

动态范式中基于客体的返回抑制 ——是客体抑制还是空间抑制的动态更新?

张 明 张 阳

(东北师范大学心理学系, 长春 130024)

摘 要 对动态范式中基于客体的返回抑制进行了考察。实验1在双侧客体改变和不改变条件下考察了返回抑制效应,结果表明,在双侧客体改变条件下返回抑制仍然存在。实验2采用单侧客体变化技术对动态范式中基于客体的返回抑制进行了测量,结果发现,在有效线索化条件下,单侧客体改变和不改变条件下对靶子的反应时没有显著差异($p > 0.90$)。这些结果表明动态范式中基于客体的返回抑制的机制是空间抑制的动态更新,而不是客体表征受到抑制。

关键词 动态范式, 客体变化技术, 客体表征抑制说, 空间位置抑制动态更新说。

分类号 B842

1 前言

注意在复杂环境中的定向是注意研究中亟待解决的几个基本问题之一^[1]。一些研究者认为注意像“聚焦灯”一样聚焦在特定的空间位置上,从而增强了该位置上项目的加工^[2,3]。Posner 和 Cohen (1984)在利用线索—靶子范式对注意定向问题进行考察时发现,线索对靶子刺激的加工不但存在一个早期的易化,还存在一个晚期的抑制。当线索—靶子呈现时间间隔 (Stimulus onset asynchrony, SOA) 小于 300ms 时,对出现在线索化位置的靶子有一个反应上的优势,但当 SOA 大于 300ms 却出现了这种效应的反转,即对出现在线索化位置上的靶子有一个反应上的劣势^[4]。研究者们把这种效应称为返回抑制 (Inhibition of return, IOR), 并认为 IOR 有助于注意脱离先前的注意位置转向新的空间位置,提高了注意在视觉空间中搜索的效率,反映了人类对复杂环境的进化适应性^[5,6]。

返回抑制研究中一个重要的问题就是 IOR 的参照框架问题:早期的研究发现,存在一种对先前线索化位置的抑制,研究者们把这种对先前线索化的空间位置的抑制称为基于空间位置的返回抑制^[2]。Tipper 等 (1991, 1994, 1999) 指出在 Posner 等人 (1984) 采用方框作为地标,而方框本身作为一种客

体参照框架也在 IOR 中起着重要的作用。在 Tipper 等的研究中,采用在线索化后旋转地标来分离基于空间位置和基于客体表征这两种成分,结果发现,尽管在线索化后外周方框旋转了 90°,已经不在最初线索化的位置上,当目标刺激出现在先前线索化的方框上时,对目标刺激的反应仍然要比出现在非线索化方框上慢,Tipper 等把这种倾向于先前线索化客体的抑制称为基于客体的 IOR (Object-based inhibition of return)^[7~9]。但 Robertson 和 Schendel 等 (2000, 2001, 2004) 指出在动态范式的研究中由于都采用了似动的方式来转动线索化后的外周方框,这为外周方框最后所在的空间位置和先前线索化时的空间位置之间建立起了知觉联系,进而表现出似乎是对先前线索化客体的抑制,即认为动态范式中基于客体 IOR 反映了对空间抑制信息的一个动态更新过程,而非对客体表征抑制^[10~12]。关于动态范式中基于客体 IOR 本质的争论已经成为了 IOR 研究领域的一个亟待解决的热点问题。

本研究正是试图通过两个实验对动态范式中基于客体 IOR 的本质问题进行探讨:

实验1采用了外周客体变化技术 (Schendel 等 2001) 来检测上述两种观点。当线索化刺激呈现后,外周的两个六角星形变化为三角形后开始旋转,因而,如果动态范式中的 IOR 如 Tipper 等 (2004) 所

述,反映了对客体表征的抑制(即存在基于客体的 IOR),则会预期当客体变化后不会出现 IOR 效应^[13];相反,根据 Robertson 和 Schendel 等(2004)的动态更新说,动态范式中的 IOR 是对线索化位置的抑制标签动态更新的结果,则会预测即使在外周六角星形变化后 IOR 效应也不会消失^[12]。

