

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：幼儿在地图任务中自我位置与自我朝向表征能力的发展

作者：卢静，胡清芬

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：

问题提出结合幼儿空间知觉与方位知觉的研究成果可能是恰当的，目前主要的研究依据是 Liben 与 Downs (1993) 研究结果，不够充分。

回应：

本研究的主要针对儿童地图使用能力的发展展开。在引言部分，对儿童地图研究的结果做了简单阐述。但有关儿童地图认知的其他研究主要集中于空间关系本身，即什么样的空间关系（如距离、角度等）在什么年龄被使用。而本研究使用最简单的空间关系，关注点也并非在此。考虑到关注空间关系的研究所探讨的问题相对复杂、精细，且与本研究所讨论的问题并非在同一层面，未对其做详细综述，但在引言第一段以“儿童对于空间关系对应的掌握则经历了一个过程。从 3 岁开始，儿童即能掌握地图中的简单空间关系（Huttenlocher, Newcomer, & Vasilyeva, 1999; Vasilyeva & Bowers, 2006）。之后他们开始逐渐能够按照地图中所表现的各种空间关系完成定位任务（Shusterman, Lee & Spelke, 2008; Spelke, Gilmore, & McCarthy, 2011, Huang, Spelke, in press）。”做了简要介绍。

同时，在修改稿的讨论部分，我们加强了对位置表征和朝向表征发展趋势的理论探讨，加入了有关其中所涉及的认知成分的探讨和儿童地标利用与视角转换能力在地图任务中作用的探讨。同时，也根据自我参照框架和环境参照框架对研究所发现的发展趋势进行了机制层面的推测。从而将研究结果置于更广泛的发展框架探讨中。详见 4.1 部分最后两段。

但在与过去研究结果的对比方面，我们还是主要基于 Liben 与 Downs (1993) 的研究，因为这确实是目前为止唯一一项采用地图任务并涉及位置与朝向的儿童研究，只有这一项研究的结果与本研究的结果是可以相互参照的。其余研究结果只能为本研究结果提供讨论和解释的依据，因此只是在分析和解释时作为依据来引用。

意见 2：

问题提出部分引述了大量有关空间位置与朝向的表征是两个彼此分离的系统的文献，甚至是有关两者分离的认知神经科学证据，这似乎与研究主题关系不够密切，实际上两者的分离有两句话概括一下就可以，没有必要大量的文献回顾，因为本研究不是探讨幼儿的空间位置与朝向的表征分离问题。

回应：

已根据专家意见，对问题提出部分关于位置与朝向彼此分离的神经研究证据进行了适当删减。

意见 3：

如果把问题提出放在幼儿空间知觉与方位知觉能力或者认知能力发展的逻辑关系中，包括自我中心与客体中心表征能力发展的逻辑关系中，对于深化研究是有意义的。

回应：

非常感谢审稿专家为我们提出了一个非常好的思路。在修改稿中，我们在关于位置任务和朝向任务的表现差异及任务模式的作用方面，都加入了有关自我参照框架和环境参照框架的解释和讨论。详见 4.1 部分最后一段和 4.3 部分最后一段。这种讨论确实使本研究结果的理论意义有所加深，特别是为未来研究提出了值得探讨的问题。

不过，我们并未如专家所建议，将这一问题放在问题提出部分直接提出。这主要是因为过去有关地图使用能力的研究中没有涉及过关于两种参照框架的探讨（与过去研究很少对位置和朝向表征进行精确对比有关），因此有于此的讨论主要还处于推测层面，并没有直接证据（我们在讨论中也强调了这一点），因此不太适于作为研究的主要依据来提出。我们认为，将相关探讨放在讨论部分更加合适。

另外，我们的研究目的确实是将本研究放在儿童空间认知发展的体系中。但在论文写作时还是选择了以地图使用能力及位置和朝向的分离来切入。这主要是因为空间认知发展的研究过分庞杂，可以说尚未形成明确的体系。地图使用能力是空间认知能力的一个侧面，也是多种空间能力的共同体现。经过仔细考虑，我们选择在讨论中的相应问题中探讨了参照框架、视角转换、地标利用、心理旋转等多种空间认知能力的发展，但并未在引言中从头综述儿童空间认知能力的发展。因为那样的话，需要综述的问题过多，不能聚焦于研究问题。即使是儿童地图认知能力的发展，也是非常复杂的，涉及到地图类型、地图中的符号性质、地图中的空间关系、使用方式等非常多的因素，要想在一篇研究报告的引言部分进行全面介绍几乎不可能。因此，我们选择在引言部分以问题为中心，围绕地图使用中的位置与朝向展开。这种以问题为核心提出问题的方式也是地图研究的文章中最常使用的。

意见 4:

研究方法中陈述说：“将被试带入实验房间，带领被试熟悉实验空间。向被试展示地图并了解被试是否理解地图与房间的对应。”这样的学习过程之后，反映幼儿被试使用地图表征空间位置与表征朝向能力的任务完成就极大的受到了学习经验的影响，所得到的研究结果就不完全是幼儿使用地图表征空间位置与表征朝向能力自然发展的体现了。

回应:

针对这一问题，我们在设计实验流程时也曾有过考虑，最终决定在正式实验前还是有必要让被试理解地图与房间的对应。我们认为，这一过程并不会对本研究结论造成大的影响。其原因主要有以下几点。

首先，让儿童理解地图与房间的对应是必要的。正确使用地图建立在对地图与其所指代的空间之间的对应关系了解的基础上，只有正确理解地图与现实空间之间的对应关系，被试才有可能理解本实验的实验任务。如果被试不能理解地图与房间之间的对应关系，后面的实验任务均无法进行，也就无所谓位置与朝向表征的差别等。这一环节在有关儿童地图认知的研究中也是普遍采用的，来自不同研究机构的研究者都会在正式实验任务前向儿童强调地图（或模型）与真实空间的一致性，以保证实验顺利进行。如：

Bluestein, N., & Acredolo, L. (1979). Developmental changes in map-reading skills. *Child Development, 50*, 691-697.

Huttenlocher, J., Newcombe, N., & Vasilyeva, M. (1999). Spatial scaling in young children. *Psychological Science, 10*, 393-397.

