家提出的宝贵意见，本版修改稿中我们尽量找出文中所有的书写错误，并做了认真修改，如果还有其他方面的问题，请专家进一步批评指正。

审稿人 2 意见：该研究采用眼动方法，考察了中文阅读字词加工的编码过程，研究手段合理，研究内容具有一定的理论意义。以下问题请作者修改或思考：

意见：

1 实验一中，“实验采用 2 (延迟时间：0 ms vs 60 ms)×4 (消失方式：不消失 vs 字 n+1 消失 vs 字 n+2 消失 vs 词 n+1 消失)混合设计，其中延迟时间为被试间变量，呈现方式为被试内变量。”，应将“呈现方式”改为“消失方式”。

2 实验二中，从序号上看，3.1，3.2，然后是 3.5。

3 实验二的实验设计描述与实验材料举例、实验数据分析严重不符。

4 文中存在大量文字错误，多处表述需要调整，如“中文阅读中的文字识别对更为严重地依赖视觉性加工”，“总结以往研究结论的基础上，……”，“(平均凝视时间、跳楼概率和回视次数)”，“本研究扩大单个汉字视角就为发现”。类似的问题还有很多，请作者仔细检查全文，

并做相应修改。

回应：谢谢专家提出的宝贵意见，针对原稿中出现的低级错误，本版修改稿中已经做了认真修改。如果还有其他方面的问题，请专家继续批评指正。

审稿人 3 意见：

意见 1：文中存在大量错别字和笔误，建议仔细检查，譬如“及时消失”，“更加彻底”，“(Liversedge et al., 2004”，“视角就为发现”，“Hyönnä”等等。

回应：谢谢专家提出的宝贵意见，对于文中笔误，我们已经做了详细的核查和修改，如果还有其他方面的错误，请专家批评指正。

意见 2：作者发现与原来自己所做的研究不一致，不能仅视角上考虑差异，其它因素，譬如消失时间？

回应：以往研究显示，双字词 n+1 在注视词 n 开始的前 55 ms 左右消失将不影响中文句子总阅读时间，这意味中文读者在注视词 n 的前 55 ms 以内能够将词 n+1 的视觉信息转换成较为稳定的视觉编码，以便该阶段内词汇加工过程的正常进行(刘志方, 张智君, 赵亚军, 2011)。而本研究则发现，在延迟时间达到 75 ms 的情况下，整个双字词 n+1 消失条件，和词 n+1 上右侧汉字消失条件都会影响句子总阅读时间。从这个角度上讲，本研究的结果与以往研究结论并不一致。本研究采用与以往研究相似的实验材料、被试、实验设备以及实验处理，唯一不同的地方在于本研究中实验材料呈现的视角显著大于以往研究(本研究单个汉字视角为 1.32°，而以往研究单个汉字视角仅为 0.63°)。对于整个句子而言，汉字视角变大导致词 n+1 远离视敏度较高的中央凹区域，而稳定的证据显示，视敏度影响文字的视觉编码与加工速率，视敏度变低会导致文字的视觉编码与识别加工速率减慢(Pollatsek, Reichle, & Rayner, 2006; Engbert, Nuthmann, Richter, & Kliegl, 2005; Kliegl, Nuthmann, & Engbert, 2006; Richter, & Kliegl, 2006; Schad & Engbert, 2012; Schotter, Reichle, & Rayner, 2014)，因而可以确定的是，视角大小是导致本研究与以往研究结论差异的重要原因。

