

# 文字与图片呈现形成想象空间记忆的比较

李晶<sup>1,2</sup> 张侃<sup>\*1</sup>

(<sup>1</sup>中国科学院心理研究所脑与认知科学国家重点实验室,北京,100101)(<sup>2</sup>中国科学院研究生院,北京,100049)

**摘要** 学习通过文字或图片方式显示的空间布局材料之后,采用空间定位任务,分别检验在不同朝向和相对位置条件下,对想象空间方位判断的差异。结果表明,使用图片进行空间布局的学习,记忆后再各自以同样显示形式进行空间定位任务时,判断的速度比使用文字的反应时要快;同时,无论是文字还是图片形式呈现,在进行想象转向时,都会呈现朝向效应和相对位置效应。

**关键词:** 空间记忆 空间定位 显示方式 朝向 相对位置

## 1 引言

### 1.1 空间参照系统

人必须通过参照系统来描述物体的位置。一般将空间参照系统划分为两个种类:以观察者为中心的参照系统和环境参照系统<sup>[1]</sup>。在空间情景模型中,对以观察者为中心的结构中空间关系的研究是空间认知心理学的重要研究。该领域的研究主要集中在观察者中心结构中想象物体定位和想象物体搜索时方位效应这两个方面。以观察者为中心结构中的物体定位是指计算出某个物体在观察者中心结构中的位置,而物体搜索指的是计算出观察者中心结构中某个位置的物体是什么。而所谓方位效应是指人们经常混淆左右,而较少混淆前后或上下的现象。

### 1.2 工作记忆模型

无论是物体定位任务还是物体搜索任务,它们的判断都涉及从工作记忆中提取相关信息的过程。Baddeley 提出工作记忆包含三个核心部分:言语成分、视觉空间模板和中央执行系统。从显示格式与工作记忆代码的兼容性原则来说,以听觉的语言形式呈现的信息在工作记忆中进行言语代码编码的效果最好;而以视觉的模拟图片形式呈现的信息在工作记忆中进行空间代码编码的效果最好<sup>[2]</sup>。

### 1.3 相对位置效应和朝向效应

Hintzman 研究了心理转向后进行物体定位的任务。实验的反应时结果发现由知觉形成的以观察者为中心的空间定位任务中,对相对于指定注意点前,后,左,右位置目标物体的反应时呈现注意点 < 注意点对面 < 注意点左侧 = 注意点右侧的模式。这种效应和和物体 - 物体的关系表征有关,称为相对位置效应<sup>[3]</sup>。Franklin 和 Tversky<sup>[4]</sup>和牟炜民等<sup>[5]</sup>在后来的研究中都发现了这一现象。同时 Franklin 和 Tversky 设计了一种标准的实验范式,首先要求被试先研究一段印在纸上文字的故事,故事用第二人称

描述了一个场景中,物体分别位于主角(被试想象的自己)的上、下、左、右、前、后;在故事的第二部分,主角不断转向不同的物体,并告诉他前方的物体及对它的描述。每次定向后,要求被试回答身体不同方位的物体名称,即进行物体搜索任务<sup>[4]</sup>。

另外,在想象的朝向方面,Black, Turner 和 Bower 等人通过场景阅读的方式研究空间记忆,结果发现读者在阅读场景的过程中根据文中的描述,形成了一个以自己为中心的观察点,在进行想象转向的反应测试过程中,当回到这个观察点时,与同类的判断相比较,所使用的反应时最短<sup>[6]</sup>,称为朝向效应。张侃等同样发现了这一现象<sup>[7]</sup>。

### 1.4 本研究假设

本实验拟采用上述范式,采取只使用前面作为注意点的方法,分别进行以文字故事描述和以图片的方式先进行空间布局的学习与想象,接着用物体定位的方法检验学习后记忆的效果,主要考察用文字或者图片形式呈现记忆材料之后进行空间定位任务时,朝向效应和相对位置效应对反应时的影响;并且比较两种形式呈现产生的空间记忆之间是否存在差异,继而发现工作记忆中两个重要系统之间的联系与差别。

