

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：中国象棋经验棋手与新手的知觉差异：来自眼动的证据

作者：王福兴, 侯秀娟, 段朝辉, 刘华山, 李卉

第一轮

审稿人 1 意见：

该研究采用中国象棋棋局为实验材料，对比了经验棋手和新手在观看象棋棋局中视觉搜索、变化觉察和对棋盘的记忆等的差异，探讨了中国象棋领域内的专长效应。该研究对于理解专长效应提供了研究证据。但存在着以下问题：

意见 1： 引言中，作者写到“专家的这种专长优势仅仅局限于其熟悉的领域，超出其特定领域知识，也就表现得与新手无异”。这种结论不准确，有多项研究表明领域专长训练可以具有迁移效应的，比如超常记忆的研究显示，除了对训练材料表现出比常人更好的成绩以外，对未训练材料的记忆也会表现的较好。请作者增加这方面的材料和更正文中表述。

回应：感谢审稿专家的建议！原文的表述确实不够严谨，但是由于篇幅限制，修改稿没有对专长的迁移效应研究案例进行详细论述。修改稿中采纳了专家的第二个建议，对表述进行了修改，修改后内容为：“……大量的研究发现，专家的这种专长优势往往局限于其熟悉的领域，超出其特定领域知识，也就表现得与新手无异……”。

意见 2：引言的第二段的第一句“就像基因研究中的果蝇，象棋也为专长研究提供了理想的任务环境。”，不知道这个比喻的意图是啥？而且觉得作者在写作过程中，多处过于文学化，不够严谨和科学。比如，“为了解专家优势背后的视觉搜索和认知加工机制插上了翅膀”等。

回应：如审稿人所言，为了增加文章的可读性，作者在写作时增加了一些文学化的语言表述方式。结合编辑部给出的篇幅过长的意见，作者在修改稿中对这些表述进行了删减，以使得文章更加严谨、简洁、表达清晰。修改稿中删除了“就像及研究中的果蝇……”。将“国际象棋专长的眼动研究为了解专家优势背后的视觉搜索和认知加工机制插上了翅膀”，改为：“……早期的研究更多基于口头报告或出声思维(verbal reports/protocol analysis)的研究方式，眼动技术的发展为了解专家优势背后的视觉搜索和认知加工机制提供了便利……”。同时对全文一些表述进行了认真的挑剔阅读。

意见 3：“超级知觉编码 (superior perceptual encoding) 能力”这种翻译合适吗？或者有依据吗？

回应：在 Reingold 和 Sheridan(2011)的原文中，使用“superior perceptual encoding”意在说明，专家棋手具有很强的视觉搜索优势，即由于专家对特定信息加工的知觉编码能力强，所以其视觉信息提取和注意分配要优于新手。这里的“superior perceptual encoding”是一种知觉编码能力的比较级的呈现。作者将其翻译为“超级知觉编码能力”确实比较生硬。我们查阅了国内文献，未见有学者对此进行过研究或翻译。修改稿中，作者将其翻译为：“更强的知觉编码能力”。

意见 4：作者在提出该研究的科学问题时，试图通过综合国际象棋的研究现状，同时也罗列了国际象棋和中国象棋的相同和不同点，但个人认为提出科学问题的基础不够清楚，为什么两种棋类运动的研究可以相互借用，同时，研究了国际象棋后，对于国际象棋或者专长效应能提供哪些研究证据？

回应：可能是作者表述不够明确，所以造成了误解。文章的目的是在于探讨专长效应在国际象棋领域是否存在。又鉴于国际象棋和中国象棋都属于棋类运动，在棋盘布局和规则上都有很多的相似之处。作者推测，如果在中国象棋中也存在专长效应的话，那么专家是否会表现出如国际象棋类似的知觉编码优势和搜索优势，这是研究的重点和目的所在。基于此，作者在实验 1 中借鉴国际象棋领域的研究

范式和方法，验证是否也存在类似的专家优势效应。在验证了类似优势效应基础上，实验 2 和实验 3 改进了实验范式，进一步探讨中国象棋的经验优势和知觉编码优势。当然，最后的研究结果也发现，中国象棋领域确实与国际象棋类似，也存在专长的知觉编码优势效应和搜索优势。这也恰好是专长效应的结论推广到中国象棋领域的研究证据和支持。在修改稿中，作者在引言和综合讨论部分，适当增加了部分内容，以方便读者理解，具体见修改稿中红色字体。另外，在初稿写作时，考虑到不是所有读者都了解两类象棋的区别和相似之处，进行了较为繁琐的陈述。修改稿中，对这部分内容进行了简化，突出研究目的和科学问题。