Vasilyeva, M., & Bowers, E. (2006). Children's use of geometric information in mapping tasks. *Journal of Experimental Child Psychology, 95*, 255-277.

其次，在实验中，我们在考察被试是否理解地图与房间之间的对应时，仅涉及被试对地图与房间之间对应关系的理解。这与正式实验阶段强调被试自身位置与朝向的表征有很大不同。也就是说，正式实验开始前仅强调地图与房间二者之间的对应，而正式实验中的任务则

涉及具体的位置等。另外，这一阶段的操作以提问方式进行，旨在了解儿童是否理解地图，能否继续实验，而并未进行指导或教授。

再次，在实验中我们发现，儿童对地图与房间的对应掌握十分成熟，没有任何困难，我们并未发现有儿童不能理解地图含义而排除被试。

基于以上三点的考虑，我们认为，这一环节对于研究的进行是必要的，并且不会对研究结果的真实性造成影响。

意见 5:

研究结果报告是清楚的，但研究结果 3.1 中陈述说：“由于任务类型、任务模式和年龄之间的交互作用达到了边缘显著的水平，下面将分别对儿童在位置任务和朝向任务中的表现进行分析。”这个表述不符合统计学的原理。变量的主效应、交互作用等要表述的更规范一些。

回应:

已根据专家意见对主效应、交互作用的表述进行了规范修改。

另外，由于两位专家都提到了关于“边缘显著”的问题，并且对于其统计学意义提出了质疑。我们在不仅考虑 p 值也考虑效应量的基础上（几处边缘显著的效应量均较小），在结果 3.2 部分之后舍弃了对于任务模式（从地图-空间和从空间-地图）这一变量的分析（原来的分析中这一变量只与其它变量出现边缘显著的交互作用）。具体请见对第二位审稿专家第 5 个问题的回答。

意见 6:

建议讨论部分也结合幼儿空间知觉与方位知觉能力或者认知能力的研究成果。

回应:

感谢专家的建议。如前所述，我们在探讨位置与朝向任务的发展趋势、任务模式的作用时，在讨论的 4.1 部分和 4.3 部分探讨了参照框架、视角转换、地标利用、心理旋转等多种空间认知能力的发展对于本研究结果的解释依据，特别是在修改稿中特别强调了空间参照框架和视角转换能力发展的作用。修改稿中增加了三篇新的文献，均为与儿童这些方面的空间认知发展的内容。

审稿人 2 意见:

该文使用地图定向任务，通过 3（年龄：4 岁、5 岁、6 岁） \times 2（任务类型：位置、朝向） \times 2（任务模式：地图-空间、空间-地图）的三因素混合设计探讨了幼儿自我位置与自我朝向表征能力的发展特点，比较了不同任务模式的发展特点。研究具有一定的理论意义，但也存在一些问题。

意见 1:

比较两种任务模式的目的是什么？既然作为一个自变量引进来，研究假设是什么？为什么有这样的假设？需要阐述清楚。引言的最后一部分和讨论的第二部分涉及了一部分内容，但是并没有说清楚。尤其是讨论的最后一段对于空间-地图模式比地图-空间更难的分析不到位，说服力不强。而且从表 1 中可以看出，地图-空间和空间-地图任务的发展模式并不一致，在位置任务中，前者的发展主要体现在 5-6 岁，而后者的发展则主要体现在 4-5 岁，在朝向任务中，发展则体现在各个年龄段。研究出现的三因素的交互作用，除了合理的分析步骤，作者还要阐述清楚其确切的心理意义。

回应:

考虑到效应量后，“地图—空间 vs 空间—地图”这一自变量与其它变量的交互作用并不显著（其主效应本来就不显著），因此不再进行简单效应检验，三因素交互作用和这些细节的差异在结果部分已不存在。（具体请见对问题 5 的解答）

同时，我们在这一次的结果呈现时也考虑了舍弃这一部分是否会忽略一些有意义的结果。通过仔细考虑前一版本中的简单效应检验结果，我们觉得两种任务模式下的发展模式的不一致并不清晰。首先，位置任务中地图-空间模式下 6 岁的成绩显著高于 4 岁，但只边缘显著地高于 5 岁，5 岁的成绩也边缘显著高于 4 岁。其次，虽然审稿专家所说的发展模式差异从数值差异来看确实存在，但在地图-空间任务中四岁组的起点本身就比空间-地图任务要高，所以很难说“前者发展主要体现在 5-6 岁，后者主要体现在 4-5 岁”。基于此，我们认为，本研究的结果很难反映出两种任务模式下的发展模式究竟是否有所差异。因此，我们在讨论中没有针对发展模式本身进行讨论，但对四岁组在地图-空间任务上的优势（只在此任务上高于随机水平）进行了讨论，并在讨论中注意到了审稿专家所要求的心理意义性分析。详见讨论 4.3 部分第二、三段。

另一方面，根据专家的建议，在引言的最后一段增加了少量设置此自变量的考虑，详见引言的最后一段。但由于本研究在这一自变量作用方面的结果不是特别清晰，没有发现足够的差异性结果，只有“早期地图-空间模式更易掌握”这一结论是明显的，同时考虑到这一自变量也不是本研究最重点讨论的问题，过去研究中涉及此变量的讨论几乎没有，因此在引言中只是做了这样少量的阐释，并未深入。

意见 2:

在 3.4 中通过和未通过的分组标准有什么依据？

回应:

此处的通过标准确实没有一个客观的依据，也没有之前研究的惯例可以参照。从本研究来看，每个被试在每个条件下要接受 4 个题目的测试，每个题目均为在 4 个备选地点中选择一个正确的。因此，按照“4 个四选一选择题，做对几个不是猜测”的思路来考虑，被试做对 3 个时，概率水平在大约 0.05 的水平。但是，考虑到儿童研究中的随机误差普遍较大，儿童被试在测试中因注意力等问题造成的偶然性错误较多，我们放宽了标准，将此界线设置为正确率大于等于 50%（若设置为 75%，数据趋势是一样的，但由于标准高了，通过的人数很少，需要比较的两个格中的人数太少，难以比较）。

坦率地讲，我们对此标准的设置并无十足把握。但是考虑再三，还是在修改稿中保留了这部分结果。因为这部分结果与其它结果的方向十分一致，且效应明显易读，能够为最终的结论提供辅助性证据，但又并非唯一证据（在 4.1 第一段作为“再次”证据出现）。我们考虑，标准的设定本身很难做到绝对客观和固定，需要考虑研究中的现实情况。我们的标准可能有过松的嫌疑，但真实反映了数据趋势。