## 2 实验方法

### 2.1 被试

北京师范大学 18~25 年龄段学生 20 名,男生 10 名,女生 10 名。

为了防止顺序效应和学习效应。将被试分为两部分,A 组先学习故事再学习图片,B 组先学习图片再学习故事。另外,两部分被试进行基本同质搭配。

### 2.2 实验材料

在所有的实验中,我们使用八个文字故事,并有两个练习场景(文字和图片正式实验前各进行一次

\* 通讯作者:张侃。E-mail:zhangk@psych.ac.cn

练习)。将这些文字的故事转化为相应的图片;基本上使文字和图片呈现包含的信息一致,例如环境信息,以及物体颜色或者外形的信息。A组学习前四个以图片描述的场景,后四个以故事描述的场景;B组顺序相反。故事与图片均打印在纸上。图片中各场景的四个物体的大小相近,且易于辨认。

### 2.3 实验仪器

方正赛扬 1.2G 笔记本电脑一台,13.3 英寸液晶显示器,标准键盘。

### 2.4 实验设计

实验设计为 2(显示方式) × 4(朝向) × 4(相对位置)被试内设计,显示方式的两个水平分别为文字故事和图片;朝向的四个水平分别为 0°、90°、180°、270°(指的是相对于学习时的朝向而言,顺时针方向上的角度差,即相对于学习位置的前、右、后、左四个方位);相对位置的四个水平分别为前、后、左、右。判断时所使用的反应时因变量,学习所使用的时间作为参照因变量,而正确率作为筛选数据的依据。

### 2.5 实验程序

所有程序均由 E-prime 程序编写。

#### 2.5.1 文字呈现场景部分

要求被试阅读理解一个场景,根据场景想象一个实际存在的空间布局,并记住四个物体以及在自己身体周围的位置。告诉被试他要尽可能快地研究场景直到他确信已经记住周围物体的位置。这一阶段为学习阶段。

在接下来计算机呈现的部分,观察者根据要求想象自己在场景中顺时针旋转 90°。一共转四次,每次面对一个新物体并将其作为注意物体;每个探测刺激出现前,计算机呈现三句话要求被试阅读。每次呈现一句,按空格键呈现下一句话,第一句话是定位语句,指导被试旋转的角度;第二句话是描述语句,提示当前注意物体及对该物体的具体描述;第三句话为填充语句,接着第二句话进行叙述,但并不外显地提及四个物体中的任何一个,消除任何可能有

的启动效应。

三个句子阅读完毕之后,进入反应阶段。这时被试再按下空格键,屏幕中将出现一个“+”,提示被试将有词语出现。1000ms 后“+”自动消失,紧接着出现 1000ms 的白屏,白屏消失后呈现探测刺激,即一件在先前阅读过的故事中出现过的物体名称,要求被试按照故事中描述的情景和前三句话给出的关于转向的指示,判断这件物体当前相对于自己的方位。如果在他的前方,就按键盘上的“I”键;如果在左方,就按“J”键;如果在右方,就按“L”键;如果在后方,就按“K”键(这四个键在键盘上的位置集中,且各键与空间方位呈高度相容性的关系)。然后被试继续转向,再按照前面的程序进行按键判断。要求被试在保证正确率的前提下尽快做出反应。这一阶段先进行练习,当被试熟悉了按键时接着进行正式实验。在练习中给出被试反应正确与否的反馈。在正式实验中,没有反馈。另外,为了消除被试的预期,前、后、左、右的四个物体中随机有两个出现两次,两个出现一次,顺序随机。系统自动记录被试在这一阶段的正确率以及反应时。