实验 2 采用单侧客体变化技术在排除了空间位置的影响后,对客体成分的 IOR 进行测量。如果存在基于客体成分的 IOR,则在有效线索化条件下,外周方框不改变时对靶子的反应要比在线索化位置的方框改变条件下对靶子的反应要慢,因为这两种条件下的唯一区别就在前者靶子出现在线索化的客体上,而后者靶子出现在非线索化的客体上。相反,如不存在基于客体的 IOR,则会预测这两种条件下对靶子的反应时没有差别。

2 实验 1:双侧客体变化条件下动态范式中的 IOR

2.1 被试

本科生被试 18 名,男生 7 名,女生 11 名。年龄 19 ~ 23 岁,视力或矫正视力正常,无色盲或色弱,以前没有参加过同类实验。

2.2 实验设计

采用 2 × 2 的被试内实验设计,自变量为:线索与靶子的关系(有效线索化—线索与靶子出现在具有联系的空间位置;无效线索化—线索与靶子出现在无联系的空间位置),客体是否改变(客体不改变—线索化后外周六角形不变;客体改变—线索化后外周六角形变成三角形)。因变量为被试检测反应的反应时。

2.3 实验材料和仪器

实验材料:外接圆直径为 0.85cm,视角为 0.85° 的空心六角星形(由两个正三角形叠加而成,边线厚度为 0.03cm);外接圆直径为 0.85cm,视角为 0.85° 的空心正三角形(边线厚度为 0.03cm);直径 0.28cm、视角为 0.28° 的绿色圆点(靶子刺激);直径 0.35cm,视角为 0.35° 的白色小圆点(注视点);直径为 0.50cm 视角为 0.5° 的白色圆点(中央线索化刺激)以及十幅转动了一定角度的图片构成(在每幅图片中,外周图形中心距注视点 4.25cm,视角为 4.25°,从 45° 方位开始(外周两六角星形或三角形中心连线与以注视点为原点的水平线左侧所成夹角,以顺时针方向为正),后一幅图片在先前一幅图片基础上外周两个六角星形或三角形绕中央注视点

沿顺时针方向旋转 9°)。实验在微暗的环境下个别进行,屏幕背景色为暗灰色(“60,60,60”,RGB)。

实验程序在 IBM 2296 型微型计算机上运行,显示器为 15 英寸的 Think - vision,分辨率为 1024 × 768,刷新频率为 85Hz。实验程序用心理学实验专用软件 E - prime(vision 1.1 sp3)^[14] 编制而成。在 Windows XP 操作系统上运行。被试眼睛离屏幕 57cm。

2.4 实验程序

正式实验中客体不变条件下一次测试的实验流程如图 1 所示:(1)屏幕上呈现呈 45° 角(外周两六角星形中心连线与以注视点为原点的水平线左侧所成夹角)的两个外周六角星形和中央注视点 800ms;(2)对随机选定的某个外周六角星形(左上或右下)线索化 200ms(六角星形边的厚度由 0.03cm 变成 0.14cm);(3)外周六角星形线索化后恢复到初始状态 165ms;(4)中央注视点开始变成较大的白色圆点 141ms,即中央线索化,它使得注意离开外周方框回到中央注视点,同时外周两个六角星形开始围绕注视点沿顺时针方向旋转 234ms,到 135° 角(外周两六角星形中心连线与以注视点为原点的水平线左侧所成夹角)的位置后停止转动,这一转动过程在实验中是由连续呈现的十幅不同方位的图片实现的,每张图片呈现约 23ms(2 次刷屏 11.7ms × 2);外周方框停止转动 259ms 后,在某个随机选定的外周六角星形(右上或左下)中呈现目标刺激(绿色小圆点),要求被试在看到目标刺激出现后尽可能快的按空格键进行反应。在实验中 20% 的测试中不出现目标刺激,这种情况下要求被试不要做出任何反应,以探测被试是否有提前反应,对探测测试中被试的错误反应给予反馈;(5)目标刺激在被试按键反应后(或 1200ms)消失。完成一次测试后间隔 1000ms 开始下一次测试。在实验前告知被试:目标刺激会随机出现在右上或左下的六角星形/三角形中,并且与先前的线索化刺激间没有任何联系;同时在实验中,外周图形有时会发生改变,但这是与作业无关的变化,无需理会。