请审稿专家酌情考虑，如果认为此标准确实不够客观或可能造成其它问题，我们也愿意舍弃这部分结果，这部分结果只是一个辅助性证据，并不影响研究的整体结果和结论。

意见 3:

在 3.4 最后一段，作者认为“通过了位置任务而未通过朝向任务的被试人数显著少于通过了朝向任务而未通过位置任务的被试人数……这说明绝大多数被试是先通过位置任务 再通过朝向任务的。”这个推论有问题。绝对人数的比较意义不大，并不能说明通过位置任务和朝向任务的顺序。而且通过总人数的分析，我们可以看出通过位置任务的总人数有 20 个，而通过朝向任务的总人数有 34 个，由于此类分析无法体现出发展中的变化，总体趋势似乎表现出后者的难度更低，这恰好与作者之前的结果及预期的发展模式相矛盾。

回应：

首先，对我们之前出现的错误表示深深的歉意，此表格在呈现时出现了错误。我们在将下列 spss 结果转述到结果呈现时，根据惯例，想将“通过”放在更前的行列呈现，但由于粗心，只调整了表头而未调整表中的内容。也因为此，在文字论述中，将“通过位置任务而未通过朝向任务的被试人数显著多于通过了朝向任务而未通过位置任务的被试人数”写做了“少于”。我们对自己的这种低级失误感到很抱歉，也非常感谢审稿专家的认真负责和细心，帮助我们发现了这个错误。目前文中已将数据结果修改正确（之前的所有统计结果均没有错误，讨论的方向也与此一致，只是表格中的数据呈现出现错误。所以不影响其它部分的讨论）。

locationrecode * directionrecode Crosstabulation

Count		directionrecode		Total
		未通过	通过	
locationrecode	未通过	16	4	20
	通过	18	33	51
Total		34	37	71

其次，在文中我们所做的检验是考察了“通过位置任务而未通过朝向任务的被试人数”（18人）和“通过朝向任务而未通过位置任务的被试人数”（4人）之间的差异，前者显著多于后者。“通过位置任务而未通过朝向任务”的被试一定是“通过位置任务在前”的，因为此时他们已经通过了位置任务而还未通过朝向任务。我们认为，这么大的人数差异至少可以说明对于大多数个体来说，通过位置任务是先于朝向任务的。当然，儿童的发展存在个体差异，会存在一些与大多数同伴发展规律不同的特例，实验的测查也会存在随机误差。因此，我们在对于结果的阐述和讨论中只是表明“这说明绝大多数被试是先通过位置任务再通过朝向任务”，在讨论中也是将这种大多数被试表现出的规律作为证据之一。我们认为这种推论还是比较符合逻辑的，也是比较严谨和保守的，请审稿专家斟酌。

另，之前的错误数据表格可能对审稿专家理解这部分结果造成了一定的障碍，十分抱歉。

意见 4：

根据文中叙述，该研究“第一次从个体发展层面证明了位置与朝向表征的分离现象，说明位置与朝向的表征能力在发展过程中具有一定的顺序性”，说明该研究在研究内容和方法上的创新性，但研究中所用的指标比较单一（准确率），实验任务也比较单一（地图任务），研究结果能不能充分支持研究假设呢？而且同一个实验中加入了三个自变量，并且出现了三因素的交互作用，内部机制的解释上存在一定困难。

回应：

地图研究确实只是空间认知发展中的一项任务，并不能完全代表空间认知的整体规律。但本研究是以地图研究为切入，研究结果也确实体现了发展上的分离现象。之所以使用地图来考察位置与朝向问题，是因为地图任务的提问方式自然、儿童易懂，且控制严格，不同水平下的控制可以非常一致。因此，我们首先选用了地图任务来探讨这一问题，并得到了有关位置与朝向表征在发展趋势上分离的第一步证据。关于位置表征与朝向表征的整体发展特点需要未来针对多种任务的研究，我们在讨论中增加了对此问题的说明，详见讨论 4.2 部分的最后一段。也感谢审稿专家指出这一问题。至于实验所采用的因变量指标，在儿童使用地图的研究中确实主要采用正确率指标，这是儿童研究的特点决定的，也与空间测查任务的性质与特点有关。目前有关儿童使用地图能力的心理学研究，基本也只采用正确率指标。这一点请审稿专家考虑。

另外,关于三个因素之间的交互作用问题,请详见对第5个问题的解答。根据专家建议,我们不再考虑效应量没有达到0.1的“边缘显著”效应,因此在修改稿中,三重交互作用已不再存在。

意见5:

对于结果的分析,出现了若干“边缘显著”,除了符合 $0.05 < p < 0.1$ 之外,还应该在 p 后面标注效应值大小,以确认是否真的属于边缘显著($\eta^2 > 0.1$)。除此之外,文中所有的统计检验,只要是显著都应该在后面标注效应值的大小。

回应:

非常感谢审稿专家的这一提醒。我们认真地重新审读了数据结果的所有效应量,发现专家所说的问题确实存在。在本研究中,之前所有出现的“边缘显著”,其效应量都未超过0.1,不应认为是边缘显著。

同时,我们发现,所有这些之前的“边缘显著”,都出现在同一自变量“任务模式”上,且都是这一变量与其它变量的交互作用。考虑到这些交互作用的效应量确实较小,并且之前版本虽然对“任务模式”这一变量进行了较为详细的数据分析(对这些边缘显著的交互作用均做了简单效应检验)却并未得到足够清晰的趋势性结果,我们决定不再考虑这些“边缘显著”的交互作用。这使得结果的呈现更加简洁,且更加聚焦于位置与朝向两种任务的发展差异上。

这样一来,在3.2部分第一段的分析中,“任务模式”这一自变量本身的主效应和与其它自变量之间的交互作用均未达到显著水平,因此在后面的分析中将这一自变量舍弃,不再考虑。在这一变量的两个水平上的数据被合并处理。

但值得指出的是,虽然在针对自变量影响的差异检验中“任务模式”没有显示出作用,但在最初的正确率与随机水平间的比较中,四岁儿童确实表现出了在不同任务模式上的差异,只能通过“地图-空间”任务。因此,我们在全文的讨论中还是针对任务模式的影响进行了讨论,但注意到了它在整体结果中的作用并不清晰,保持了足够的谨慎。

另外,结果部分已根据专家意见在文中所有统计检验处标明效应值的大小。

意见6:

对于位置表征与朝向表征发展模式的分析不够深入,如果之前的结论成立,为什么位置表征的发展在前,而朝向表征的发展在后,调动了哪些认知资源,可能有怎样的认知加工过程?