尽管本研究中消失条件下的延迟时间与以往研究消失条件的延迟时间也不尽相同，但逻辑上，消失延迟时间不可能是导致本研究结果与以往研究结果不一致的原因。这是因为，采用消失文本实验范式研究的逻辑都很明确。实验中会包含一个控制条件(不消失条件)，对于特定词汇消失条件而言，该消失条件对总阅读时间的影响程度，会随着延迟时间的增加而变小(特定延迟时间的消失文本对总阅读时间的影响程度是由该消失条件与不消失条件相比得到)，当某个特定延迟时间的消失条件下的总阅读时间与不消失条件间的差异不显著时，大于该延迟时间的消失条件下的总阅读时间一定也不会大于不消失条件，因而可认为是“该延迟时间内读者可将消失词汇的视觉信息转换成稳定编码以便后期词汇识别的正常进行”。因而单从延迟时间角度看，随着延迟时间的增加只能导致消失条件对总阅读时间的影响程度的减弱。因而“本研究中的词 n+1 延迟 75 ms 消失条件对句子总阅读时间的影响结果”与“以往研究中的词 n+1 延迟 55 ms 消失条件对对句子总阅读时间的影响结果”并不一致，不能归根于“消失时间”因素。

实际上，本研究的的目的之一在于考察预视阶段内中文读者基于汉字单元编码文字视觉信息的假设(读者若编码词 n+1 的不同位置上汉字视觉信息所需时间不同就可以验证这个假设)。而以往研究显示，词 n+1 延迟 55 ms 消失条件却不影响句子总阅读时间，这意味着在单个汉字呈现视角为 0.63° 的情况下，青年中文读者可在注视词 n 的前 55 ms 内完成对词 n+1 的视觉编码，考虑到视觉信息从视网膜传递至脑视觉皮层大于也是仅需要 55 ms 左右，因而这项结果意味着“在该延迟时间和汉字视角呈现条件中操控词 n+1 上汉字消失方式”

不能检验上述可能(词 $n+1$ 上左侧汉字与词 $n+1$ 上右侧汉字都距离视敏度较高的视觉中央凹区域很近, 故难以检验“读者若编码词 $n+1$ 的不同位置上汉字视觉信息所需时间不同”)。但扩大单个汉字的呈现视角则为解决上述假设提供了可能性, 故本研究结果与以往研究结论有所不同, 正是我们所希望的和可接受的。本研究发现, 单个汉字视角为 1.32° 的呈现条件下词 $n+1$ 延迟 75 ms 消失条件依然影响句子总阅读时间, 这与以往“单个汉字视角为 0.63° 的呈现条件下”的研究并不相同, 可以认为视角大小是导致本研究与以往研究结论差异的唯一原因。

意见 3: 最重要的问题之一, 作者报告局部指标时, 只有凝视时间, 与传统报告法存在很大出入, 务必提供首次注视时间, 总注视时间, 即使这些指标可能不显著(所以没有呈现)。
回应: 本研究的原稿中报告两类数据: 基于句子整体的眼动数据(总阅读时间)和基于词汇兴趣区的眼动数据(平均凝视时间、跳读概率和回视次数)。局部分析是以“特定 1 个目标兴趣区域”为参照的眼动指标, 其中包括针对该兴趣区域的总注视时间、首次注视时间、凝视时间、跳读和再注视概率等指标。本研究中所报告“总阅读时间”是指在阅读句子时所有注视点、眼跳的持续时间之和。研究的两个实验并没有操控句子理解难度因素, 所采用的句子材料均是极其通顺和自然的句子, 句子中所有的字词都参与消失文本技术的处理过程, 因而可以参照“呈现条件影响总阅读时间的具体模式”推测“中文阅读中字、词视觉编码特点”。其中具体的逻辑是: 识别构成句子的所有词汇是理解句子的前提环节; 消失文本技术处理句子中所有的词汇, 因而总阅读时间能够从整体上反映构成句子所有词汇的识别加工过程。

总阅读时间是一项整体分析性质的眼动指标, 而本研究并未报告其他整体分析眼动指标的原因是: 消失文本技术“将特定字、词消失”的做法, 会导致以“消失的字、词”为目标的眼跳计划被迫取消, 进而导致读者采用权衡注视点数量和注视持续时间的眼动策略去完成消失文本条件下的句子, 故其他整体分析指标(平均注视时间、注视次数, 平均眼跳距离)都不能有效地反映研究问题(Liversedge et al., 2004; Blythe et al., 2009, 2011; 刘志方等, 2011, 2014, 2015)。此外, 消失文本对眼动策略的影响反映阅读中的眼动控制过程问题, 这与本研究的目的并无直接相关, 基于上述考虑, 两项实验均未报告“平均注视时间”、“注视次数”和“平均眼跳距离”等整体分析指标。

