

# 心理模拟对陆军士兵构建沙盘表征的增强效应\*

晏碧华 游旭群

(陕西师范大学心理学系, 西安 710062)

**摘要** 跟随路径的心理模拟是一种想象练习。通过设定对照组检验了基于学习的第一人称和第三人称心理模拟完成方位判断任务和场景再认任务的情况, 考察不同心理模拟条件下位置关系表征和视觉记忆表征的构建质量。结果发现, 和休息条件相比, 第三人称心理模拟和第一人称心理模拟均易于完成方位判断任务和场景再认任务; 且第三人称模拟比第一人称心理模拟更易于完成两个任务。结果提示, 心理模拟对表征质量有增强效应, 场景外强化比场景内强化更易构建表征质量。结果支持位置关系表征一种表征假说。

**关键词** 第一人称心理模拟, 第三人称心理模拟, 沙盘表征, 内在参照系。

**分类号** B849: E

## 1 前言

心理模拟 (*mental simulation*) 即心理训练 (*mental training, mental practice*), 是一种想象或模拟练习。在运动领域, 心理训练是在正确的暗示下, 在头脑中反复回忆或想象事物形象或动作情境, 达到提高形象的清晰度、准确度并获得内心学习效果的训练<sup>[1]</sup>。它是提高认知技能和运动技能以及获得情绪控制能力的一种良好方法, 兼有认知功能和动机功能<sup>[2]</sup>。一方面, 它可以用来提高成绩。如 Wehner 等<sup>[3]</sup>发现, 心理模拟伴随的肌电图和实际练习是一致的; 脑功能成像研究也证实一些实际运动时产生的皮层或皮层下区域的活动也会在想象训练时出现, 主要的运动皮质也参与运动表象活动<sup>[4]</sup>。另一方面, 心理模拟也能增强自信心, 调节激活水平, 应对紧张焦虑。一些文献综述了诸多生理学角度和心理学角度的研究都证实了这种模拟训练的有效性<sup>[5]</sup>。

对这种想象练习的效应的研究已经扩展到表征质量的构建上。Vieilledent 等<sup>[6]</sup>首次采用跟随路径的方式调查心理模拟对构建路径表征的效用, 发现跟随几何图形路径的心理模拟和实际练习一样能提高表征构建质量。跟随路径的心理模拟对建立场景整体与局部记忆表征有积极效应。军事沙盘作为

一个场景, 对观察者来说是置身其外的, 对它的学习和记忆不仅涉及路径记忆表征, 还有场景内容物之间的关系表征, 这种关系表征的学习与记忆首先依赖于参照系的选择。

Klatzky 等<sup>[7]</sup>将表征物体位置与空间关系的参照系分为两类: 自我参照系统和环境参照系统。在自我参照系表征 (*egocentric representation*) 中, 物体的位置是相对于观察者来表征的, 空间表征随观察者的运动不断更新。在环境参照系表征 (*allocentric representation*) 中, 物体的位置是相对于环境中其他物体 (如标志性建筑、主要道路等) 来表征的, 物体位置和空间关系都被表征在记忆中, 是持久而稳定的。McNamara 等<sup>[8]</sup>最近提出人类空间记忆的内在参照系表征理论, 认为环境中物体位置与空间关系、以及观察者自身的位置和朝向是以场景的内在参照系 (*intrinsic frames of reference*) 来表征的。内在参照系强调了场景 (或环境) 内在结构对空间定位和巡航的影响, 这种内在结构和某个观察视点有关, 多视点不影响该结构的选择<sup>[9]</sup>, 即该参照系不随着人的自主运动而更新<sup>[10]</sup>, 其实包含了人对特定环境与场景结构理解的意味, 是基于环境结构的主观参照系。多个研究支持了该观点<sup>[11-13]</sup>。

在空间场景的记忆表征上, McNamara<sup>[12]</sup>和 Shelton<sup>[14]</sup>提出存在两种空间表征的假说, 认为空

收稿日期: 2007-6-21

\* 本研究得到国家自然科学基金 30570602 项目和教育部新世纪优秀人才支持计划 NCET-05-0862 项目的资助。

作者简介: 晏碧华, 女, 陕西师范大学教育科学学院心理学系讲师, 博士。

通讯作者: 游旭群, 男, 陕西师范大学教育科学学院心理学系教授, 博士生导师, Email: youxugun@snnu.edu.cn

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

间记忆中存在着位置关系表征和视觉记忆表征。其中位置关系表征对方位判断任务敏感,它依赖于场景本身内在的参照系。而视觉记忆表征则对场景再认任务敏感,它依赖于观察过的视点。