意见 5： 图 1 中作者标明“左图的圆圈标示了棋子兴趣区”，但没有发现圆圈！！

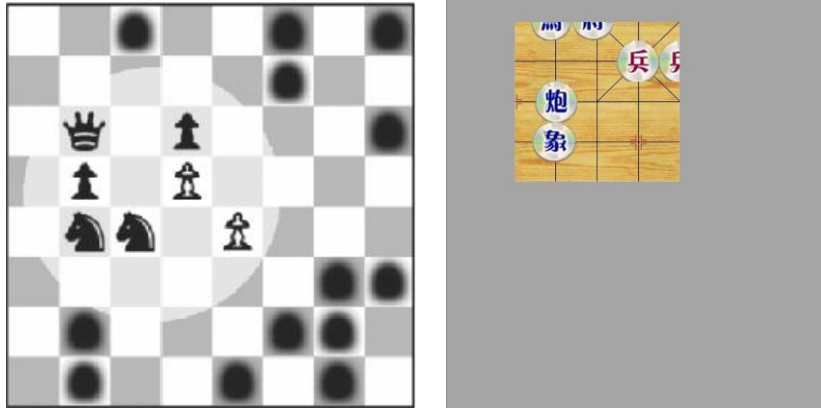
回应： 谢谢审稿人的细致阅读。由于之前图 1 中的圆圈线条为黑色，并且线条比较细，以至于与棋子的边框相重合了，所以不是很清晰。如果对比左右图还是可以看出左图棋子有圆圈。修改稿中作者对图 1 中的棋子兴趣区进行了重新编辑，采用红色，粗线条，以凸显兴趣区圆圈，具体见修改稿中的图 1。

意见 6： 整个实验 2 的研究过程不够清晰，不知道窗口呈现多长时间，以什么样的顺序出现？如何统计眼动数据等。作者写到“斑点屏蔽在中央凹视野下会存在干扰和预视，会影响被试正常观看”，原因是什么？

回应： 关于实验 2 移动窗口设置和呈现问题，可能是作者没有表述清楚，导致理解出现混淆。在实验 2 的程序中，不同窗口大小是始终伴随被试的整个实验过程，只有被试移动眼睛才能看到不同区域。并且通过练习阶段，让被试对实验任务进行了熟悉。正式实验中，三种窗口条件是随机呈现的被试内变量。且每种条件下的图片也是随机呈现的。每幅图片呈现 12s，在这 12s 间，被试可以随意观看。12s 后，被试需要把看到的棋局在现实棋盘上摆出来，摆好后，按任意键进入下一幅图片的观看。在阅读和眼动研究中，这是一个比较经典的实验范式，作者在实验 2 开始部分，介绍实验目的时引用了参考文献，但是由于篇幅限制，没有给出具体的解释（具体见：McConkie & Rayner, 1975; Rayner, 1998, 2009; 闫国利, 王丽红, 巫金根, & 白学军, 2011）。修改稿中实验 2 的程序部分也进行了相应的修改，以方便读者理解。

关于实验 2 统计眼动数据的问题。由于三种窗口条件是被试内变量，并且其程序上实质还是图片呈现，所以最后还是将整个棋盘作为兴趣区的形式，导出的整体的眼动数据。

关于“斑点屏蔽的问题”，确实用文字不容易说清楚。我们用下面的附图 1 来说明。在 Reingold 等人研究中，他们采用把窗口外其他棋子用模糊的黑点来掩蔽，而没有掩蔽其他棋盘区域（见：Reingold & Charness, 2005; Reingold, Charness, Pomplun, et al., 2001）。在本研究实验 2 预实验中，我们也采用了相似的设置，但是参与的被试在事后访谈中报告模糊处理的黑点（实际摆放的棋子）能够被预视到，且给被试造成一定干扰。另外，棋盘网格线也会影响被试。所以，正式实验作者使用了经典的窗口方式，把窗口外的区域完全用灰屏掩蔽。修改稿中，作者在“4.1.1 实验材料与设计”部分对此内容进行了解释，具体内容为：“……实验 2 没有使用前人研究中斑点屏蔽(具体见：Reingold & Charness, 2005; Reingold, Charness, Pomplun, et al., 2001)，而是使用了经典的窗口掩蔽范式的灰屏来掩蔽窗口外信息。因为预实验发现，仅使用黑点掩蔽棋子信息而呈现棋盘信息会存在干扰和预视，影响被试观看。所以实验 2 完全屏蔽了窗口外信息。”。