客体变化条件下,除在上述流程(3)结束后两个六角星形变成了三角形外(图 1 右下),其它与客体不变条件下的流程一致。每个被试接受 2 × 2 种处理水平的结合,每种条件有 32 个 trial,这样每个被试一共接受 160 次正式测试,包括 32 次探测测试,在正式实验前每个被试进行 30 个 trial 的练习后按任意键开始正式实验,正式实验分为 2 组测试,每

组测试 64 次有效测试和 16 次探测测试,组内所有测试混合随机呈现。每组测试后休息 1.5 ~ 3min,整

个实验过程约 30min。实验结果中小于 100ms 或大于 1000ms 的反应时数据当作错误反应处理。

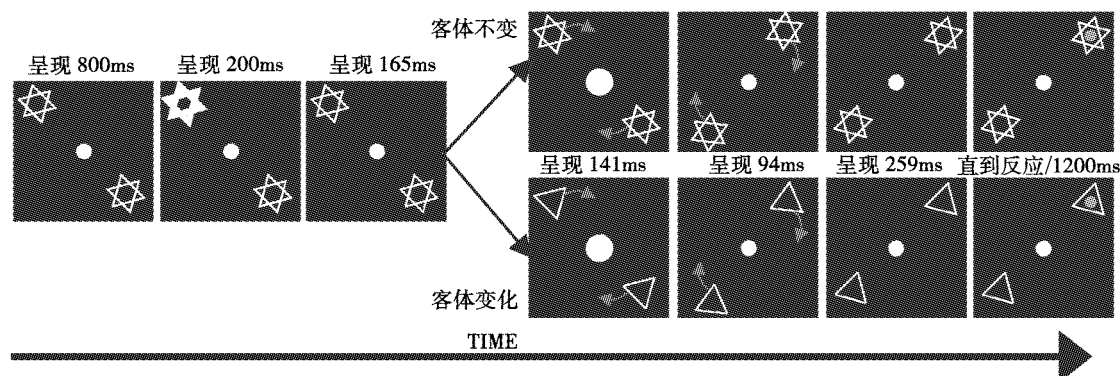


图1 实验1的测试流程

2.5 结果

由于实验中所采用的是简单的检测作业,被试出现的错误率 < 1%,故不对错误率作进一步的分析。在对反应时进行分析时,剔除了错误反应的数据。图2呈现了客体改变/不变、有效和无效线索条件下的平均反应时和标准误。2 × 2 重复测量的方差分析表明:线索—靶子关系主效应显著, $F(1,17) = 8.81, p < 0.01, MSE = 134.41$,对有效线索化条件下靶子刺激的反应要慢于对无效线索条件下靶子刺激的反应,即出现了 IOR 效应 ($M_{有效线索化} = 349.40ms, M_{无效线索化} = 341.35ms$);客体是否改变条件的主效应不显著, $F(1,17) < 1$,对靶子刺激的反应在客体变化条件和不变条件下没有差别 ($M_{客体不变} = 347.11ms, M_{客体改变} = 343.63ms$);线索—靶子关系和客体是否改变交互作用不显著, $F(1,17) < 1$,在客体改变和不改变条件下 IOR 效应都相同。