受3D电子游戏启发,对一个场景的心理模拟可以从两个方面进行:想象自己身处场景之中,沿着路径前进,“我”即是主角,“我”的视线面对的是具体的客体(即第一人称角色);想象场景之中的那个替身就是自己,“他”在场景之中沿着路径前行,而自己则是一个“旁观者”,自己面对的是整个场景(即第三人称角色)。第一人称角色和第三人称角色涉及了不同的空间认知表征形式,有必要从心理模拟的角度揭示这两种角色下的空间记忆和空间巡航特点。

本研究把心理模拟作为影响手段,通过检验第一人称和第三人称心理模拟完成方位判断任务和场景再认任务的质量,考察不同心理模拟下的空间关系表征和视觉记忆表征质量,也就是考察场景内强化(第一人称心理模拟)和场景外强化(第三人称心理模拟)对表征质量的效应。本研究有助于探索表象性的主动复述对构建沙盘表征准确性和生动性的影响,在理论上揭示人类视觉表象中认知活动的规律,探索提高空间表征能力的途径,为实践中运用心理训练提高操作与认知技能提供参考。

## 2 方法

### 2.1 被试

某部陆军战士30名,男,年龄18~25岁之间(平均年龄22.3岁),体格健康,无感官或运动方面的障碍,在此之前没有参加过类似实验。

### 2.2 设备材料

自行设计2.0m×1.5m长方形沙盘场景,放于高1.0m的平台上,场景内有以下客体:村庄、学校、商店、水塔、菜地、小山、大山、小河、桥梁各一个/座,松树、柏树、柳树各一棵,标有序列号的电线杆七根,加油站一个。场景布置生动、自然,有道路(公路)相连并通向各个客体。

一台带有17英寸彩色液晶显示器的联想奔IV3.0计算机,屏幕分辨率为1024×768,刷新频率为70Hz。计算机用于展示不同心理模拟条件,并用于任务测试。

### 2.3 程序

分为三个阶段,第一个阶段是学习记忆阶段,

第二个阶段是随机分组的被试进行不同条件的心理模拟或休息,第三个阶段是测试阶段。

#### 2.3.1 学习阶段

以沙盘1.5m边的中点为学习视点,且在本研究中只取这一个视点。在该视点,场景具有明显的内在结构(以一条主要公路为轴基本呈左右对称)。告诉被试可无限时地研究沙盘场景直到他确信已经记住各个客体的位置、道路的走向以及整个沙盘的“模样”。并告诉被试,一旦确信自己已经掌握了沙盘场景,就將不能再看到沙盘,以提示被试进行高效准确的学习。

学习后的被试被随机分入三组(每组10人),由主试带入另一个房间参加模拟(或休息)和测试。每个被试逐一进行实验。

#### 2.3.2 模拟/休息阶段

第一人称心理模拟组。被试坐在电脑前观看第一人称3D游戏1分钟。然后要求被试按照游戏情景想象自己就在刚学习过的沙盘中沿着道路前行,并口头报告出自己的想象行走情况。如“我从学校开始出发了”(开始位置可是任意一个客体),并报告到达的每一个客体,如“我到达村庄跟前了”。所有客体都需要想象到达,如果被试遗漏了某一个客体,主试则提醒被试。在想象到达客体后,要求被试想象在面对客体时,想象自己的后面以及左右面各是什么客体。所有客体被试想象到达完毕后,报告“我走完一次了”。休息半分钟后,继续下一轮的模拟练习。在报告过程中,允许被试有用手比画、侧身等身体动作。共进行10次心理模拟。