回应:

根据专家意见,我们对位置表征与朝向表征发展模式进行了更进一步的分析,主要根据位置任务和朝向任务中所涉及的认知操作、儿童在相关认知能力上的发展及儿童对自我参照框架和环境参照框架的利用的发展变化进行了讨论。请详见4.1讨论部分的最后两段。

第二轮

审稿人1意见:

意见1:

作者论文题目是:“幼儿在地图任务中自我位置与自我朝向表征能力的发展”,论文的两个关注焦点是位置表征能力、朝向表征能力发展时间有先后的不同;空间-地图任务、地图-空间任务对位置表征能力、朝向表征能力测度不同。因此问题提出、结果报告与讨论都应该紧紧围绕这一核心问题来展开,紧紧围绕幼儿位置与空间表征这一空间认知能力发展展开。建议进一步结合一审意见予以修改,尽管要结合幼儿空间认知能力发展的文献来提出问题、

讨论问题是一个艰辛的过程，但我认为是必须的，否则论文提出的逻辑不够清晰，就看不出论文研究是一个有关幼儿发展的研究。

回应：

根据专家的建议，在文章的引言部分增加了关于空间位置表征方式发展的文献综述，内容主要涉及了自我参照表征和环境参照表征的出现与发展，以及两种表征形式在儿童期的地位与优势等。同时简要提及了环境参照表征中所涉及的线索利用问题。在这一部分的最后，对地图使用中所涉及的空间位置表征进行了推测(之前尚未有人从此角度分析过地图使用任务，因此只能做出推测)，指出地图使用中同时存在这两种表征方式，因此将这一部分内容与本研究所使用的地图任务联系起来。

由于加入这部分内容后，引言部分的内容比较多，所以将引言部分加了小标题，使得这部分的结构更加清晰。

在上一次的修改稿中，已经在讨论部分增加了关于空间位置表征方式、地标利用、视角转换等方面的内容，加强了基于此的理论解释和探讨。上一次的讨论修改与这一次引言部分的修改在内容上是十分对应的，因此在讨论部分没有再做更多修改，只是调整了个别句子的表达。

审稿人 2 意见：

经过修改，作者考虑了边缘显著的问题，弱化了任务模式的探讨，修正了错误的表格，补充了讨论部分的文献支持，研究思路更清楚了一些，但仍然存在一些关键的问题需要解决：

意见 1：

作者认为“‘位置’与‘朝向’在神经机制上的分离目前已经得到了研究者的广泛认可。”，而“行为研究对于空间位置与朝向之间关系的探讨均将注意力集中于位置表征的机制，即探讨人类对空间位置和空间关系的表征是依赖于还是独立于朝向，而对于朝向表征本身却未给予同等程度的关注。”的确，在神经机制层面，采用单细胞记录等技术考察的“位置神经元”和“朝向神经元”是具有相似功能的相对独立的神经元或者集群，由这些神经元或者功能柱所支持的认知活动，具体到对位置或者朝向的确定可能也可以相对独立的来探究。但是在现实生活中，如通过地图找物体，位置和朝向是相互卷入和影响的，是否真的存在不涉及朝向的位置加工或者不涉及位置的朝向加工，或者说两者是可以简单加和的吗？

回应：

非常感谢专家的提问。在本研究中，我们希望考察的是幼儿位置表征能力与朝向表征能力的发展，因此在研究中选取了非常单纯的测试空间，力图对位置表征与朝向表征进行分离。

使用实验研究进行精确分离，考察空间位置表征中是否具有朝向特异性问题，是当前行为研究乃至认知神经科学研究中探讨空间位置表征与朝向表征之间关系的基本思路。此领域内的大多数研究均以“朝向改变时位置记忆的准确性”作为衡量指标，即让被试使用特定朝向学习空间位置，而在提取阶段改变朝向来考察其位置记忆的准确性是否受到影响。其核心逻辑是试图证明“对于某一位置的表征是否依赖于记忆时的朝向”，即学习阶段所获得的位置表征是否以对朝向的表征为基础或成分。我们的研究同样遵循了这一思路，试图考察位置表征是否可以独立于朝向表征而存在或相反。只是我们使用了发展研究中的典型思路，考察两种表征方式出现的时间规律。如果两种表征方式相继出现、存在一定的顺序性和时间间隔，至少可以认为较前出现的表征是独立于后者的。我们采用的地图任务将位置问题和朝向问题进行了较好的分离，在各自的任务中并不涉及另一种加工（更准确地说是并不需要）。这样的设计发现了儿童在两类任务上发展的分离现象，一部分儿童在没用获得朝向表征时已经能够

表征空间位置，说明儿童此时的位置表征是不需要朝向的。同时，这一结果又回过头证明了任务的设计是成功的，儿童确实按照我们预想的方式在位置问题中只表征了位置。这两种加工过程当然可能在之后的发展中相互合作、共同去解决更复杂的认知任务（例如真实地图的使用）。其在不同年龄的出现只是说明了它们在发展上是相对分离的，也完全可以独立存在。考察这种发展上的分离是发展心理学的重要任务之一，其随着发展而出现的相互作用则是在此基础上需要继续去探讨的另一问题。

本研究选用了地图任务去考察这一问题。的确，在现实生活中，当以地图为工具进行定向任务时，绝大多数任务中同时涉及位置表征和朝向表征。但首先，绝大多数地图任务同时涉及这两种表征并不意味着这两种加工过程一定不是彼此独立的，个体完全可能并行或相继使用两种独立的加工过程来完成任务（只是存在这种可能性，作者并无证据去主张这个具体的过程）等。