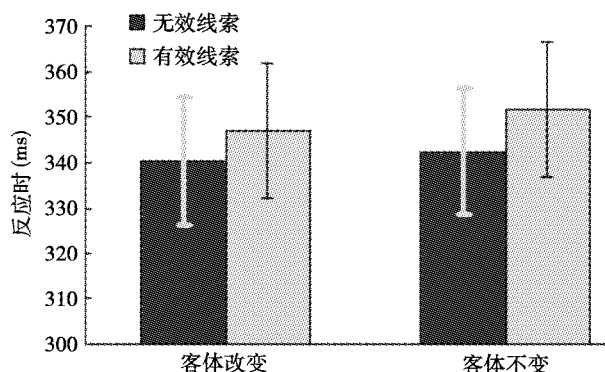


图2 四种实验条件下的平均反应时和标准误

2.6 讨论

Tipper 等 (1991, 1994, 1999) 的研究发现,线索化后,外周方框即使运动到了其它的位置,对出现在先前线索化方框上靶子刺激的反应也要比出现在非线索化方框上靶子刺激的反应慢,他们认为这种效

应反映了对客体表征的 IOR (此时,外周方框已经不在线索化时的空间位置上了)^[7~9];但另一些研究者,如 Robertson 和 Schendel 等 (2000, 2001, 2004) 认为动态范式中的 IOR 反映了对空间抑制信息的一个动态更新过程而非对客体表征抑制,即方框在线索化时的空间位置和靶子呈现时线索化方框所在的空间位置之间建立起了某种形式的知觉联系,进而表现出对靶子呈现时线索化方框所在空间位置上项目反应的抑制^[10~12]。这种争论很难通过一般的动态范式 (如 Tipper 等 1991) 来解决,因为靶子呈现时方框所在的位置也是先前被线索化的客体 (方框) 所在的位置。实验1试图通过在线索化后改变客体 (六角星形变为三角形) 的方式来解决这一争论:如动态范式中 IOR 反映了对客体表征的抑制,则客体改变与否对 IOR 有着重要的影响。具体地说在客体改变条件下,不会出现 IOR 效应,因为靶子呈现时的客体和线索化时的客体已经不是同一客体了。相反,如动态范式中的 IOR 仅仅反映了对空间抑制信息的动态更新过程,则客体改变与否对 IOR 没有影响,因为先后两个空间位置之间的知觉联系并没有受到影响。实验1的结果表明在客体改变条件下 IOR 效应并没有消失,无疑是支持了空间位置抑制动态更新说。

实验1的结果为动态范式中 IOR 的空间位置抑制动态更新的观点提供了新的证据,但从图2可以看到,在客体改变条件下的 IOR 量比客体不变条件下的 IOR 量有减小的趋势。尽管动态更新抑制说也能对这一效应进行解释 (即客体在空间注意中的作用在于提供一个稳定的地标,从而有助于空间位置抑制的维持而非客体表征本身受到抑制),但也不排除空间抑制更新和客体抑制共存的可能。因

而有必要进一步探讨是否存在客体抑制和空间抑制共同在动态范式中的 IOR 效应中起作用的可能。另外,鉴于实验 1 结果的对于动态范式中 IOR 本质问题的重要性,也有必要从不同的角度对动态范式中 IOR 的本质问题进行探讨,从而提供一些整合性的证据。

基于以上两点我们设计了实验 2。实验 2 采用单侧客体变化技术在排除了空间位置的影响后,对客体成分的 IOR 进行了测量。如果存在“基于客体的 IOR”,则有效线索化条件下,外周方框不改变时对靶子的反应要比在线索化一侧方框改变条件下对靶子的反应要慢,因为这两种条件下的唯一区别就在前者靶子出现在线索化的客体上,而后者靶子出现在非线索化的客体上。相反如不存在基于客体的 IOR 则会预测这两种条件下对靶子的反应没有差别。