本研究的原稿中还报告基于词汇兴趣区的眼动数据(平均凝视时间、跳读概率和回视次数)的原因有两点: 1 中文读者以词为单元识别其内汉字、理解句子文本(Blythe et al., 2012; Shen et al., 2012; Bai et al., 2008, 2013; 白学军等人, 2011; 沈德立等人, 2010), 词汇加工引导影响词汇内部汉字识别加工过程(申薇, 李兴珊, 2012), 字词视觉编码是词汇加工的组成部分, 因而基于词汇兴趣的眼动指标能够最大限度地反映视觉编码过程特点问题。2 本研究的两个实验都采用消失文本技术处理句子文本, 句子中所有字词都被实验条件操作处理, 因而统计参照句子所有词汇兴趣区域内的眼动指标方能达到检验研究目的的目标, 而参照“特定 1 个目标兴趣区域”的眼动数据则不能达到上述目标。故本研究原稿中所报告的指标均是参照构成句子的所有词汇兴趣区的眼动指标。其中平均凝视时间是阅读句子时, 所有词汇兴趣区域内在第一次阅读时凝视时间的均值(未被注视的词汇的凝视时间作为缺失值处理, 不参与均值统计); 跳读概率是指第一遍阅读中被跳读的目标词数与其总目标词数之间的比率; 回视次数是由右侧兴趣出发落入左侧兴趣区的眼跳次数。由于所有词汇兴趣区域内眼动数据都参与统计分析, 故上述数据仍是整体分析性质的数据, 不是局部分析性质的数据结果。

原稿中报告总阅读时间和 3 项基于词汇兴趣区域的眼动指标, 其中主要参照总阅读时间做出推论, 而基于词汇兴趣区域的眼动指标仅作为辅助性证据被呈现。如此做法同样是基于“读者阅读消失文本时, 会采用权衡注视点数量和注视持续时间的眼动策略”的考虑, 因为词汇兴趣区眼动指标同样也会受到这种眼跳策略的影响。比如, 词 n 中字词消失会导致读者

取消部分再注视性质的词内眼跳计划,从而延长不仅导致在词汇兴趣区域内的平均首次注视时间变长,还会导致读者采用“增加在词汇兴趣区域内的平均凝视时间、跳读,甚至回视次数”的眼跳策略;词 n+1 中字词消失同样导致读者取消部分相邻词汇眼跳计划,从而也是不仅导致在词汇兴趣区域内的平均首次注视时间变长,还会导致读者采用“增加在词汇兴趣区域内的平均凝视时间,增加跳读,改变回视次数”的眼跳策略。由此可见,基于词汇兴趣区域的眼动数据只能作为辅助性证据被呈现。

原稿没有报告总注视时间和首次注视时间两项指标统计结果的原因并非是因为这项指标的统计结果不显著,实际上它们都较为明显地受到呈现条件的影响($ps < 0.05$),未报告这两项指标的具体原因分别是:1 针对词汇兴趣区域的平均总注视时间所反映的词汇加工过程基本上与句子总阅读时间所反映的词汇加工过程一致,因而提供平均总注视时间在一定程度上提供了冗余信息;2 首次注视时间所反映的信息在很大程度上与凝视时间相互重叠,除此之外阅读中对特定词汇的注视而言,有时仅产生一个注视点,有时产生多个的注视点,而首次注视时间仅反映第一个注视点的持续时间,因而其所能反映的词汇加工过程不及后者全面(首次注视时间反映较早期的词汇加工过程);阅读中对词汇的首次注视事件较为普遍,但消失文本阅读中对词汇的首次注视点持续时间最容易受到“权衡注视点数量和注视持续时间的眼动策略”的影响,因而原稿并未呈现这两个指标。