附图 1 斑点屏蔽与灰屏屏蔽的区别

注：左图来自: Reingold & Charness, 2005; 右图来自本研究实验 2 例图

意见 7: 实验三的流程不够清晰，建议作者重新整理。整个实验三的实验结果来看，正确率太高，基本上达到了天花板效应，因此，统计学上的差异有待商榷。建议提高难度或者其他操作，将正确率降低到 80-85 左右，这样个人觉得比较差异更有意义。而且，在数据统计时，第一次被试没有反应，给予第二次机会，如何统计正确率和反应时呢？

回应: 对于实验流程图和变化觉察范式的使用，作者认为可能是由于实验方式不熟悉导致的理解误差。也确实由于篇幅限制，作者没法进行详细解释。实验 3 的方式是完全借鉴了认知心理学中变化盲视（change blindness）的闪烁范式。属于研究注意觉察比较经典的范式之一。对于这个方式具体流程，作者在实验 3 介绍时给出了具体的文献以及文献中页码。原文为：“……100ms 灰屏后再呈现第二张棋谱 1000ms，依次类推(见图 3 或 Ferrari et al., 2008, p. 1269; Rensink et al., 1997)。每对图片重复呈现次数……”。

此外，确实如审稿人所言，在实验 3 中实验任务其实对于经验棋手和新手来说都不难，只要被试在 15 次机会内报告正确，都算其为正确反应，所以准确率都很高。但是准确率其实不是考察的主要指标，在讨论也较少涉及，所以天花板效应也不影响结论。其经典的范式中，对总体正确率也是不关心的，而仅仅关心在第几次报告正确(其经典研究可以参见: Rensink, O'Regan, & Clark, 1997; Simons & Rensink, 2005)。本研究也是主要关心被试在第几次做出正确判断的反应时以及是否真的在判断之前注意到变化的棋子（眼动数据）。修改稿中，考虑到篇幅过长和突出重点，以及不引起歧义，作者删除了总体正确率的数据及结果。

虽然程序和指导语上是给予第二次反应机会，但是所有的被试在第一次给予的 15 次尝试中都做出了判断。所以，第二次机会不影响结果。修改稿中对这个表述进行了修改，以避免引起歧义。关于反应时的计算，整个实验过程中，在程序中加入了麦克风同步记录其声音，根据原始棋盘开始呈现的时间点与被试口头报告变化棋子位置时的时间点来计算反应时数据。为方便理解，作者在修改稿中进行了补充。

审稿人 2 的意见:

意见 1: 建议将“实战棋局”改为“真实棋局”。全文统一。

回应: 根据专家建议，在修改稿中，全文将“实战棋局”统一改为“真实棋局”。

意见 2: 在摘要中“结论认为：中国象棋与国际象棋类似”，这句话建议修改为 本研究结果提示：中国象棋与国际象棋类似

回应: 谢谢审稿人的细致阅读及建议，原文的表述确实表述不够严谨。根据专家建议，修改稿中已经根据专家建议进行了修改。具体见修改稿中红色字体。

意见 3:“就像基因研究中的果蝇，象棋也为专长研究……”。这句话的意思不完整！

回应:结合第一位审稿人对这个句子表述过于文学化质疑，以及论文整体篇幅考虑，修改稿中对此句进行了删除，以突出研究的重点和严谨性。

意见 4:文中的表达“组块理论认为”建议改为“组块理论主张”，后面的相关内容也应做修改。

回应:根据专家建议，在修改稿中，全文将“组块理论认为”统一改为“组块理论主张”。

意见 5:在问题的提出部分，还需要进一步整理逻辑思路，作者先介绍了几种理论观点，但后面仅介绍“专长效应”的相关研究。其一，已有理论中的什么问题没有解决，需要开展研究；其二，为什么要以中国象棋为材料开展此研究，其与国际象棋相比，有什么特点，值得用中国象棋为材料，进行研究。其三，研究的假设是什么，及其理论依据。

回应:感谢审稿人的写作建议！在初稿写作中可能存在一些表述重点不突出、逻辑主线不够清晰的问题，导致问题提出写作有点零散，容易引起误解。修改稿中，作者根据审稿人的建议进行了修改，重点突出了审稿人提到的三个问题，同时简化和完善了研究假设，具体修改见正文中红色字体。