第三人称心理模拟组。被试观看第三人称3D游戏1分钟,然后要求被试按照游戏情景想象一个小人A在刚学习过的沙盘场景沿着道路前行的情景,并要求被试口头报告出想象A的行走情况,如“A从学校出发了”,“A来到了村庄跟前”、“A走完一次了”等,同样要求所有客体都需要想象A达到。在想象A到达某个客体后,要求被试想象A在面对客体时,A的后面以及左右面各是什么客体。休息半分钟后,继续下一轮的模拟练习。在报告过程中,允许被试有身体动作。共进行10次心理模拟。

休息组:被试到休息室里听音乐40分钟。这个时间是进行完10次心理模拟的平均时间。

#### 2.3.3 测试阶段

所有被试均参加两个任务的测试。

方位判断任务：在该任务中，被试做相对方位判断。共设计了 20 个相对方位判断语句，被试判断该语句是否正确描述了沙盘场景中的相对位置关系。如“想象你站在村庄前，面对柳树，那你的左面是水塔”、“想象你站在桥梁上，右面是村庄，那你的前面是大山”，等等。被试在充分读懂指导语后按空格键开始测试，在语句呈现的同时开始计时。被试用食指和中指分别操作右小键盘上的 1 键和 2 键做“是”、“否”反应。20 个语句是否反应各一半，呈现顺序遵循随机化处理原则。

场景再认任务：在该任务中，被试需要区分目标场景和干扰场景，即判断测试场景中的物体空间关系是否与学习过的相一致。共提供了 20 张沙盘局部场景图片（数码相片），其中 10 张是被试在观察视点学习过的沙盘场景的局部，10 张是打乱了客体相对位置关系的局部场景。图片呈现顺序做随机化处理，按键反应同方位判断任务。场景图片示例见图 1。

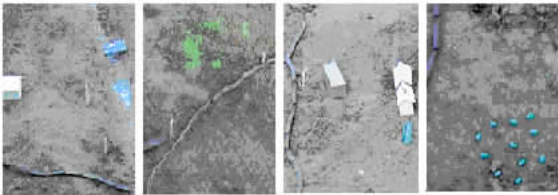


图 1 实验所用场景图片示例

两个任务的测试程序用 E-Prime (1.0) 实验软件编制。每个被试首先完成方位判断任务，然后进行场景再认任务的测试。因变量为反应时和错误数。

3 结果和分析

采用 SPSS13.0 中单因素方差分析分别对方位判断任务和场景再认任务在不同模拟条件下的数据进行检验。

3.1 反应时

方位判断任务中，单因素方差分析表明了不同模拟条件的效应是统计显著的，结果见表 1。

表 1 三组完成两种任务的平均反应时 (s) (M±SD)

任务	第一人称心理模拟组	第三人称心理模拟组	休息组	F	p
方位判断任务	2.829±0.470	2.082±0.689	3.735±0.784	15.691	0.000
场景再认任务	1.874±0.495	1.161±0.458	2.776±0.477	28.812	0.000

经检验三组方差齐性，用 LSD 法进行进一步的多重比较检验，结果显示第一人称模拟组和第三人称模拟组有显著差异，第一人称模拟组和休息组之间有差异，第三人称模拟组和休息组之间有差异，显示两种条件下的心理模拟和休息比较起来能够快于完成方位判断任务，且第三人称心理模拟更快于完成该任务。

场景再认任务中，方差分析表明三组之间有差异。多重比较检验表明，三组两两之间都有显著差异，同样显示两种心理模拟快于完成场景再认任务，且第三人称心理模拟完成得更快。

3.2 错误数

方位判断任务中，方差分析显示不同模拟条件的差异是显著的，见表 2。

表 2 三组完成两种任务的错误数 (M±SD)

任务	第一人称心理模拟组	第三人称心理模拟组	休息组	F	p
方位判断任务	1.400±0.966	1.200±0.789	4.200±1.033	32.186	0.000
场景再认任务	1.100±0.738	0.500±0.707	2.800±0.919	22.606	0.000

多重比较检验表明，第一人称和第三人称模拟组之间的均值差无差异，第一人称模拟组和休息组之间有差异，第三人称模拟组和休息组之间有差异，显示两种模拟条件和休息比较起来更能准确完