其次，在真实的地图使用中也并不排除单独使用朝向或位置表征能力的情况。例如：当我们在使用 YAH（You-Are-Here）地图进行路线规划时，地图上已经标定了我们现在所在的位置，因此我们在进行路线规划前，所要做的仅为将自身朝向与地图的朝向进行对齐。在这个片段的过程中仅需要单独的朝向加工。

再次，从研究设计的角度来看，想要考察朝向表征和位置表征能力的发展模式，只能力图在任务中将其分离。在之前研究成人地图使用能力的研究中，均采用的是同时涉及位置和朝向的任务，即要求被试使用箭头在地图上同时标出自己的位置（箭头的位置）与方向（箭头的方向）。在这种任务中是无法比较被试在位置和朝向上的成绩的，因为一旦位置错误，即无法确定朝向的正确与否。因此，在这些研究中，均未对位置和朝向的成绩进行比较。而我们的研究主要针对这两种能力的发展模式，被试在两种任务上成绩的比较是必要的，因此采用了现在的力图将两者分离的实验任务。

关于在地图使用过程中既需要朝向加工又需要位置加工时，二者是简单加和还是相互卷入的问题，是一个非常好的问题。本实验室正在进行进一步的研究探讨。从目前的实验结果来看，能够解决同时涉及朝向加工和位置加工的任务的被试比本研究的被试年龄要大，且发展规律相对复杂，因此作为主要探讨两种表征能力发生与发展的本研究不再将其包含在内。我们期待在未来将后续研究的结果分享。

意见 2:

关于分组标准，之前已经提到过，可以理解作者如此分组的原因，但是并不能因为统计的人数不足，或者与总的结果一致而放宽标准。

回应:

感谢这一意见。我们已在此次的修改稿中将这一部分舍弃。在讨论中也删去了这部分的证据。

意见 3:

关于研究中采用的指标和实验任务比较单一的问题，作者认为儿童地图研究中一般只采用正确率作为指标，但实际上，儿童研究中采用的指标完全可以多样化，比如作者尝试根据儿童任务完成的情况进行是否通过的分组比较就是其中之一，除此之外，除了正确率、不同项目上的得分、人数的差别等原始数据，还有一些合成分数可以进行统计分析。另外不同的研究还可能在任务中采集其他信息进行分析，如儿童的主观报告、解释，相关的生理指标，在相似任务上的表现等等作为辅助和拓展的依据。如果对这些相对独立指标的多角度分析能够指向一个共同的结论，那么该研究的结论可能会更可信。对于实验任务部分，我并没有否认作者在本研究中利用地图任务进行功能分离的有效性，但是正如作者所述“儿童研究中的

随机误差普遍较大”，所以单一的任务可能在结果的有效性和生态效度方面说服力不强，尤其是当研究的问题比较新，采用的任务比较新，没有相关的理论和实证研究作为基础的时候回应：

本研究主要采用正确率作为因变量指标。首先，在以往有关儿童地图使用能力的研究中，研究者多使用正确率作为主要因变量，或者说几乎只使用这一指标。在成人的地图使用研究中也主要使用正确率指标。这主要是儿童研究和空间认知研究的特点导致的。我们在包括此研究在内的多个空间研究中对被试进行过简单询问，发现此年龄儿童在空间任务中做出口头报告十分困难，这可能与空间任务中语言成分参与较少有关。使用生理指标是一个非常好的方式，但目前的生理指标测量方式几乎均需要被试不能做出大范围的身体位置或姿态改变，因此在空间认知研究中主要使用空间模拟方式，这就又带来了另外的一些问题（如动觉和本体感觉信息缺失）。特别是在儿童研究中，当研究的问题和采用的任务比较新（如审稿专家所说）时，我们选择了整体过程最接近真实情况、也最少涉及其它无关变量的行为研究做出初步探讨。我们期待本研究的结果为进一步使用其它指标特别是生理指标的研究提供基础和启示，也期待更加适用于儿童空间认知研究的实验技术手段的出现。

意见 4:

作者在 4.2 中论述“……但需要说明的是，本研究所发现的位置表征与朝向表征彼此独立的结果可能仅存在于类似本研究中所使用的单纯、简单的空间中，也可能只表现在地图任务中。在其它空间任务中，特别是在较为复杂的空间认知操作中，位置表征和朝向表征有可能并不独立，而是相互依赖。也就是说，本研究结果说明了儿童的位置表征和朝向表征是可以独立存在并被使用的，而有关其相结合的情况则需要未来研究的探索。”这段表述暗含了这样的含义，在该研究中使用的简单空间任务中对位置和朝向表征的分离表明了“儿童的位置表征和朝向表征是可以独立存在并被使用的”。这里需要阐明，有什么证据能够表明儿童的空间表征是“单纯、简单”的，是几个功能的简单加和？

回应:

首先，需要说明的是，此段论述中所说的“单纯、简单”并非是指儿童的空间表征，而是如我们文中所说的“本研究所使用的单纯、简单的空间”，也就是指本研究所使用的只有一面颜色墙的正方形空间。此空间中只存在一面颜色墙这样的单一线索，而不涉及其它线索，特别是复杂的线索结合等，因此称为“单纯、简单”，表达出其与日常生活中最常见到的真实地图使用的情况有差别。

其次，这段论述的意思正是审稿专家与我们在问题 1 中所探讨过的，在此研究“单纯、简单”且成功分离了位置与朝向加工的实验情境下，发现了“儿童的位置表征和朝向表征是可以独立存在并被使用的”。我们并不否认，在现实生活的复杂空间和复杂地图中，需要将位置和朝向进行结合，其结合的方式及发展特点并不是本研究关注的问题，而正如我们在讨论中所说“有关其相结合的情况则需要未来研究的探索”。

再次，有关“在此研究所使用的单纯、简单的空间中”，证明了“儿童的位置表征和朝向表征是可以独立存在并被使用的”，正是本研究的主要研究内容和目的，其推理逻辑在讨论的 4.2 部分已进行了探讨，主要逻辑为“实验中使用的简单实验空间和完全没有朝向特征的象征性物品(圆柱)都使实验任务的完成并不需要与朝向有关的信息。同时,研究也发现,相当一部分被试在不能通过朝向任务时已能完成位置任务,这进一步说明了本研究中的位置任务并不涉及表征朝向的认知操作”等。在回答专家的第一个问题时，我们又对这个逻辑进行了补充。这段论述的目的和希望说清的事实只是到此为止，即在只涉及位置表征的任务中被试确实只使用位置表征而不需依赖朝向表征。而这样的结果也说明了本研究所希望探测到的能力发展确实被较好地抓住，因此能够去证明本研究所关注的焦点问题，即两种表征在发展中