此外，对于审稿人存疑的“介绍几种理论观点的目的、已有理论有什么问题没有解决、为什么开展中国象棋研究、研究假设”进行简单解释。第一，几种理论观点是基于国际象棋的专长研究提出来的理论内容，论文中表述是为了让读者对这个领域的理论研究有所了解，以方便在讨论部分解释最终的眼动实验结果（大部分国际象棋的研究都是从理论视角去解释眼动结果或用眼动结果支持原有理论）。介绍的三个理论（组块、模板和长时工作记忆）之间并不存在冲突和矛盾，都是基于专家的记忆优势和经验优势提出的，只是侧重点不一样（具体内容见正文）。所以，本研究的重点不是去支持或验证某一理论，因为从现有研究技术层面，很多理论暂时无法证实或证伪。第二，关于专家的视觉搜索优势效应介绍的“超级知觉编码”、信息缩减假说和图像知觉的整体性模型三个理论更多是基于眼动研究来解释专家的知觉加工优势。这些理论提出的时间比较晚（2001年以后），是对前面三个理论（组块、模板和长时工作记忆）的完善和补充。但是，视觉搜索优势的理论更多用来解释基于眼动的视觉搜索数据结果，而前面的三个理论更多解释专家的记忆优势。所以，几个理论之间的关系并不冲突。

第三，本研究的一个重要目的就是为了验证中国象棋是否也存在国际象棋类似的专家优势效应。如果存在经验优势效应，还有那些不同的经验模式差异。已有研究已经证明，在国际象棋领域，专家是存在经验优势效应的（比如：视觉搜索、记忆以及脑区激活）。但是专家呈现出的记忆和知觉优势现象是只存在于国际象棋领域，还是也能推广到其他的棋类运动上（比如：中国象棋），检索现有文献发现这个问题被比较少的涉及，尤其是中国象棋的研究比较少。开展中国象棋的研究，不仅可以验证已有国际象棋研究的专长优势效应结论，也能够把这些结论概括化到更大的棋类运动中。第四，关于研究假设的问题。由于研究由三个实验构成，而且每个实验的数据和结果比较繁杂，所以在写作过程中，作者在每个实验开始部分，都写了一段内容介绍实验目的和假设，以方便读者了解每个具体的实验目的。在写作过程中，受到篇幅限制，没有按照完整假设格式给出变量间差异方向和变量间对比。在修改稿中，作者对假设表述和研究目的进行了调整，以方便读者理解。具体见修改后红色字体内容。

意见 6:在本研究中，采用经验棋手作为被试。与前人研究中采用国际象棋棋手作为被试，是否在能力上存在本质差别？如果没有，理由是什么？

回应:正如审稿人所质疑的，相对于国际象棋的量化评估和排名制，在中国象棋领域确实很难界定“专家”。在原文中我们对这个问题进行了简单解释（2.1 被试部分第一句“在被试选择上，由于中国象棋积分和排名没有完全量化和公开化，而且本研究被试都为大学生，所以没有使用专家一词。……”）。

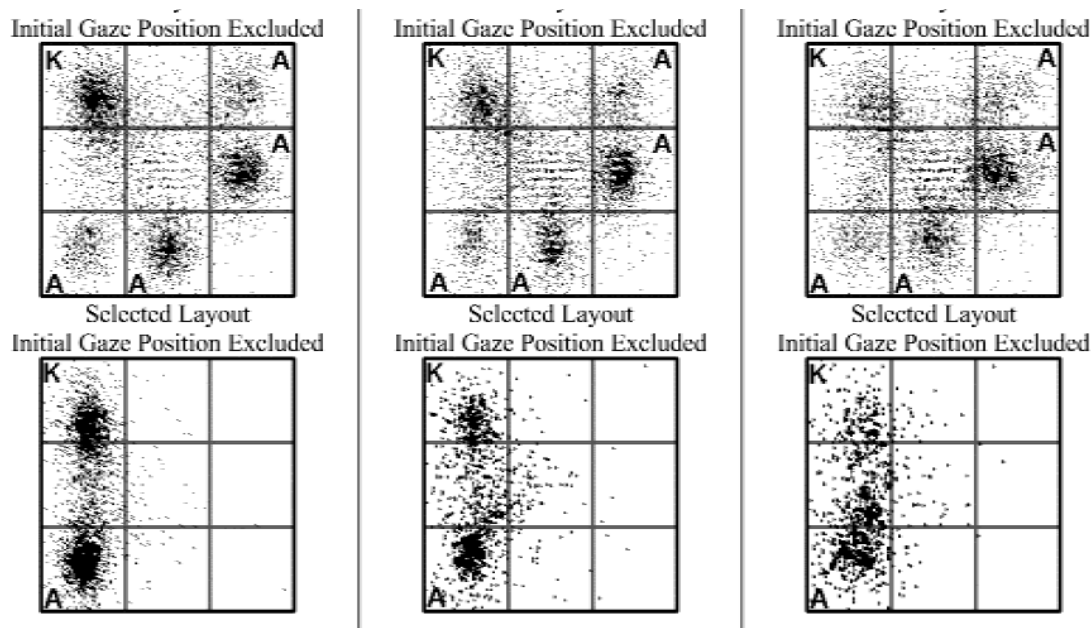
国际象棋运动作为一项国际上流行的棋类运动，有详细的积分规则和排名（类似于国际羽毛球联合会的排名制，根据参加比赛场次、比赛级别和胜负等积分，分数高低就是水平差异），所以很容易选择专家。而中国象棋在这个方面没有统一的认定规则，也没有量化的积分制度，所以很难比较客观量化界定专家。在最初研究中，作者联系了*省象棋协会，做了两个预实验发现效果并不好。原因如下：第一，省象棋协会认定的专家都是这个领域比较年长的棋手，年龄偏大，眼动记录效果并不好（可能受到眼睛生理退化和认知老化问题影响）；第二，省协会给出的推荐专家，更多基于主观认定和一些其他同行推荐，所以不见得是水平最好的；第三，年龄较大的被试在控制组匹配上存在困难。尤其涉及到教育水平、象棋经验、伴随年龄的一些疾病和认知年老化等问题。对于选择专家问题，作者在研究不足部分也有讨论。