#### 2.5.2 图片呈现场景部分

要求被试看一张图片呈现的场景,图片中首先用一句文字提供环境信息,然后给出排列成“十”字形的四个物体的照片,中间有箭头指示。要求被试将箭头指示的方向作为自己想象的前方,四个物体大小基本相同,据此想象并且记住四个物体及在自己身体周围的位置,并在指导语中进行相应的修改。而在反应阶段,被试看到的探测刺激相应的变成先前图片中出现的物体照片而不是词语。其余程序与文字呈现场景部分完全相同。

## 3 结果分析

删除所有错误反应的数据,删除率为 7.90%。使用 SPSS11.5 对各个因素下的反应时进行统计分析,结果见表 1。

表 1 不同显示方式、不同朝向条件下各个相对位置上的空间定位判断反应时平均数与标准差(单位:毫秒)

| 显示方式                | 文字呈现          |                |                |                | 图片呈现           |               |                |                |
|---------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
|                     | 相对位置<br>在前    | 相对位置<br>在后     | 相对位置<br>在左     | 相对位置<br>在右     | 相对位置<br>在前     | 相对位置<br>在后    | 相对位置<br>在左     | 相对位置<br>在右     |
| 与学习角度<br>成 0° SD)   | 926<br>(260)  | 1097<br>(440)  | 1103<br>(355)  | 1118<br>(449)  | 817<br>(293)   | 947<br>(352)  | 954<br>(383)   | 1003<br>(485)  |
| 与学习角度<br>成 90° SD)  | 1500<br>(926) | 2099<br>(1388) | 1704<br>(864)  | 1857<br>(1064) | 1586<br>(1059) | 1466<br>(926) | 1788<br>(1153) | 1332<br>(697)  |
| 与学习角度<br>成 180° SD) | 1626<br>(978) | 1543<br>(641)  | 2117<br>(1358) | 2258<br>(1634) | 1367<br>(681)  | 1500<br>(930) | 1721<br>(958)  | 1736<br>(1230) |
| 与学习角度<br>成 270° SD) | 1568<br>(924) | 1563<br>(766)  | 1960<br>(1180) | 1736<br>(1040) | 1236<br>(564)  | 1462<br>(853) | 1551<br>(1069) | 1585<br>(949)  |

继而以显示方式、朝向和相对位置为被试内因

素进行重复测量分析,并进行各因素个水平间的两

两配对分析,检验自变量主效应和各水平上的差异,及各自变量交互作用的显著性。2(显示方式)×4(朝向)×4(相对位置)的实验结果显著,具体分析如下:

### 3.1 显示方式分析

重复测量的结果表明,学习阶段以文字形式呈现的空间布局,同时记忆后以文字形式进行空间定位任务的判断平均反应时为1611毫秒,而以图片形式呈现的空间布局,同时记忆后以图片形式进行空间定位任务的判断平均反应时为1378毫秒,差异值为233毫秒,并且重复测量的结果表明,二者存在显著差异, $F(1, 19) = 4.699, p < 0.05$ 。

### 3.2 朝向效应分析

重复测量的结果表明,朝向效应的主效应显著, $F(3, 57) = 21.296, p < 0.001$ 。具体的各水平间的两两比较结果表明,不同朝向的判断反应时呈现 $0^\circ(996\text{ms}) < 270^\circ(1583\text{ms}) < 90^\circ(1667\text{ms}) = 180^\circ(1734\text{ms})$ 的形态(“ $<$ ”表示存在0.05以上水平的显著差异,“ $=$ ”表示差异不显著,下同)。

### 3.3 相对位置效应分析

重复测量的结果表明,相对位置效应的主效应显著, $F(3, 57) = 10.097, p < 0.001$ 。具体的各水平间的两两比较结果表明,不同的相对位置上的判断反应时呈现前(1329ms) < 后(1460ms) < 右(1578ms) = 左(1612ms)的形态。

### 3.4 交互作用分析

重复测量的结果表明,显示方式×朝向的交互作用不显著, $F(3, 57) = 0.948, p > 0.05$ ;显示方式×相对位置的交互作用不显著, $F(3, 57) = 1.427, p > 0.05$ ;而朝向×相对位置的交互作用显著, $F(9, 171) = 2.390, p < 0.05$ ;显示方式×朝向×相对位置的交互作用显著, $F(9, 171) = 3.208, p < 0.01$ ,在文字的显示方式下,朝向×相对位置的交互作用显著, $F(9, 171) = 3.807, p < 0.001$ ,但是在图片的显示方式下,这种交互作用的显著性消失。