的分离现象。我们并未希望去证明在位置表征和朝向表征都需要的情况下，儿童的空间表征是这两者的简单加和，研究中也并未涉及这样的实验条件。

意见 5:

在行文中，还有一些细节需要作者注意。比如表 1 中除了平均数，还应该标注标准差，便于读者估计数据的离散程度。再如图 5 上面的表述，作者采用了“极”显著，当然是为了说明位置任务和朝向任务中数据模式的差别，但这种表述还是欠妥当。

回应:

已根据专家的意见对行文细节进行了修改，在表 1 中，除标注了平均数，还添加了标准差，详见表 1。在图 5 的说明部分，我们采用了“极”显著，主要是基于以下两点来考虑，首先在做方差分析时，我们得到 $P=0.000$ ，从统计分析的角度来考虑，这已经可以明显地说明，样本是来自不同总体的。其次，效应量 $\eta^2=0.376$ ，在统计上也可被认为较大的效应量，因此我们在表达中采用了“极”显著这种说法。这种说法在学术论文中确实显得不够规范，我们现在换用了“非常显著”的表达。

第三轮

审稿人 1 意见:

建议以这样的逻辑线索来修改论文:

(1) 首先提出儿童空间位置表征是儿童认知能力发展的重要方面，然后讲目前在儿童空间位置表征研究中，研究者主要从自我参照表征 (egocentric representation) 和环境参照表征 (allocentric representation) 两种两个方面探讨了有关问题，紧接着简单说明有关研究的结论，即对修改稿的 1.3 部分进行归纳提炼，需要阐述的简洁明了。

(2) 接下来阐明地图识别需要儿童空间位置表征能力，是体现儿童的自我位置与自我朝向表征能力发展的重要方面，总结相关研究的结果与结论，总结现有研究的不足与可能要进一步要回答的问题。即主要基于修改稿的 1.1 进行修改。

(3) 最后阐明本研究将运用与为什么运用“空间-地图”的任务模式、“地图-空间”的任务模式对幼儿的自我位置与自我朝向表征能力发展进行探讨，提出明确的问题，并说明研究的意义。即基于修改稿的 1.4 部分进行修改。

2. 论文的摘要写的非常清楚，问题提出与讨论的主题思想如果能够围绕摘要展开应该会非常清晰。

3. 修改稿的 1.2 部分空间位置表征与朝向表征的分离没有必要，可以删去。在讨论问题时，结合相关研究结果予以讨论既可。

回应:

由于此位专家提出的三个问题实际上是同一个问题，均指向文章引言部分的写作，所以我们统一回答如下:

在上一次文章修改后，我们自身也感觉问题提出的逻辑不够清晰，在引言部分对过去研究的介绍有堆砌之嫌。但是与此位专家的想法不完全一致，我们认为上一稿中的主要问题是对自我参照表征和环境参照表征的区分和发展介绍过多，而这部分内容对于问题的提出没有直接作用。

我们注意到，在几次审稿中，此位专家始终将我们的研究放在儿童空间认知发展甚至儿童认知发展的整体框架中，认为应以儿童各方面的空间认知能力为基础提出问题，而空间位置表征和朝向表征的分离对问题的提出没有关键作用，可以在引言中省略。我们理解这种思路，也钦佩专家的大局观。在这次修改中，也力图从儿童空间认知发展的角度去提出问题。

但在问题提出逻辑的某些方面，或是因为很难做到专家所说的，或是因为我们的思路有所不同，所以与专家所提的意见并不完全吻合。

在这次修改稿中，我们的问题提出主要遵循了以下思路：

首先，从空间认知的角度提出空间表征是人类空间认知的重要方面，也得到了广泛的研究。在认知发展领域中，儿童的空间表征能力发展受到研究者的关注，研究者从多个角度探讨了儿童空间表征能力的发展，并简要介绍了“自我参照表征与环境参照表征”、“空间线索利用”、“视角依赖”三个方面的研究成果。关于两种参照表征的介绍比前一稿简短很多。

接下来，指出目前的儿童研究仅关注空间位置表征，而忽视了对朝向表征的考察。通过介绍成人研究结果指出空间位置表征和朝向表征的分离已得到神经认知科学的证明，且这两者的关系受到关注。

再接下来，指出地图使用过程同时包含了位置表征和朝向表征，是考察和对比这两种表征的良好任务，因此我们采用地图任务来进行考察。之后介绍了地图任务在空间认知发展中的地位以及之前儿童研究的结果（对于儿童使用地图能力的各方面特点的介绍比原来要简略），介绍了目前唯一可见的涉及儿童朝向表征的地图研究，指出这一研究的不足，特别是没能对两种表征进行真正的对比，而这正是本研究要做的。

之后，介绍本研究的实验设计及其逻辑，所有阐述均力图说明“为实现两种表征能力的对比而设计实验任务和实验环境”这一研究思路。

最后，根据地图使用的现实情况，提出“地图—空间”和“空间—地图”两种任务模式，并希望对其影响进行考察。

需要说明的是，我们弱化了前一稿中对自我中心参照和环境中心参照的介绍，但没有如专家所建议的那样省略有关位置表征和朝向表征分离的内容。关于这一点，我们的主要考虑是：本研究问题的核心即在对位置表征和朝向表征的发展进行对比，这是研究中最关键的自变量，研究设计以此为出发点，文章的题目也体现了这一变量是研究的关键。因此，在引言部分，我们还是有必要对这两种表征的关系和研究现状做出较为详细的介绍。虽然到目前为止，与此有关的行为研究并没有得出公认一致的结果，研究的内容也与本研究所关注的发展问题关系并不十分密切，但我们还是需要介绍关于此问题的基本研究结果和现状，为发展研究提供有效的支持。因为如果这两种表征形式从未有研究涉及，我们就需要从头去论证分别去探讨它们的合理性和必要性等，所谓发展模式的“对比”也就无的放矢。相反，自我中心参照和环境中心参照这两种表征形式主要是针对结果进行分析和解释时所使用的依据。如我们在前两此修改说明中所说，之前从未有理论或研究用这两种参照表征来解释地图使用问题（因为之前的地图研究主要关注地图的符号性或地图中所体现的空间关系，而不涉及表征形式问题，因此没必要涉及），我们的研究也主要针对位置表征和朝向表征的发展趋势，对这种发展趋势的解释目前只能停留在推论层面。自我中心参照和环境中心参照在儿童地图使用中所起到的明确作用还需要设计专门的实验来探讨。这样，我们很难在结果呈现之前在引言中即把这一内容放在重要位置上，那样会显得猜想成分过大，十分不严谨。