除平均首次注视时间外,再注视概率(本研究中再注视概率是指阅读句子时,第一遍阅读中得到 1 次以上注视点词的数量与句子构成词汇的总数量)也是受消失文本范式影响较为严重的指标,比如,词 n 上字词消失导致再注视眼跳被迫取消,词 n+1 消失在某种程度上提示词边界也会影响对注视词汇的再注视眼跳(Yan et al., 2010; 张智君等, 2012; 刘志方等, 2011)。从反映词汇加工的敏感性方面考虑:再注视概率对词汇加工的敏感性相对不足,因为读者在第一遍注视目标词汇时,有时仅产生一个注视点,有时产生多个的注视,而再注视概率则将注视点持续时间信息省略,因而这两个指标都会损失掉部分信息,从而导致其对词汇加工的敏感性较低。综上所述,本版修改稿仍未报告“平均首次注视时间”和“再注视概率”这两个指标。不过为了较为完备地回复审稿专家的意见,并为读者尽可能提供更加完备的信息,在修改意见回复中提供这两个指标的均值、标准误差(见下表 A 和表 B)以及统计结果(见表后的描述)。具体内容如下:

表 A 实验一各呈现条件下基于词汇兴趣平均首次注视时间和再注视概率的均值和标准误差

	0 ms 延迟时间		0 ms 延迟时间	
	平均首次注视时间	再注视概率	平均首次注视时间	再注视概率
不消失	217 (1.87)	11.8 (0.01)	217 (1.97)	10.3 (0.01)
词 n+1 上左侧字消失	244 (1.87)	13.5 (0.01)	235 (1.96)	11.0 (0.01)
词 n+1 上右侧字消失	234 (1.87)	14.0 (0.01)	228 (1.97)	12.3 (0.01)
词 n+1 消失	254 (1.87)	13.9 (0.01)	241 (1.96)	11.4 (0.01)

(注:注视时间单位是 ms;跳读概率单位是%;括号内为标准差,下同)

实验一:0 ms 延迟时间的各消失文本、控制条件之间词汇兴趣区平均首次注视时间和再注视概率对比结果:(1)平均首次注视时间:所有消失条件都显著高于控制条件 $bs > 16$, $SEs < 3$, $ts > 7.03$, $ps < 0.05$;词 n+1 上的左侧字消失条件显著大于词 n+1 上的右侧字消失条件 $b = 10$, $SE = 2$, $t = 4.19$, $p < 0.05$;词 n+1 消失显著大于词 n+1 上的左侧字消失条件和词 n+1 上的右侧字消失条件 $bs > 10$, $SEs < 3$, $ts > 4.09$, $ps < 0.05$ 。(2)再注视概率:所有消失条件均大

于控制条件 $bs > 1.77$, $SEs < 0.7$, $ts > 2.90$, $ps < 0.05$; 各消失条件之间差异不显著 $bs < 0.4$, $SE > 0.6$, $ts < 0.72$, $ps > 0.05$ 。

60 ms 延迟时间的各消失文本、控制条件之间词汇兴趣区平均首次注视时间和再注视概率对比结果: (1)平均首次注视时间: 所有消失条件的平均凝视时间都显著高于控制条件 $bs > 11$, $SEs < 3$, $ts > 4.74$, $ps < 0.05$; 词 n+1 上左侧字消失条件显著大于词 n+1 上右侧字消失条件 $b = 7$, $SE = 3$, $t = 2.90$, $p < 0.05$; 词 n+1 消失条件大于词 n+1 上左侧字消失条件和词 n+1 上右侧字消失条件 $bs > 6$, $SE < 3$, $ts > 2.55$, $ps < 0.05$ 。(2)再注视概率: 词 n+1 上右侧字消失条件显著大于控制条件 $b = 2.01$, $SEs = 0.6$, $t = 3.59$, $p < 0.05$; 其他消失条件与控制条件之间差异不显著 $bs < 1.1$, $SEs > 0.06$, $ts < 1.84$, $ps > 0.05$ 。

