

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：预期对路径整合

作者：张为威，黄建平，宛小昂

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：总体而言，实验设计较为周密，研究手段新颖，数据分析方法合理。但数据的质量和含量不够理想，被试的平均位置误差过大，说明被试的路径整合非常糟糕，基于这样的数据，不太能有效推论和理解路径整合的特性。

回应：感谢审稿人对本研究的肯定。我们同意审稿人对于正确返航距离为 5 米时被试的位置误差较大的述评（请见这位审稿人第 4 条意见的论述）。在修改稿中，我们根据审稿人的建议补充了对距离和方向误差的分析（篇幅为两千字左右，并增加了 2 张图），结果表明被试在正确返航距离为 5 米时会高估返航距离（请见第 17-20 页）。我们也在讨论部分指出了这一点（请见第 23 页）。

意见 2：且作者没有报告典型的路径整合研究中应该报告的方向偏差，导致读者无法全面掌握被试的空间行为，比如无法判断被试是否已经迷向。

回应：在原来提交的稿件中，我们只报告了位置误差和反应时，主要是基于我们之前将同一系列的另外两个实验投稿学报的经验，该论文的评审专家认为报告的因变量过多导致结果部分难以理解。我们非常同意本文两位评审专家的意见。在修改本文的过程中，我们已在修改稿正文中增加了对方向偏差和距离偏差的报告和分析（请见第 20-23 页）。对于实验中关于虚拟行走的设置，我们也在修改稿的引言、方法、讨论部分都进行了阐述（请见第 9、13、23 页）。

意见 3：在论文写作上，引言部分未能很好论述预期和违背预期对路径整合的可能影响机制及其后果，以及正、负、无相关信念组可能的差异，使得本研究看起来像是一个探索性的研究尝试；结果分析部分，未能对数据重新分析编码的理由给出合理解释说明；讨论部分，作者还需进一步明确讨论本研究的关键变量预期的作用，即引入该变量后，本研究的发现与前人路径整合研究的发现有何异同，凸显本研究的理论贡献。

回应：在修改稿中，我们已对引言部分进行了修改和补充。按照评审专家的意见，我们已删去了文章开头引用的唐诗和关于寻路焦虑的讨论，也删除了与空间认知关系不甚紧密的预期文献，并将对于空间更新的讨论移至讨论部分（请见第 22 页）。同时，我们在引言部分更加详细地阐述了非感觉因素对于路径整合的影响（请见第 10 页），并更加明确地阐述了四个研究假设（请见第 11-12 页），在讨论部分也明确了研究结果是否支持各个假设（请见第 20-22 页）。本研究的结果支持我们的假设一，部分支持假设二，但没有支持假设三和假设四。

意见 4: 本研究最大的问题在于位置误差过大。根据作者定义, 位置误差定义为被试实际回到位置和外出路径起点位置之间的直线距离。以正确距离 5 米为例, 被试的平均位置误差为 12.1 米, 由于作者未给出具体的被试对起点位置判断的位置图, 所以只能模拟估算一下, 根据作者的图 1, C4 和 C8 为 5 米 (即正确距离是 5 米), 那么两倍 C4 或 C8 即为 10 米, 以 H 为圆心, 两倍 C4 (即 10 米) 为半径画圆, 得到的圆周即为平均位置误差为 10 米时被试可能实际回到位置分布, 可以发现该分布大大超出了路径所在范围, 说明被试的路径整合非常糟糕, 几乎等同找不到起点 H 的位置。实验中被试的表现, 可能不是基于路径整合这样的空间判断, 而是基于路径的段数+时间流逝等非空间信息的估算得到的。作者需要对该可能性进行讨论和反驳。

回应: 关于位置误差过大的问题, 请见我们对于这位评审专家意见 1 的回复。我们也同意审稿人关于被试可能会基于路段的个数而估计外出路径终点与起点之间的直线距离, 这种预期的作用正是本研究希望探讨的。关于时间流逝这种非空间信息的作用, 由于被试在本实验中主要依靠光流信息来判断直线运动, 因此不排除他们有“时间越长、行进的距离越远”这种判断, 而且被试也有可能产生“出发后的时间越长、距离起点的距离就越远”这种预期, 可在未来研究进行探讨 (相关讨论请见第 23 页)。

意见 5: 数据报告的信息太少。典型的路径整合研究, 除了报告位置误差之外, 还应该报告方向偏差, 即被试从 E4 或 E8 点面向起点位置时的角度与正确角度的差异大小。这一信息, 对于读者推论被试有没有迷向非常关键。而作者没有对此进行分析报告, 需要给出合理的解释说明。尤其本研究采用虚拟现实技术, 被试不是真实行走前进 (缺乏关键的本体感觉反馈), 且转向次数为 4 次或 8 次, 需要有力数据证明被试在虚拟现实环境中可以较好完成路径整合没有迷向。