所以，考虑到以上原因，作者们退而求其次，在大学生象棋爱好者中招募被试。招募到这些大学生，如果从职业年限上来说，绝对可以判定为专家级别的中国象棋选手（具体见附录 1 中棋手的信息）。因为，“根据 Simon 和 Chase 的观点(1973)，国际象棋棋手如果有超过 10000 小时的经验或 10 年实践经验就可以达到专家层次。为了严谨表述，参照已有研究称谓，本研究使用了经验棋手(experienced players)来指代实验中选择的专家棋手(Ferrari, Didierjean, & Marmèche, 2008)”（见正文 2.1 被试部分）。在论文投稿前学术交流以及咨询了象棋领域专家后，作者把认为把表述改为“经验棋手”更为严谨。从三个实验结果来看，这些所谓的“经验”级别棋手也表现出了和国际象棋领域“专家”级选手一样的记忆优势和知觉编码优势，说明这些“经验棋手”的能力与国际象棋专家没有本质区别，也说明结果是有效的。

意见 7：在实验一中，3.2.3 部分的分析理由什么？棋子和棋子间进行比较，没有道理！！其原因请作者看自己给出的实验材料。

回应：专家的审稿比较细致，这个问题确实没有写清楚，仅在前言部分做了简单介绍（见正文第 2 页第 2 段和第 3 段红色字体），而且在分析棋子间和棋子上时也没有注明参考文献，也没有说明如何计算两个区域的数据，确实不容易理解为何要对比棋子和棋子间的注视差异。在国际象棋的眼动研究中，最早对棋子和棋子间注视的研究是 Reingold 等人 2001 年的研究（具体见：Reingold, E. M., Charness, N., Pomplun, M., & Stampe, D. M. (2001). Visual span in expert chess players: Evidence from eye movements. *Psychological Science*, 12(1), p 54.）。在其研究中，他们对比了专家、中间水平和新手在注视国际象棋棋盘时的差异。结果发现相对于新手，专家棋手对在棋子上(on pieces)注视次数更少，而在棋子间 (between individual pieces) 注视更多。下面的附图 2 给出了一个比较直观的结果。通过这种对棋子和棋子间注视，说明国际象棋专家棋手具有更大的知觉广度和可能利用副中央窝加工，并且依据组块理论和模板理论，专家更多是把多个棋子看作一个组合而不是单个棋子，即专家根据棋局间关系（多个棋子组合）记忆棋盘，专家对棋子间注视更多为以上假设提供了证据。而本研究实验 1 通过对棋子和棋子间注视也确实发现了与以往研究一致的结果。