3 实验 2:单侧客体变化条件下动态范式中的 IOR

3.1 被试

随机选取本科生被试 18 名,男生 5 名,女生 13 名。年龄 19 ~ 23 岁,视力或矫正视力正常,无色盲或色弱,以前没有参加过同类实验。

3.2 实验设计

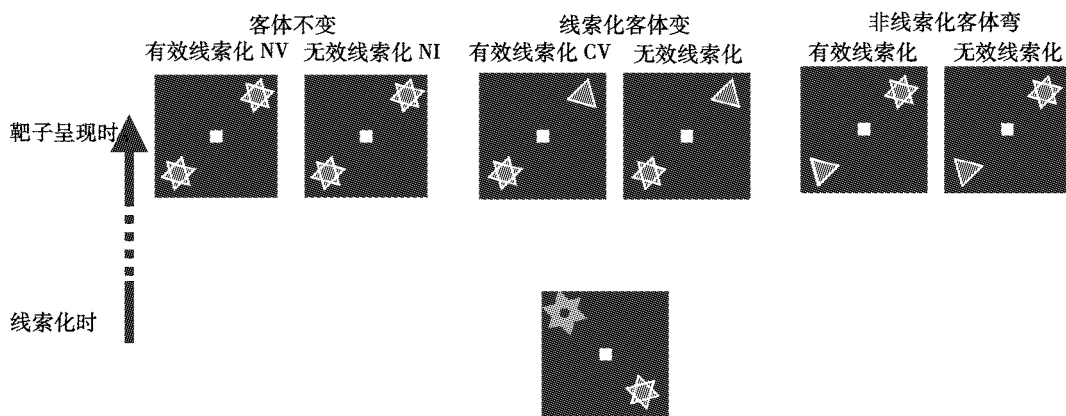


图 3 实验 2 三种实验条件和填充条件下的实验材料

考虑到实验 1 中客体不变条件下的 IOR 量较 Tipper 等(1991,1994)的研究小,在实验 2 中作了几项方法上的调整:(1)将中央线索化刺激呈现的位置移到了外周图形(六角星形或三角形)停止旋转之后。根据我们的另一项“中央线索化对动态范式中 IOR 的影响”的研究,这种调整能增大动态范式中的 IOR 量;(2)采用了白边青色填充的六角星形或三角形,客体表征抑制说预测这样的操作会增大动态范式中 IOR 的量^[15](客体表征抑制说认为客

采用单因素三水平的被试内实验设计,自变量的三个水平分别为:(1)客体不变有效线索化—线索与靶子出现在具有联系的空间位置(Nochange - Valid cuing, NV);(2)客体不变无效线索化—线索与靶子出现在无联系的空间位置(Nochange - Invalid cuing, NI);(3)线索化客体改变有效线索化条件—线索化后,线索化位置的六角星形变成三角形(Change - Valid cuing, CV);另外添加三类填充实验条件:线索化客体改变并且靶子出现在无效线索化位置、非线索化客体改变并且靶子出现在有效线索化位置、非线索化客体改变并且靶子出现在无效线索化位置(图 3 中后三种条件)。之所以在实验中安排填充材料是因为:如只有头 3 种条件,则在变化条件下,靶刺激总出现在变化的客体上,即单侧的客体变化完全能预测靶子的出现,而有填充条件时,单侧客体的变化就不能预测靶子的出现位置了(客体改变条件下,一半的情况下靶子出现在另一侧未改变的六角星形上)。NV 和 CV 相比较唯一的差别仅仅在于 NV 中靶子出现在线索化时的客体上,而 CV 中靶子出现时客体已经改变了,因而这两种条件下反应时的差异较好的衡量了真正意义上基于客体的 IOR,能衡量出动态范式中的 IOR 是否是基于客体表征的。因变量为被试检测反应的反应时。

体表征受到了抑制,因而认为客体越复杂所产生的抑制越多),空间位置抑制的动态更新说也认为客体表征会有助于空间抑制信息的维持;(3)SOA 由实验 1 中的 860ms 变为了 1166ms,这是由于实验 2 中将中央线索化刺激移到了外周图形停止旋转之后的缘故。另外 Chou 等(2005)也推测采用六角星形材料来检测基于客体的 IOR 需要更长的 SOA^[16]。之所以没有采用多 SOA 的设置,则是考虑到 Weaver 等(1998)的研究,练习效应对动态范式中“基于客