回应: 关于方向偏差的报告, 请见我们对这位审稿人第 2 条意见的回复。

意见 6: 引言部分, 引入了太多无关概念, 使得论文逻辑不够流畅。比如开篇的古诗, 讲的是迷路, 然后论及迷路会带来焦虑情绪, 随后又论述了空间更新分为结构式和非结构式, 之后又论述了不同的研究在外出路径路段个数对路径整合的影响上结论不一致, 之后又提及预期令人体体验到快乐和痛苦、关于食物的预期研究、个体偏爱符合预期的事物……这些概念, 和本研究的核心问题关系不大, 作者在后面的研究设计、假设、结果讨论上都未再涉及上述概念和争论。相反, 本研究的核心概念空间认知中的预期作用却论述很少, 且在引言末尾仅说“这样的实验设计允许我们比较符合预期和违背预期条件下被试的路径整合成绩”, 对实验的结果的假设不够明确, 使得研究看起来像是探索性研究, 缺乏理论支撑。

回应: 关于论述的问题, 请见我们对这位审稿人第 4 条意见的回复。

意见 7:、P9. “我们对正相关信念组和负相关信念组在正确返航距离为 5 米和 15 米时的位置误差和反应时数据进行了合并。”作者并未介绍为何要做这样的合并? 为何不考虑 10 米的条件? 为何不统计无相关信念? 需要对这样数据处理的动机进行解释说明。并且, “合并”一词并不确切, 建议改为“重新编码并合并”。

回应: 在原稿中, 我们是在引言部分的最后一段解释了对这两种数据进行合并的理由。根据评审专家的意见, 我们已将“合并”修改为“重新编码、合并”, 并在报告这一分析的段落一开始再次明确介绍了这种分析的理由 (请见 17 页)。

意见 8: 在讨论部分，作者只讨论了正相关信念产生影响的原因，还需补充讨论负相关和无相关信念对路径整合行为可能造成的影响，以及符合预期和不符合预期可能造成的效应变化。除了从研究方法上与前人研究进行对比、说明本研究与前人研究结果一致之外，还应该充分论述本研究引入预期之后，增加了哪些前人研究没有发现的关于路径整合的新知识，以凸显本研究的理论贡献。

回应: 在修改稿中，我们已明确阐述了我们关于负相关信念和无相关信念组实验结果的假设（请见第 12 页），也对结果进行了讨论（请见第 21-22 页）。关于符合预期与违背预期的比较，我们明确了研究假设（请见第 11 页），并在讨论部分探讨了符合预期和不符合预期造成的效应变化（请见第 20 至 21 页）。本研究对于预期的操纵是 Wan 等（2013）研究中所没有进行的，但是本研究对于路段个数的效应影响与该研究具有可比性，我们也在修改稿中进行了讨论（请见第 22 页）。

.....
审稿人 2 意见:

意见 1: 虚拟头盔视景范围，尤其是视野宽度受限，与真实环境路径整合情况不同，因此，虚拟实验中是否对被试视觉信息获取整合有影响？从而影响实验获取数据的说服力？

回应: 本文在原稿和修改稿中均对这一问题进行了讨论（请见第 23 页）。

意见 2: 正文中提到“每位被试完成 24 个试次”，而实验设计是 2(路段个数：4 或 8)×3(正确返航距离：5、10、或 15 米)，6 种情况每种分别试验 4 次？

回应: 是的，本研究包括 6 种情况而每种情况分别实验 4 次。在预实验中，我们也曾试图采用更多的试次，但是被试报告非常劳累甚至最后有些眩晕。因此，我们在几次尝试后确定了试次总数为 24 个试次，每种情况重复 4 次。

意见 3: 正文中提到“正相关信念组在经过 8 个路段后比负相关信念组表现出更大的位置误差，”能否解释背后的原因？

回应: 在修改稿中，我们已对这一问题进行了一些讨论（请见第 21 页）。

意见 4: 正文中提到“当外出路径包含的路段较少时，个体可能会通过一定的试次而意识到自己对于正确返航距离的预期已经被反复打破，并因此就不再那么依赖预期作出行为反应。相较而言，当外出路径包含的路段较多时，任务带来的工作记忆负载可能使个体很难意识到预期已被反复打破，而返回起点的行为也因此更多地受到预期的影响。”这个研究结论在已有的研究成果中是否有体现？如果是本文结论，建议扩充论证。