此外，这种对比在其他研究中也多次出现（比如：Bilalić, Langner, Erb, & Grodd, 2010; Charness, Reingold, Pomplun, & Stampe, 2001; Reingold & Charness, 2005; Reingold & Sheridan, 2011）。所以，这种分析是有依据的，对于解释专家棋手注视也是有意义的。本研究中，我们借鉴了已有研究的数据统计方式，先把棋子划分兴趣区来统计棋子上眼动数据，然后把棋子上以外的数据作为棋子间数据。在修改稿中，作者重新修改了表述，同时增加了文献引用。修改内容为：“为对比经验棋手和新手是否会在加工棋子和棋子间区域上有差别，即经验棋手是否会利用副中央凹提取更多信息和拥有更广的知觉广度(Bilalić, Langner, Erb, & Grodd, 2010; Charness, Reingold, Pomplun, & Stampe, 2001; Reingold & Charness, 2005; Reingold, Charness, Pomplun, & Stampe, 2001; Reingold & Sheridan, 2011)，研究对棋盘划分了兴趣区（见图 1 示例）。由于棋盘是由棋子以及棋子以外的区域组成，所以兴趣区数据是根据注视位置在棋子上和棋子间作为划分标准划定了两个兴趣区：棋子和棋子间。所有棋子兴趣区以外的数据，统计为棋子间数据……”。同时在 3.3 的讨论部分也增加相应内容，以帮助读者理解，具体见修改后红色字体。



附图 2 不同经验水平国际象棋选手对棋盘的注视点分布（图片来自：Reingold et al., 2001, p 53）

注：左侧一列为新手的注视分布；中间列为中间水平棋手(intermediate)；右侧一列为专家棋手注视。国际象棋的棋子摆放在空格内，不在交叉线上。

意见 8：结论二可能存在问题！

回应：结论二是依据棋子与棋子间的眼动数据，并结合复盘正确率的结果进行推论的。对于这个问题的回复，作者在上一个修改意见中进行了回应。为了表述准确，修改稿中修改了文字表述。具体见修改后红色字体。

此外，根据编辑部意见，作者对文章篇幅和字数进行了精简，以最大化压缩文字，力图能够简洁明了、逻辑清楚。

第二轮

审稿人 1 意见：

该修改稿中，作者基本上对所有的修改意见进行了较好的阐述。但有以下几点仍需要进行斟酌：

意见 1：（1）本研究的研究目的，作者强调由于国际象棋和中国象棋具有很多的相似之处，所以研究重点和目的在于探讨专家是否会表现出如国际象棋类似的知觉编码优势和搜索优势。也就是在于换了研究主试，验证已有相关研究结果。因此，个人仍然觉得本研究的目的不应该仅限于提供已有研究结果的一份证据，作者应该强调本文的研究证据对于揭示专长领域机制方面的贡献。

回应：感谢审稿人的建议！文章在写作过程中，确实对于文章的贡献交代不够清晰，同时没有深入论述使用中国象棋经验棋手和新手在记忆和视觉上差异对于揭示专长机制有什么贡献。在此次修改中，根据审稿专家的建议，我们对于研究揭示专长领域贡献进行了完善，对论文的问题提出、3 个实验的目的和讨论部分进行了调整和修改（具体修改见此次修改稿蓝色字体）。

简单归纳，研究对于揭示专长机制创新贡献体现在以下 3 个方面：①实验的结果为专长视觉加工的信息缩减假说(information-reduction hypothesis)、图像知觉的整体性模型(holistic model of image perception)和更强的知觉编码能力假设(superior perceptual encoding)提供了坚实的实验和数据支持。原有的这些假设大部分都是基于猜测，缺少实证数据的支持。②实验 2 直接操纵了移动窗口范式探讨了经验棋手和新手之间差异，为专家的副中央凹加工优势提供了最直接的证据，而以往研究主要是基

于间接推测，未直接操作窗口大小去验证专家是否真的在副中央凹窗口下仍然有优势表现；此外，实验 2 也为专长研究如何操纵和使用移动窗口技术提供了很好的借鉴；③采用闪烁范式和眼动从中国象棋的经验棋手和新手对比中发现了直接的知觉编码优势，即经验棋手可以更早地利用副中央凹和中央凹注视到变化的棋子。

意见 2: (2) 作者在修改稿中一再强调编辑对于篇幅的限制，对于很多重要问题不加以阐述。这样会导致该文的可读性降低，建议作者进行必要的调整和删减与研究主题不甚紧密的论述。

回应: 根据审稿人建议，此次修改中，本文几个作者分别重新校对了文章，对文章表述和框架进行了逻辑调整，尽量保证论文具有良好的可读性，同时对研究主题不紧密且删除后不影响理解的部分内容进行了简化和删除，以做到言简意赅，主题明确，具有良好的可读性。

意见 3: (3) 对于专长的描述不够准确，个人觉得非常专长效应的特定领域特点很重要，但有必要准确描述除了这点外，已有文献中的迁移效应。在文中关于这部分的参考文献较为陈旧，建议更新。综上，建议作者进行相应调整。