另一方面，关于“为什么使用地图—空间模式和空间—地图模式”的问题也是如此。这一问题主要是从地图使用的现实性而来（文中已经提到）。过去研究中从未明确将此作为变量进行考察，也未提出过相关问题。之前研究往往直接使用了地图—空间模式或空间—地图模式，在选择哪种模式时并没有阐述理由。我们当然可以去总结使用这两种模式的研究分别得到了什么结果，但由于这些研究所针对的问题都是不一样的，分别指向不同空间线索的使用、地图类型作用等问题，研究之间的可比性很差，因此以任务模式为出发点对这些结果进行总结得不到什么有意义的结论。我们在文中提到的那项在同一研究中同时使用了两种任务模式的研究（Deloache,1989）是关于小模型使用的，而非地图使用。而且，研究者在讨论中也未对这一变量的效果做出明确讨论。因此，我们对于这一自变量的设置是探索性的。我们必须

承认，在变量设置时我们对这一变量的效果有明确的假设并且有假设的理由（就是讨论中所提到的内容），这种假设也得到了研究结果的验证，但假设的逻辑链并非都有明确的证据（在讨论这部分时已注意了讨论的语气和严谨性）。考虑到此变量并非本研究中最关键的变量，并且研究结果也主要为阴性、并不十分清晰，因此我们选择不在引言中为此变量的设置花费过多的篇幅，而主要到讨论部分去进行解释。

综上，考虑到本研究的核心问题和能够得到的核心结论，我们在引言中还是以位置表征和朝向表征的对比作为主要问题，并将其贯穿在引言的论述中，以“儿童空间表征发展的重要性—研究主要关注位置表征，缺乏对朝向表征的考察—地图研究中有极少量涉及朝向表征，但没有对两种表征进行对比，也没有相应的发展研究—我们希望使用适合的地图任务来对两种表征的发展趋势进行对比”为主要思维脉络。我们尽力将研究置于儿童空间认知发展的大框架下，但由于空间认知的结构和内容都十分庞杂，相关研究较为零散，可能无法达到专家所期待的效果，希望专家能够理解。

审稿人 2 意见：

作者经过几轮修改，文章水平有所提高，虽然考察指标上不尽完美，但作为有一定创新精神的探索，可以接受。希望能在以后的研究中逐步深入。

建议再对文章进行细致的修改，捋顺逻辑关系，杜绝低级错误。

回应：

我们修改后又对全文进行了严格的同伴核查，修改了极少量语句和格式，应该不再有不严谨之处。

第四轮

审稿人 1 意见：

作者依据修改意见对论文做了较好的修改，论文质量有了较大提高。建议：

意见 1：

作者的论文题目是《幼儿在地图任务中自我位置与自我朝向表征能力的发展》，说明这是一个有关幼儿发展的研究。论文的摘要关于研究目的、方法、结果、结论也写的非常清楚。因此建议进一步对论文的问题提出部分与讨论部分的逻辑线索依据论文题目与论文摘要进行梳理，要紧扣主题，不要把大量篇幅放在自我位置表征与自我朝向表征的区别上。

回应：

审稿专家已经多次提到过此问题，我们感谢专家对我们文章的期待，并已努力进行了修改。但由于研究思路与审稿专家有所不同，在一些内容上还是希望能遵循研究原本的目的展开探讨。

首先，关于文章引言的写作。我们在第一稿中主要基于儿童使用地图的能力进行介绍，继而提出当前地图研究中朝向表征研究不足、缺乏位置与朝向表征对比的问题，显得比较聚焦和逻辑清晰。但由于此位专家十分强调要将引言阐述的重心置于儿童空间能力发展的大背景下，要介绍儿童空间能力的发展，我们觉得此意见是有道理且具有大局观的。因此在后几次修改稿中，我们加入了前两段关于空间表征及其发展的简要介绍（第一次增加的内容较多，后来逐渐删除了一些相关度较低的内容），并以“朝向表征发展研究极少—地图是很好的研究任务”为主要重心提出本研究的问题。但是，由于儿童空间认知领域的研究十分庞杂且不系统，在将我们的研究置于这个大背景中之后，问题的提出显得有些迂回。经过几次修改，我们觉得现在的逻辑是较为清晰、合理的。

我们希望审稿专家理解：我们非常认同，在引言部分如果能够对儿童位置表征和朝向表

征的研究进行系统介绍是最好的方式。例如，逐一介绍位置表征发展和朝向表征发展，对比这两者的获得年龄、表现特点等，这样是最好的。但是，由于此领域中的研究几乎全是针对位置表征的，有关朝向表征的研究几乎没有（除了我们引用的一篇地图研究外，只有语言学上考察方向词掌握的研究勉强有关，但关注点和考察的内容并不在我们研究的范围内），所以无法按照两种表征发展的框架来组织材料。同时，有关儿童位置表征发展的研究却非常庞杂，不仅有多个流派、观点，且关注的角度并不相同。而且，这些研究或观点针对的内容与本研究关系不大，它们主要关注儿童使用各种空间线索（如空间的几何形状、地标标志、空间位置构型等）的能力及与其中某一能力发展有关的影响因素等，并无“儿童空间位置表征发展的整体状况”这样的研究结论或理论总结。而本研究则使用极简单的空间线索，重在对比位置表征和朝向表征的发展，并不涉及之前那些研究中关注的问题，因此没有介绍这些针对空间表征具体细节的研究。