表 B 实验二各呈现条件下基于词汇兴趣平均首次注视时间和再注视概率的均值和标准误差

	0 ms 延迟时间		60 ms 延迟时间	
	平均首次注视时间	再注视概率	平均首次注视时间	再注视概率
不消失	225 (1.93)	11.9 (0.01)	226 (1.93)	13.8 (0.01)
词 n 上注视字消失	244 (1.93)	12.0 (0.01)	244 (1.92)	10.9 (0.01)
词 n 上非注视字消失	249 (1.93)	11.4 (0.01)	247 (1.92)	11.8 (0.01)
词 n 消失	303 (1.93)	7.7 (0.01)	251 (1.92)	7.9 (0.01)

实验二: 0 ms 延迟时间的各消失文本、控制条件之间词汇兴趣区平均首次注视时间和再注视概率对比结果: (1)平均首次注视时间: 所有消失条件都显著高于控制条件 $bs > 19$, $SEs < 3$, $ts > 8.40$, $ps < 0.05$; 词 n 上注视字消失条件与词 n 上非词 n 上注视字消失条件之间差异边缘显著 $b = 4$, $SE = 2$, $t = 1.94$, $p = 0.05$; 词 n 消失条件显著大于词 n 上注视字消失条件 $b = 5$, $SE = 2$, $t = 2.34$, $p < 0.05$; 词 n 上非词 n 上注视字消失与词 n 消失条件之间差异不显著 $b = 1$, $SE = 2$, $t = 0.40$, $p > 0.05$ 。(2)再注视概率: 词 n 消失条件显著少于控制条件 $b = -4.23$, $SE = 0.6$, $t = -7.53$, $p < 0.05$; 词 n 上注视字消失条件、词 n 上非词 n 上注视字消失条件都与控制条件间差异不显著 $|bs| < 0.6$, $SE < 0.06$, $|ts| < 1.15$, $ps > 0.05$; 注视词消失条件显著大于词 n 上注视字消失条件和词 n 上非词 n 上注视字消失条件 $bs > 3$, $SEs < 0.6$, $ts > 6.60$, $ps < 0.05$ 。

60 ms 延迟时间的各消失文本、控制条件之间词汇兴趣区平均首次注视时间和再注视概率对比结果: (1)平均首次注视时间: 所有消失条件都显著高于控制条件 $bs > 17$, $SEs < 3$, $ts > 7.20$, $ps < 0.05$; 词 n 消失条件显著大于词 n 上注视字消失条件 $b = 7$, $SE = 2$, $t = 3.07$, $p < 0.05$; 其他消失条件之间差异不显著 $bs < 4$, $SE > 5$, $ts < 1.65$, $ps > 0.05$ 。(2)再注视概率: 所有消失条件都显著少于控制条件 $bs < -2$, $SEs < 0.6$, $ts < -3.55$, $ps < 0.05$; 词 n 上注视字消失条件和词 n 上非词 n 上注视字消失条件显著高于词 n 消失条件 $bs > 3$, $SEs < 0.6$, $ts > 5.60$, $ps < 0.05$; 词 n 上注视字消失条件和词 n 上非词 n 上注视字消失条件之间差异不显著 $b = 0.8$, $SE = 0.5$, $t = 1.52$, $p > 0.05$ 。

全面考虑后审稿专家的意见后, 我们发现, 增加“平均总注视时间”有利提供文章的完整性。理由如下: 首先, 在总阅读时间不受影响的情况下(这意味着词汇编码过程没有受到影响), 消失文本会导致读者采用权衡“增加注视词汇上的凝视时间”与“改变跳读右侧词汇概率”的眼动策略完成阅读(刘志方等, 2011)。而在总阅读时间受影响的情况下(此时也意味着词汇编码过程受到影响), 消失文本除了会增加对词汇凝视时间外, 还会迫使读者增加回视次数(Rayner et al., 2003)。由此可见, 必须综合“平均凝视时间”、“跳读概率”和“回