## 4 结果与讨论

### 4.1 显示方式

以文字形式呈现的内容和以图片形式呈现的内容经过事先调整,承载的关于空间布局的信息量是基本相同的;但是在这种前提下,空间定位的判断中,使用图片进行学习后以同样显示形式进行空间定位任务的反应时,比使用文字的反应时更短。这与引言部分中提到的由Baddeley的工作记忆模型得出的假设是相吻合的,在一定程度上这是由于显示格式与工作记忆代码的兼容性的原则形成的结果。

这一结果表明,即使是在想象形成的空间布局记忆中,以视觉的模拟图片形式呈现的信息在工作记忆中进行空间代码编码的效果仍是比较好的。这一部分在今后的研究中,还可以通过改变图片或文字呈现的具体形式,来进行进一步的探讨与解释。

### 4.2 朝向效应

通过数据分析发现,当想象时的朝向与学习时的朝向一致时,进行空间定位的判断时的反应时是最短的,而且与其他朝向的反应时均存在显著差异,这与前人的研究结果是一致的。而且无论是文字还是图片形式呈现,都存在这一现象。因为在学习时形成的布局想象在这一情况下可以直接提取,不必再经历心理转向这一过程,所以反应的速度也就越快。这也体现了在空间记忆中对于观察点的依赖。显示方式×朝向的交互作用不显著,这说明在使用图片形式进行呈现的过程中,同样也会出现使用文字形式测验时出现的朝向效应。

### 4.3 相对位置效应

无论是文字还是图片产生的想象场景中,当提示并描述的物体是观察者前方的物体时,不同的相对位置上的判断反应时呈现前 < 后 < 右 = 左的形态,这也与先前研究中的结果一致,与Franklin的自我中心结构的理论也相吻合,即由于知觉和运动的经验,导致身体前后轴的不对称性大于左右轴的不对称性,因此前后方物体的反应时要比左右方物体的反应时快;此外,由于在指导语中提示了前方的注意物体,所以前方物体的反应时比后方的反应时又快一些。显示方式×相对位置的交互作用不显著,这说明在使用图片形式进行呈现的过程中,同样也会出现使用文字形式测验时出现的相对位置效应。另外,显示方式×朝向×相对位置的交互作用形态比较复杂,可以在今后的研究中进一步讨论。

### 4.4 总结

4.4.1 以文字形式和图片形式进行材料呈现时,使用图片进行学习,之后再各自以与学习阶段同样的显示形式进行空间定位的判断时,使用图片比使用文字的反应速度要快。

4.4.2 无论是图片还是文字形式的显示,在进行想象转向时,朝向不同方向时的判断反应时呈现 $0^\circ < 270^\circ < 90^\circ = 180^\circ$ (与学习时的观察角度顺时针的角度差)的形态。

4.4.3 无论是图片还是文字形式的显示,当想象自己朝向某一特定的方向,进行空间定位任务时,不同的相对位置上的判断反应时呈现前 < 后 < 右 = 左的形态。

4.4.4 可见,无论是图片还是文字呈现,形成的想

象空间记忆的机制都是相同的,最终都要进入工作记忆的视觉空间模板进行加工。由于图片呈现与视觉空间模板存在的高度兼容性,这种加工的效率就要比文字呈现的效率要高。同时,这种相同的机制都表现出了想象空间中的朝向效应和相对位置效应的特点。