这样，基于之前外审专家“将引言的内容置于儿童空间认知发展的大背景中”的要求，结合目前研究的现实状况。我们选择了以下思路来组织引言中的内容：简要介绍儿童空间认知发展的研究结果——指出这些研究均针对位置表征展开，缺乏朝向表征的研究——指出位置表征和朝向表征同时存在且彼此分离因此值得进行对比研究——指出地图任务是考察和对比儿童空间位置表征和朝向表征发展的良好任务——介绍唯一同时考察了位置表征和朝向表征的地图研究并指出其未能对两种表征的发展进行对比——介绍当前研究的目的在于对比这两种表征的发展及针对此的研究设计。我们觉得这一逻辑还是比较清晰的，而引言部分介绍的先前研究中较为缺少和本研究主题特别一致、切合的内容，可能正是体现了本研究采用了新的思路、考察了新的问题。

其次，在讨论部分的写作上。我们仔细重读了讨论的内容，认为目前的讨论还是十分注重以儿童发展为核心展开的。讨论第一部分即为两种表征的发展趋势，里面讨论了本研究发现的使用地图表征位置和朝向的年龄及与过去研究结果（虽然和我们的研究并不完全在同一问题上）的对比，说明了儿童获得这两种表征的年龄差异，然后讨论了本任务中表征位置和表征朝向的内在认知过程及其差异，以此为年龄差异提供可能的解释。讨论第二部分则讨论了位置表征和朝向表征的分离趋势。这部分只在第一句话提及了认知神经科学的研究结果，为本研究所发现的发展上的分离提供简单的对应。之后所有内容均在探讨在儿童发展中两种表征是彼此分离还是相互依赖，较早出现的位置表征是否是朝向表征的基础等。虽然我们的研究不能为此问题提供明确的答案，但提供了有效的证据。讨论第三部分则探讨了任务模式的影响，也是基于两种任务模式所涉及的内在认知过程和儿童在特定年龄所具有的认知能力而展开。所有讨论都是立足于发展问题。

如果我们没有理解错误的话，审稿专家的意思是希望我们更多讨论摘要中所强调的年龄特点，以“为何在此年龄出现这种表征”为重点进行讨论。我们理解审稿专家的愿望，那样确实会使得研究显得提供了更重要的幼儿发展方面的结论，更像是一项“幼儿发展研究”。但是，这与我们的研究目的并不一致。如我们在引言和讨论中提到的那样，我们的研究更多地针对儿童位置表征和朝向表征的对比而展开，我们更希望探讨的是这两种表征的出现顺序及其原因。这是因为儿童的空间表征受空间本身特点等多种因素的影响，无论是位置表征还是朝向表征，均不能脱离对空间线索的使用（无论自我中心线索还是客体中心线索）而存在，因此儿童在特定任务中成功表征位置或朝向的年龄在很大程度上取决于他们能否使用相应的空间线索。从这个意义上讲，并不存在笼统的“获得位置表征/朝向表征的年龄”。我们的研究尽可能地采用了极为简单的空间线索，但并不认为所得到的年龄就是儿童获得两种表征的时间（文中也避免了这种表达），而只是在本研究的特定任务中可以使用两种表征的时间。我们认为，探讨这个绝对的年龄没有大的意义，因为任务和所用空间中的变化会影响到这个年龄，而这种影响又回到了儿童使用空间线索能力的思路中，并不是我们所想要考察的问题。

而儿童使用两种表征的年龄的相对关系则是值得关注的。我们在本研究中所做的努力恰恰是控制其它因素，完成位置表征和朝向表征的良好对比。研究也很好地完成了这一任务，得到了之前研究没有涉及过的结果。所以，审稿专家希望我们不要作为重点的“自我位置表征与自我朝向表征的区别”恰恰是我们的研究目的，在摘要中，我们也以最大篇幅去强调了这种对比性，强调“位置表征能力的获得先于朝向表征能力”、“上述结果第一次从个体发展层面证明了位置与朝向表征的分离现象，说明位置与朝向的表征能力在发展过程中具有一定的顺序性。”

我们的研究是一项儿童发展研究。但我们并不希望研究结果只停留在年龄特征和发展趋势的层面。确定儿童的认知能力确实是儿童认知研究的最重要使命，但儿童认知研究同样可以从发生、发展的角度为有关人类认知规律的各问题提供证据。两种认知任务在发展趋势上的差异为这两种任务的内在认知过程差异提供证据，也提供启示。事实上，我们在最初的研究和论文写作中虽然遵循此思路，但并不明确。本文的另一位审稿专家在一审中提出了“对于位置表征与朝向表征发展模式的分析不够深入，为什么位置表征的发展在前，而朝向表征的发展在后，调动了哪些认知资源，可能有怎样的认知加工过程？”的意见，促使我们更多地思考了进行两种表征的内在认知过程，并在讨论中增加了较大篇幅的相应内容。

意见 2:

论文的语言表述需要进一步斟酌与推敲。例如，要避免使用“对于认知发展心理学家来说”、“几代认知发展心理学家的探讨”、“与 Piaget 的研究思路一致”等较为笼统的表述，让人觉得是在写书稿或者在写心理学史。引用已经研究结论或对已有研究进行总结要直接了当，直奔主题，不要绕弯子。

回应:

感谢审稿专家的这一意见。此类语言表述问题主要出现在引言部分的二、三段，我们对这两段内容进行了改写，避免了此类表述。同时，我们对全文进行了重读，在方法、结果和讨论部分并不存在这种表述方式，在引言的后面部分，有两处表述可能有让审稿专家觉得不够直接了当。但由于具体情况，只稍微调整了表达。原因如下：

1.“与成人认知研究的侧重点有所不同，发展研究更关注的是表征本身的出现与发展。从发展角度来看，位置表征与朝向表征在个体发展过程中所表现出的各自特点和相互关系都可能为我们进一步认识人类空间表征的特点提供有效的支持和证据。”这里我们保持了原写法，因为此处我们想要表达的是从发展角度对比位置表征与朝向表征的必要性和意义，并非介绍之前研究。

2.“有关地图使用中的朝向表征的研究主要来自于美国研究者 Lynn S. Liben。”此处我们只做了简单调整，保留了句子原意。因为这一句的重点并非介绍 Liben 的研究（当然后面会有介绍），而是强调关于地图朝向表征的研究很单一，只有这位研究者做过探索。我们经过仔细考虑，觉得还是需要表达这层意思，因为如果不这样，会让读者误解为何在此问题上只引用这一位作者的研究。