成方位判断任务。

场景再认任务中，方差分析揭示三组之间有差异。多重比较检验表明，第一人称和第三人称模拟组之间的均值差无差异，第一人称模拟组和休息组



之间有差异,第三人称模拟组和休息组之间有差异,显示两种模拟条件更能准确完成该任务。

## 4 讨论

### 4.1 心理模拟对提高表征质量的积极作用

就认知功能来讲,心理模拟是顶—底加工过程,是处理内部表征的一条合理途径并能能动地变换内部表征的特性,有助于提高表征的精确性和生动性,有助于认知技能的获得与巩固。表象在心理模拟中起着重要作用。表象作为一种十分重要的知识表征,并不完全依托于视觉形态与感知系统,它还是一个中枢过程,表征着空间上不断变化的信息并承受施加于其上的各种空间操作,在没有外界信息直接作用下对记忆中信息进行加工、提取、操作和重组。

在本研究中,和休息组比较,第一人称和第三人称心理模拟均易于完成方位判断任务和场景再认任务(两个反应变量指标)。根据 McNamara 的两种表征假说<sup>[12]</sup>,两个任务的易于完成说明施加的心理模拟提高了场景的位置关系表征和视觉记忆表征的质量。心理模拟对提高表征质量有着积极效应。

### 4.2 心理模拟提高沙盘表征质量的角色效应

本实验中,第一人称心理模拟是想象自己置身场景其中的练习,而第三人称心理模拟是想象一个“小人”在场景之中的情境,对被试自己来说,这种练习场景是置身其外的。两种练习构成了不同的学习条件。结果显示了第三人称心理模拟(即场景外强化)更易于完成方位判断任务和场景再认任务(反应时指标),即场景外强化对提高位置关系表征和视觉记忆表征质量有更大效应。两种条件下的心理模拟使模拟效果出现了一定程度的分离。

在实验前曾假设,不同的模拟条件可能会使不同的表征得以强化,第一人称心理模拟(场景内强化)更着重于对客体关系更新的认识,这种练习可能会提高位置关系表征,而第三人称心理模拟(场景外强化)更着重于场景整体表征,可能会提高视觉记忆表征。但实验结果不是这样。场景外强化在两类表征上显示了更大的效应,出现了场景心理模拟的角色效应。对第三人称模拟来讲,场景对观察者来说是置身其外的,场景本身容易“一目了然”,观察者易于掌握场景整体表征、场景内在结构和客体之间的关系表征,心理模拟就是将表征再度强化的过程,因此和第一人称模拟比较起来同时易于完

成方位判断任务和场景再认任务。而第一人称模拟“面对”的是具体客体而不是整体场景和场景结构,这种练习虽然也有强化位置关系表征和视觉记忆表征的功能,但不如第三人称模拟直接和准确,因此在构建客体关系表征和局部场景表征上效应就要弱一些。

### 4.3 位置关系表征和视觉记忆表征在不同心理模拟条件下的趋同效应

在本研究中,方位判断任务和场景再认任务的完成在两种心理模拟条件下出现趋于一致的提高效应,即第一、第三人称模拟均有效应且第三人称模拟有更大效应,说明场景的位置关系表征和视觉记忆表征高度关联。

在空间记忆表征种类上存在争论。McNamara 等<sup>[12,14]</sup>认为有位置关系表征和视觉记忆表征,一些研究支持这个假说<sup>[15]</sup>。而赵民涛等<sup>[9]</sup>采用局部场景再认任务发现,再认任务的完成不依赖于观察视点,即使在多视点条件下空间记忆也是基于内在参照系进行表征的,这支持了空间记忆只存在位置关系表征一种表征的观点。

在本实验条件下,只有一个学习视点,不能从学习的“空间积累”说明学习效果,但可以从“时间积累”和不同学习条件的角度予以探讨。第三人称心理模拟比第一人称心理模拟同时易于完成两种任务:对方位判断任务来说,这种场景外强化确切地加强了对场景内在结构的掌握;对场景再认任务来说,如果只有一个学习视点,先前学习后已经形成视觉记忆表征,但该任务的成绩随着模拟条件的变化而变化,呈现和方位判断任务趋同的增强效应,说明视觉记忆表征中也有着对位置关系的精确掌握且对这种关系的掌握随着时间积累而牢固。因此,两种表征可能就是一种表征。