回应: 这种可能性是本文在对结果进行解释时提到的。在修改稿中，我们已对这一问题进行了扩充论证（请见第 21 页）。

意见 5: 正文中提到“这样的研究结果与 Wan 等（2013）的研究结果一致。值得注意的是，本研究采用的外出路径和正确返航距离数值与 Wan 等（2013）的研究不同，而且两个研究

还分别采用了不同类型的虚拟现实工具和不同地区的样本。”请详细说明这个结论与 Wan 等（2013）实验结论，讨论内容的异同，以及本文的创新研究结论。采用的外出路径和正确返航距离数值、不同类型的虚拟现实工具和不同地区的样本，只是这些不同没有本质区别，没有说服力。

回应：本研究对于预期的操纵是 Wan 等（2013）研究中所没有进行的，但是本研究对于路段个数的效应影响与该研究具有可比性，我们也在修改稿中进行了讨论（请见第 22 页）。

.....

审稿人 3 意见：

意见 1： 本研究探讨了一个非常有趣的问题，即我们的导航过程中是否存在策略（非感知因素）的影响。作者实验设计完善，数据分析清晰，结果也很有意思。以下是我认为可以改进或需要进一步说明的几个点： 1. 作者提到了不同组相关误差是由策略变化造成的，而策略加工很有可能造成的是系统性偏差。故在数据分析中后还需要加入偏向分析（如转向过度 vs. 转向不足，移动距离过大 vs. 移动距离过小等），并且讨论潜在的不同偏差效应与不同实验条件的关系。

回应：感谢审稿人对本研究的肯定。根据这位审稿人的这条意见和第一位审稿人的第二条意见，我们已在修改稿正文中增加了对方向偏差和距离偏差的报告和分析（请见第 17-20 页）。

意见 2： 实验方法中提到路径是自动生成的，请提供生成相应的算法说明。

回应： 如文章正文中所说，本研究中采用的外出路径是实验设计中的限制条件而随机生成的，这些限制条件包括路段个数（4 或 8 个）、正确返航距离（外出路径的起点和终点之间的直线距离为 5、10 或 15 米）、路段长度（每个路段长 3 或 5 米），以及两个路段的夹角（前后两个路段的夹角在 30 到 150 度之间，顺时针或逆时针均可）。对于包含 4 个路段的外出路径，我们需要确定 4 个先后路段的长度和 3 个夹角的大小、方向；对于包含 8 个路段的外出路径，我们需要确定 8 个先后路段的长度和 7 个夹角的大小、方向。我们采用 Matlab 软件确定外出路径的参数后，再将数值导入控制虚拟现实实验的 vizard 软件。具体计算流程是：
（1）每位被试需要总共完成 24 个试次，所有试次以随机顺序呈现。这样，每一个试次的路段个数和正确返航距离就确定了。（2）对于一个试次，随机确定 n 个路段各自的长度（3 米或 5 米），即包括 4 个路段的外出路径就需要确定 4 个路段长度，而包括 8 个路段的外出路径就需要确定 8 个路段长度。（3）对于这一个试次，随机确定 $n-2$ 个夹角的大小和方向（大小在 30 到 150 度之间，分别用正号和负号表示顺时针或逆时针转向），即包括 4 个路段的外出路径就需要确定 2 个夹角的大小和方向，而包括 6 个路段的外出路径需要确定 6 个夹角的大小和方向。（4）根据第（1）步确定的路段个数和正确返航距离、第（2）步确定的 n 个路段长度、第（3）步确定的 $n-2$ 个夹角的大小和方向，计算最后一个夹角的大小和方向。如果该夹角的大小和方向符合本实验的设计（大小在 30 到 150 度之间，顺时针或逆时针均可），则我们就获得了这个试次的外出路径；如果最后一个夹角不符合本研究的实验要求，则重复第（2）、（3）步的过程直至第 4 步的结果符合本实验的要求。在本文的修改稿中，我们也对一流程的限制条件进行了进一步的说明（请见第 13 页）。

意见 3: 研究中的 heading 是通过身体转动产生，而移动是通过游戏摇杆实现的，请说明为什么这么做，并在讨论部分增加相应的部分。因为相当多研究都是通过步行的方式直接完成移动的。

回应: 在修改稿中，我们已经说明了为什么需要在实验中设置虚拟行走（请见第 13 页），并在讨论中对此进行说明（请见第 23 页）。

意见 4: 相关研究在提到策略问题时，经常讨论的一种情况是贝叶斯模型中的先验部分对行为及知觉的影响。本研究中所采用的相关实验操作会否通过先验对知觉产生影响？希望作者能做一些相应的讨论。

回应: 感谢审稿人的建议。在贝叶斯模型中，与本研究更为相关的是对各种信息的整合。在修改稿中，我们已对这一问题进行了一些讨论（请见第 21 页）。