回应: 根据审稿人建议，在“1 前言”、“3.3 讨论”和“6 总讨论与结论”部分均增加了关于专长的迁移效应的研究及论述。同时，这些研究均大部分引用了 2010 年以后的最新研究。具体见修改稿蓝色字体。部分内容摘录如下：

“.....虽然“专长具有领域特异性”的观点得到了许多研究者的证实和认可，但围绕着“专长是否具有迁移性”的问题，另一些研究者也同样得出了肯定的答案(Gegenfurtner, Lehtinen, & Säj , 2011a; Gegenfurtner & Seppänen, 2013)。持后一种观点的研究者认为，专家所拥有的专长优势并不是绝对具有领域特异性(domain-specific)或背景约定性(context-bound)的，相反，他们在某一领域的优势往往也能够迁移到其他领域，即出现跨领域(cross-domain)的优势，这种现象被称为专长的迁移效应(transfer effects)(Besson, Chobert, & Marie, 2011; Bidelman, Gandour, & Krishnan, 2011; Hutka, Bidelman, & Moreno, 2015; Lima & Castro, 2011; Rosalie & M ller, 2014).....”

审稿人 2 意见:

意见 1: (1) 眼动指标，建议作者在方法部分集中加以定义，而不是在结果中，边定义边分析。兴趣区划分最好在图中给标出来，让读者易于理解。现在的比较乱！

回应: 根据审稿人的建议，在论文的“方法”部分对眼动指标进行了集中定义（具体见标题 2.2），且在图中标出了兴趣区，以方便读者理解。

意见 2: (2) “兴趣区停留时间”，这种表达方法规范，一般只说停留时间。同样“兴趣区停留时间比率”、兴趣区注视次数、兴趣区注视次数比率等。需要修改。

回应: 参照审稿人建议，对兴趣区停留时间、兴趣区停留时间比率、兴趣区注视次数、兴趣区注视次数比率等指标的表述进行了统一修改，去除了前面的“兴趣区”界定，以符合规范，方便理解。

意见 3: (3) 图 1 中，关于兴趣区的划分标注不规范。请参考闫国利教授的文章。图 1 放的位置不正确，建议直接放在相关内容中。

回应: 对图 1 中兴趣区的标注进行了更改和完善，且在图的下方标注了说明。同时，调整了图 1 的位置，使之与文字内容对应。

意见 4: (4) 论文中, 这样的写法不正确, 请作者修改全文。如“在眼跳幅度上, 经验的主效应显著 $F(1, 23) = 8.74, p < 0.01, \eta^2 = 0.28$ ”, 建议修改为“在眼跳幅度上, 经验的主效应显著, $F(1, 23) = 8.74, p < 0.01, \eta^2 = 0.28$ ”

回应: 感谢审稿人细致的审稿建议, 修改高中根据审稿人建议, 对全文结果的表述进行了修改, 使其符合规范。

意见 5: (5) 表 3 中时间数据取整。

回应: 感谢审稿人的建议, 由于表 3 中存在 0.39 等数值, 取整后会有 0, 所以, 对表 3 中数据做保留 1 位小数处理, 使得表格更简洁。

意见 6: (6) 眼动指标定义需要给出依据

回应: 根据审稿人建议, 对所有指标进行了详细定义和解释, 且给出了依据。

第三轮

审稿人 1 意见:

经过两稿修改, 基本上解决了以前所有的疑问。但以下几点建议, 希望作者考虑:总之, 经过上述修改后, 可以发表

意见 1: 摘要中, 第一句中的“验证”, 还是希望斟酌, 因为验证不能很好地描述本研究的理论意义和研究目的。

回应: 感谢审稿人细致的建议, 已经对摘要中“验证”进行了删除, 并且对正文中部分表述进行了调整, 以使之表述更为严谨。

意见 2: 专长效应的理解上, 是不是被试对某一种特定的刺激成绩好, 就能说他具有专长效应? 还是说相对于对其他刺激形式来说, 他对熟悉领域的刺激具有专长效应。因此, 需要作者确认。