视次数”方能说明问题。平均凝视时间和回视次数增加表明词汇加工受阻或难度变大，而跳读概率增加则表明词汇加工难度变小(Rayner, 1998)，然而，消失文本对上述指标的影响趋势往往一致(比如，特定情况下词 n 消失或者词 $n+1$ 消失都会导致回视次数、平均凝视时间和跳读概率增加)，因而仅通过综合考虑上述三项指标的变化趋势较难确定字词视觉编码过程特点。其次，平均总注视时间是指所有词汇上总注视时间的均值，而总注视时间是指落在特定词汇上所有注视点持续时间之和，并未被注视过词汇的总注视时间标记为 0，因而平均总注视时间能够较少受到眼动策略的影响，能较为直接地反映完整的词汇加工过程。

基于上述考虑，本版修改稿采用总阅读时间、平均总注视时间、平均凝视时间、跳读概率和回视次数，这 5 项指标。其中主要参照句子总阅读时间做出研究推论，平均总注视时间、平均凝视时间、跳读概率和回视次数仍作为辅助性证据说明问题。尽管相对于其他基于词汇兴趣区眼动指标(平均凝视时间、跳读概率和回视次数)，平均总注视时间能够较为全面、直接地反映词汇加工过程，但仍将其作为辅助性证据的原因是：词汇总注视时间中并未包括眼跳持续时间，而证据显示眼跳过程中词汇加工过程并未中止，因而相对来说，句子总阅读时间反映词汇加工过程更为可靠。综上所述，本研究主要基于“各消失条件对句子总阅读时间的影响模式”探讨“阅读中的字词视觉编码过程特点”，将“各消失条件对平均总注视时间、平均凝视时间、跳读概率和回视次数的影响模式”作为辅助性证据，参照总阅读时间结果细致地说明研究问题。

意见 4: 参考这篇文章，“Readers extract character frequency information from nonfixated-target word at long pre-target fixations during Chinese reading”。该文章从 POF 角度，观察到副中央凹双字词的首字而不是末尾字能够影响前一个注视点。也说明类似道理，中文副中央凹以字为单位处理提取信息。

回应: 谢谢审稿专家的提示，我们查阅文献“Ma, G., Li, X., & Rayner, K. (2015). Readers extract character frequency information from nonfixated-target word at long pretarget fixations during Chinese reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41(5), 1409–1419.”后发现，该篇文献确实也证实了与本研究相似的道理，基本可以说，本研究与该文献从不同的角度证实了相似的道理。不过，仔细研读后我们发现，本研究与文献

《Readers extract character frequency information from nonfixated-target word at long pre-target fixations during Chinese reading》也有较大的差异。Ma 等人(2015)的研究发现，双字词 $n+1$ 的首字字频影响对词 n 的注视时间，而双字词 $n+1$ 的整词词频则不影响对词 n 的注视时间，这两项结果证实中文读者以并行的方式加工词 n 与 $n+1$ 内的多个汉字，但以串行方式识别词 n 与词 $n+1$ 两个词汇。Ma 等人(2015)的研究结论很好地证实了李兴珊等人提出词切分模型中关于汉字和词汇加工方式的假设(Li, Rayner, & Cave, 2009; 李兴珊, 刘萍萍, 马国杰, 2011)，该模型能够兼顾中文的语言特殊性与普遍性，很好地解释已有的实验研究结果。而当前研究的主要目的则是考察中文阅读中对双字词进行视觉编码的过程特点，本研究的结果在整体意义上验证了李兴珊等人提出的词切分模型，从这个角度看，本研究的结论与 Ma 等人(2015)研究结论相同。然而，本研究还在两个重要方面与 Ma 等人(2015)的研究有所不同。

首先，本文的研究主题是“中文阅读中的字词视觉编码过程”，视觉编码是将视觉信息转换成稳定的编码以便文字识别的正常进行，视觉编码过程是字词加工中的一个具体的、持续时间较短的加工环节(Pollatsek, Reichle, & Rayner, 2006)。尽管本文所涉及的研究主题是 Ma 等人(2015)研究主题的一个子集，但是对字词加工方式的研究结论并不能直接概括之字词视觉编码过程特点问题上，这是因为在逻辑上，中文读者若是基于词汇单元对副中央凹内的视觉信息进行编码，同样可以导致得出“并行方式预视加工汉字”的结论。本研究直接考察阅读过程视觉编码过程的依据单元问题，则可以澄清上述可能。其次，Ma 等人(2015)