## 5 参考文献

- 1 Mou, W., McNamara, T. D. Intrinsic frames of reference in spatial memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2002, 28(2): 162 - 170
- 2 Wickens, C. D., Hollands, J. G. *Engineering psychology and human performance* (3rd ed.). New York: Prentice Hall, INC, 2000: 243
- 3 Hintzman, D. L., O'Dell C. S., Arndt, D. R. Orientation in cognitive maps. *Cognitive Psychology*, 1981, 13(2): 149 - 206
- 4 Franklin, N., Tversky, B. Searching imagined environments. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1990, 119(1): 63 - 76
- 5 牟炜民,杨姗,张侃. 想象空间中物体搜索的方位效应和注意效应. *心理学报*, 1999, 31(3): 291 - 298
- 6 Black, J., Turner, T., Bower, G. Point of view in narrative comprehension, memory, and production. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1979, 18(2): 187 - 198
- 7 张侃,牟炜民,郭素梅. 想象空间中物体搜索的阶段模型的证实. *心理学报*, 2000, 32(1): 40 - 44

## Effects of Presentation Forms on Imagined Object Location Judgment

Li Jing<sup>1,2</sup>, Zhang Kan<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> State Key Laboratory of Brain and Cognitive Science, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101)

(<sup>2</sup> Graduate School of Chinese Academy of Science, Beijing, 100039)

**Abstract** The object locating task was used to explore the effect of different orientations and different target locations on the imagined spatial direction judgment, after using different ways of material presenting a spatial layout. The results indicated: (1) while using the same way to show test materials as the session of study to complete the object locating task, the reaction time of using pictures was less than using articles; (2) whether the articles or the pictures was used to present the layouts, the orientation effect and the relative position appeared equally in imagining a given orientation.

**Key words:** spatial memory, target locating, ways of presenting, orientation, relative location

(上接第 280 页)

- 9 Masterson, S. S., et al. Integrating justice and social exchange: the differing effects of fair procedures and treatment on work relationships. *Academy of Management Journal*, 2000, 43: 738 - 748
- 10 Erdogan, B., et al. Procedural justice as a two-dimensional construct: an examination in the performance appraisal context. *Journal of Applied Behavioral Science*, 2001, 37: 205 - 222
- 11 Cropanzano, R., Greenberg, J. Progress in Organizational Justice. In: I. T. Robertson And C. L. Cooper (Eds.). *Tunneling Through the Maze*, 1997
- 12 Erdogan, B. Antecedents and consequences of justice perceptions in performance appraisals. *Human Resource Management Review*, 2002, 12: 555 - 578
- 13 Leventhal, G. S. What Should Be Done With Equity Theory? In: Gergen, K. J., Greenberg, M. S., & Willis, R. H. (Eds.). *Social Exchange: Advances In Theory And Research*. NY: Plenum, 1980: 27 - 55
- 14 Thurston, P. W. Jr. Clarifying The Structure of Justice Using Fairness Perceptions of Performance Appraisal Practices. Unpublished PhD Dissertation, Albany, NY, 2001
- 15 Taylor, M. S., Tracy, K. B., et al. Due process in performance appraisal: a quasi-experiment in procedural justice. *Administrative Science Quarterly*, 1995, 40: 495 - 523
- 16 姜晓萍,马凯利. 我国公务员绩效考核的困境及其对策分析. *社会科学研究*, 2005, 1: 1 - 5

## An Empirical Study on the Justice Construct Structure of Civil Servants' Performance Appraisal in Local Governments of China

Wang Zhongming<sup>1</sup>, Xu Xiaojun<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> School of Management, Zhejiang University, Hangzhou, 310058)

(<sup>2</sup> School of Psychology & Behavior Science, Zhejiang University, Hangzhou, 310028)

**Abstract** With the survey of 833 civil servants from several local government departments, we explored the justice construct structure of civil servants' performance appraisal. Both the EFA and CFA showed that the justice construct structure of civil servants' performance appraisal consisted of four dimensions: system justice, rater justice, information justice and interpersonal justice. The scale, with good construct validity and reliability, can be used as a framework and tool to measure the justice of civil servants' performance appraisal.

**Key words:** civil servants, performance appraisal, justice, construct validity, construct reliability