对同一个场景来说,只有一个内在结构(内在参照系),这种内在结构在基于时间积累的心理模拟过程中随着个体学习和主动性的提升而被个体充分应用,模拟不仅提高位置关系表征质量,也提高了视觉记忆表征质量。从这个意义上说,任何场景都是特殊的,个体对场景中客体关系的认识效果和对场景的再现效果都和该场景的空间结构有关,和个体对这种空间场景的理解有关。心理模拟正是通过强化场景内在结构的掌握而达到提高表征质量的目的,且场景外强化比场景内强化更易于掌握这种内在结构。

## 5 结论

第三人称心理模拟和第一人称心理模拟比休息条件易于完成方位判断任务和场景再认任务;且第三人称模拟比第一人称心理模拟易于完成两个任务。结果支持位置关系表征一种表征假说,提示场景外强化比场景内强化更易构建表征质量。

### 参 考 文 献

- 1 马启伟等. 体育运动心理学. 杭州: 浙江教育出版社, 1998
- 2 Hall C R. Imagery use by athletes: Development of the sport imagery questionnaire. *International Journal of Sport Psychology*, 1998, 29 (1) : 73~89
- 3 Wehner T, Vogt S, Stodler M. Task-specific EMG-characteristics during mental training. *Psychological Research*, 1984, 46 (1) : 389~401
- 4 Murphy M S. Imagery and Mental Practice. In: T Thelma (Ed.). *Advances in Sport Psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1998, 221~250
- 5 漆昌柱, 徐培. 表象训练的概念、理论及主要研究领域: 现状与分析. *体育科学*, 2001, 21 (3) : 76~80
- 6 Vieilledent S, Kosslyn S M, Berthoz A, et al. Does mental simulation of following a path improve navigation performance without vision? *Cognitive Brain Research*, 2003, 16 (2) : 238~249
- 7 Newcombe N S. Spatial cognition. In: D Medin (Ed.) *Cognition Volume, Stevens' Handbook of Experimental Psychology* (3rd Edition) . New York: John Wiley, 2002, 113~163
- 8 Mou W, McNamara T P. Intrinsic frames of reference in spatial memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 2002, 28 (1) : 162~170
- 9 赵民涛, 牟伟民. 多视点学习条件下空间表征的朝向特异性. *心理学报*, 2005, 37 (3) : 308~313
- 10 牟伟民, 赵民涛, 李晓鸥. 人类空间记忆和空间巡航. *心理科学进展*, 2006, 14 (4) : 497~504
- 11 Shelton A L, McNamara T P. Systems of spatial reference in human memory. *Cognitive Psychology*, 2001, 43 (4) : 274~310
- 12 McNamara T P. How are the locations of objects in the environment represented in memory? In: C Freksa, W Brauer, Habel C, et al. (Eds.) *Spatial Cognition III: Routes and Navigation, Human Memory and Learning, Spatial Representation and Spatial Reasoning*. New York: Springer, 2003, 174~191
- 13 Mou W, McNamara T P, Valiquette C M, et al. Allocentric and egocentric updating of spatial memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 2004, 30 (1) : 142~157
- 14 Shelton A L, McNamara T P. Spatial memory and perspective taking. *Memory and cognition*, 2004, 32 (3) : 416~426
- 15 Wang R F. Action, verbal response and spatial reasoning. *Cognition*, 2004, 94 (2) : 185~192

## ENHANCING EFFECT OF MENTAL SIMULATION CONSTRUCTING SAND REPRESENTATION FOR SOLDIERS

Yan Bihua, You Xuqun

(Department of Psychology, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062)

### Abstract

Mental simulation of following path movement is a kind of imaginary practice. This experiment was designed to test the accomplishing performance of the orientation judgment tasks and the partial scene recognition tasks under the first-person and third-person mental simulation condition based on study on the sand scene by designing the comparison group. Then the corresponding spatial memory and visual memory representation would be tested. The results showed that two types of mental simulation could both benefit two tasks judgment, and the third-person mental simulation could fascinate the tasks judgment performance comparing the first-person mental simulation. The results implied that mental simulation, be able to do well for constructing sand scene representation, and this enhancing effect was more significant for the third-person mental simulation. Then there only be spatial representation thus were discussed in this article.

**Key words** first-person mental simulation, third-person mental simulation, sand representation, intrinsic frame of reference