的实验仅操控词 $n+1$ 上相关字词特点，以探讨字词加工方式问题；而本研究则同时分别操作词 $n+1$ 与词 n 上字词消失方式直接检验预视阶段和注视阶段内字词视觉编码过程特点，这样有利于系统、全面的研究中文阅读中字词视觉编码过程特点。实际上，根据本研究中两个实验的结果，已经澄清了编码依据单元、编码方式以及编码产品在词汇识别过程所起的具体作用等问题，这些问题都是 Ma 等人(2015)研究所并未涉及到的内容。

考虑到，构建中文阅读中字词识别的眼动控制理论模型的研究起步较晚，李兴珊等人提出的词切分模型尚未包含对字词视觉编码过程的解释(Li, Rayner, & Cave, 2009; 李兴珊, 刘萍萍, 马国杰, 2011)。然而，尚没有证据表明，拼音文字阅读中字词识别的眼动控制理论模型中关于对视觉编码过程的观点(见文献: Pollatsek, Reichle, & Rayner, 2006)，能够直接解释中文阅读中的视觉编码过程。本研究采用实验方式探讨这一问题，非常有利于推动“中文阅读中字词识别眼动控制模型的构建”。综上所述，可以确定的是，李兴珊等人提出的词切分模型(Li et al., 2009; 李兴珊等, 2011)，以及 Ma 等人(2015)研究都是本文的研究基础，因此本版修改稿的“引言”和“总讨论”部分都标注引用了这些文献。

意见 5: 摘要部分不清晰，尤其是“说明词 $n+1$ 上两个汉字的视觉编码依次完成”，这句话太具概括性。

回应: 谢谢审稿专家的意见，本版修改稿中我们对摘要进行了修改，将“说明词 $n+1$ 上两个汉字的视觉编码依次完成”修改成“说明对词 $n+1$ 上两个汉字视觉编码的所需时间并不相同”。整个摘要修改后的内容为：

“研究采用两项消失文本实验考察中文阅读中对双字词进行视觉编码的过程特点。实验一操控词 $n+1$ 上字词消失方式及其延迟时间，结果发现，注视词 n 时，词 $n+1$ 上不同位置的汉字及时消失(延迟时间为 0 ms)都影响总阅读时间，且影响程度与消失汉字的具体位置与消失汉字的数量有关；延迟时间为 60 ms 时，词 $n+1$ 上的左侧字消失不再影响总阅读时间，而词 $n+1$ 上的右侧字消失仍会影响总阅读时间，说明对词 $n+1$ 上两个汉字视觉编码的所需时间并不相同。实验二操控词 n 上字词消失方式及其延迟时间，结果发现，注视词 n 时，词 n 上不同位置的汉字及时消失对总阅读时间的影响程度完全一致，说明词 n 上汉字视觉编码不受消失汉字的具体位置与消失汉字的数量的调节；延迟时间为 60 ms 时，各消失条件都不影响总阅读时间，说明词 n 上不同汉字的视觉编码同时完成。综合两项实验结果可见，读者在预视阶段内主要基于汉字单元编码视觉信息；注视阶段内基于整词单元编码视觉信息”