回应: 专长的效应的表现更多的是审稿人所理解后一种情况, 即专长更多体现在对于熟悉领域的刺激表现出记忆、知觉加工等优势。而不是对某一特定刺激成绩好, 就可以称作专长效应。在正文中我们对这个问题有解释, 比如: “专长 (expertise) 是指专家拥有不同于常人 (或新手) 且专属于某领域的特殊能力, 专长需要经过大量的、有目的训练而获得 (Ericsson, 2006; Ericsson & Charness, 1994; Ericsson, Krampe, & Tesch-Romer, 1993).....大量的研究发现, 专家的这种专长优势往往局限于其熟悉的领域, 超出其特定领域知识也就表现得与新手无异 (Bilalić, McLeod, & Gobet, 2009; Chase & Simon, 1973b; Gobet & Simon, 1996a; Simon & Chase, 1973).....”。本文引用的 Ericsson, Chase, Simon 等人的文章属于专长领域的经典文献, 同时在这些文献中均对专长效应有严格的操作定义, 本文所提及的专长效应与这些研究者对专长效应的界定一致。

意见 3: 建议在图 5 中加上标准差。

回应: 已经根据审稿人的建议, 增加了图 5 的标准差。

审稿人 2 意见:

意见 1: 第六页上的兴趣区的标识不明显, 需要修改。在图下注的内容是“实际兴趣区面积略大于棋子面积”, 此句话不规范。既然给示意图, 为什么不给出准确的?

回应: 根据审稿人建议, 作者参照数据分析的结果, 给出了准确的示意图, 同时删除了不规范的表述。

意见 2: 第九页中, 文字介绍的内容与图给出的位置不在一起, 需要修改。

回应: 对正文第 9 页的图和文字位置进行了调整, 已经把图 2 位置提前, 使之出现在文字介绍的下方, 能够方便读者在看文字介绍同时邻近查看其对应的示意图。

意见 3: 在给出的统计值中, 如果差异不显著, 建议不用再给出 η^2 值。全文修改。

回应: 已经根据建议, 对差异不显著的效应量进行了删除, 并且对全文进行了修改。

意见 4: 建议单独给出实验的结论

回应: 原文写作中“6 总讨论与结论”是在一起的, 参照审稿人建议, 作者增加了一级标题“7 结论”, 把结论单列以方便读者查看。

第三轮 编委复审

意见: 该文可以接受发表

附表 A 实验 3 中第 2-15 次呈现时报告变化有无的描述统计和推断统计值

附表 A 实验 3 不同经验棋手在第 2 次至 15 次重复呈现时报告有无变化次数

次数	经验棋手				新手				统计检验值		
	有变化		无变化		有变化		无变化		经验	变化	交互
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	F/η_p^2	F/η_p^2	F/η_p^2
2	0.40	0.52	0	0	0.47	0.83	0	0	<1/0.01	8.54**/0.27	<1/0.01
3	1.10	1.20	0.80	1.03	0.60	0.91	0	0	5.02*/0.18	5.15*/0.18	<1/0.02
4	2.00	1.05	0.80	1.23	0.73	0.70	0	0	18.12***0.44	18.08***0.44	1.05/0.04
5	1.20	1.23	1.60	1.65	1.00	0.93	0.53	1.06	2.42/0.10	<1/0.01	2.58/0.10
6	0.90	1.29	0.80	0.63	0.87	1.06	0.47	0.92	<1/0.02	<1/0.03	<1/0.01
7	0.20	0.42	0.40	0.52	0.80	1.08	0.47	0.83	2.42/0.10	<1/0.01	1.12/0.05
8	0.40	0.70	0.40	0.97	0.60	0.91	0.47	0.74	<1/0.01	<1/0.01	<1/0.01
9	0.10	0.32	0.30	0.48	0.27	0.70	0.80	0.94	3.17/0.12	2.93/0.11	<1/0.03
10	0	0	0.20	0.42	0.07	0.26	0.53	0.74	1.97/0.08	6.57*/0.22	1.05/0.04
11	0.10	0.32	0	0	0.20	0.41	0.33	0.62	3.00/0.12	<1/0.01	<1/0.04
12	0.1	0.32	0.20	0.42	0.07	0.26	0.60	0.91	1.38/0.06	3.33/0.13	1.56/0.06
13	0	0	0.10	0.32	0.07	0.26	0.40	0.83	1.75/0.07	2.12/0.08	<1/0.03
14	0	0	0	0	0.07	0.26	0.33	0.49	6.13*/0.21	1.99/0.08	<1/0.03
15	0	0	1.90	3.00	0.80	1.86	2.40	2.59	<1/0.03	11.38*/0.33	<1/0.01

注: *为 $p < 0.05$, **为 $p < 0.01$, ***为 $p < 0.001$, <1 代表该统计检验 F 值小于 1。统计检验值“经验”表示经验主效应, 即经验棋手和新手差异; “变化”表示有变化和无变化的主效应; “交互”表示经验与变化的交互作用。