意见 6: 整体讨论需要有理论提升，譬如从眼动控制模型上，词汇上序列与平行的争议，字/字母的平行与序列的争议着手，提高理论深度。

回应: 谢谢审稿专家的意见，原稿的总讨论部分的理论深度确实有待提高。本版修改稿中，我们在借鉴专家意见的基础上，全面修改了总讨论的结构与内容，希望能够以此增加总讨论的理论深度。本版修改稿试图通过以下三个小节，通过逐步深入的方式增加总讨论的理论深度：首先，在“4.1 中文阅读中字词视觉编码的阶段性特点”中介绍中文读者在预视阶段和注视阶段内针对视觉信息进行视觉编码所依据的基本单元问题，并排除了“联想”在导致实验结果的可能性。然后，在此基础上从“视觉编码过程阶段性特点”、“视觉编码过程的加工方式”以及“中文词汇识别对视觉信息的依赖性”三个角度阐述，相对于拼音文字，“4.2 中文阅读中字词视觉编码过程的语言特殊性”。最后，“4.3 中文阅读中字词视觉编码过程的语言普遍性”主要介绍基于对中文阅读字词视觉编码的特殊性，从汉字与词汇加工两个层面反馈认识人类普遍的阅读行为机制。总的来说，本版修改稿的总讨论通过逐步递进的方式，深入讨论了本研究所揭示的理论问题，因而提高了总讨论的深度。请专家审查，限于能力有限，如果仍有可提高的，请专家继续批评指正。

第二轮

审稿人 1 意见：作者已对论文做了认真合理的修改，建议发表

审稿人 2 意见：

意见 1：这是一篇我最近评审过的文章，该文通过汉字消失任务，检测了注视词汇以及预视词汇不同位置汉字消失，对相应词汇识别的影响。作者控制了汉字消失的时间点，该控制对于检测不同位置汉字加工的时间进程具有重要意义。该文在第一轮评审中提出的问题基本得到解决，从理论层面相对于第一个版本也有所提升，建议发表。另外，作者需要仔细检查文章，文中出现一些参考文献缺失，错别字等。最后，标题不是很明确，从标题看根本无法知晓本文的研究内容，建议修改一个合适的标题，并对应好英文标题。比如类似作者曾经用过的标题：中文阅读中注视词汇与预视词汇识别的时间进程：来自消失文本的证据。

回应：谢谢两位外审专家的肯定。在本版的修改稿，我们认真检查了文中的错别字，并将较难理解的语句进行了进一步的修改，实验过程的描述也力求进一步完整、具体和易懂。剔除文中不恰当的参考文献，文后缺少的参考文献被重新增加，多余的参考文献条目被去除。对于题目问题而言，经过仔细思考我们也发现原题目确实不能很好的表达文章的主旨，专家提出的题目形式非常到位。本研究的主题确实涉及“词汇加工”问题，但本研究具体的主题是视觉编码过程，视觉编码过程是词汇加工过程的一个具体的环节，因此本版修改稿中，参照专家的提议，论文题目被修改为《中文阅读中预视词汇与注视词汇视觉编码的过程特点：来自消失文本的证据》，英文题目也做了相应修改(如果文章可被采用，英文摘要将进一步寻求专业公司进行修订)。本版修改稿中所有被修改过的地方以蓝色字体标示，希望能够达到外审专家与编委专家的满意。

编委意见：

第一，中文摘要中;研究采用两项消失文本实验考察中文阅读中双字词汇视觉信息编码的过程特点。建议改为“采用消失文本范式考察中文阅读中双字词汇视觉信息编码的过程特点”。

第二，中文摘要中;综合两项实验结果可见，建议改为，基于两项实验结果可得出。

第三，关键词：中文阅读；视觉编码；消失文本；眼动 中的 消失文本改为，消失文本范式。

第四，被试 某大学 76 名大学本科生作为被试参加了本次实验(40 名被试阅读延迟时间为 0 ms 的分实验条件，另外 36 名被试阅读延迟时间为 60 ms 的分实验条件)，建议 此句话改为简单句，使意见更加明了。

第五，实验材料 实验材料为完全由双字词构建的句子，此句话不太通顺，请修改。

第六，图 2 实验一; Y 轴没有单位，需要补充。后面也需要修改。

回应：谢谢编委专家的肯定。我们已经针对上述问题进行了修改，另外我们还稍微修改了本论文的题目，修改后的题目为《中文阅读中预视阶段和注视阶段内词汇视觉编码的过程特点：来自消失文本的证据》，我们觉得这个题目比上一题目对本文研究主题的概括更为准确些。如果还有其他问题，希望主编专家进一步批评指正。