体的 IOR”有着的巨大影响^[17]。(4)线索化刺激由实验 1 中的白色改为了绿色,靶子刺激改为了红色;中央注视点由实验 1 中的白色小圆点变成了白色小方块(0.27cm × 0.27cm,视角 0.27°),相应的中央线索化刺激也有相应的改变(在 0.37cm × 0.37cm,视角 0.37°的绿色方块中央覆盖一个 0.15cm × 0.15cm,视角为 0.15°的黑色方块)。

除了以上几点调整外,实验 2 的实验流程和刺激呈现时间的安排与实验 1 均相同。

3.3 结果

与实验 1 一样,由于被试在实验中的错误率都非常小(<1%),因而不对错误率作进一步的分析。对 NV—NI 和 NV—CV 分别做配对 *t* 检验(双尾):NV 和 NI 差异显著, $t(1,17) = -3.20, p < 0.01$,客体不变条件下,对出现在有效线索化位置上靶子的反应比出现在无效线索化位置上靶子的反应慢,即在与 Tipper 等人相同的条件下出现了 IOR 效应($M_{\text{客体不变、有效线索化}} = 361.95\text{ms}$, $M_{\text{客体不变、无效线索化}} = 351.09\text{ms}$)。NV 和 CV 差异不显著, $t(1,17) = 0.49, p > 0.90$,靶子出现在有效线索化位置时,客体改变条件下和客体不变条件下对靶子的反应无差别。

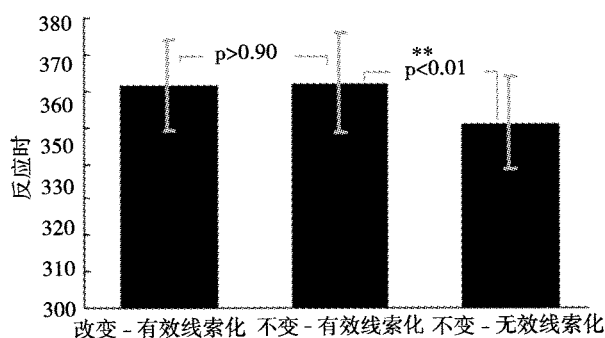


图 4 三种条件下的平均反应时和标准误(ms)

3.4 讨论

实验 2 通过客体不变有效线索化和客体变化有效线索化条件的对比来测量动态范式中的 IOR 的基于客体的成分,这两种条件下唯一的差别就在于一个客体未变,一个客体变化了,因而它们之间的任何差别都反映了客体表征的作用。更重要的是这样的比较,既可以排除空间位置的影响,也可以较好地检测空间位置抑制动态更新说和客体表征抑制说的观点:如动态范式中的 IOR 有基于客体的成分,则在客体不变条件下对靶子的反应要比在客体变化条件下对靶子的反应慢;相反,如果动态范式中不存在基

于客体的 IOR 成分,则客体的改变与否不会对这两种条件下的反应时有影响,进而预测这两种条件下的反应时不会有差别。实验 2 并没有在这两种条件下发现差异,即没有观测到基于客体的 IOR。这并不能归因于实验 2 的条件不适合于发现基于客体的 IOR:一方面实验 2 采用了与 Jodan 和 Tipper 等(1999)相同的 SOA^[18];另一方面在采用同样六角星形材料的客体不变实验条件下,通过对靶子出现在有效线索化和无效线索化条件下的对比发现了 Tipper 等(1991,1994)所发现的“基于客体的 IOR”效应^[7,8]。因此实验 2 通过对基于客体的 IOR 的直接考察,排除了动态范式中存在基于客体表征的 IOR 或基于客体表征和空间位置的 IOR 共同存在的可能性。

4 总讨论

动态范式中的 IOR 的本质是当前 IOR 研究领域一个新的争论焦点:Tipper 等(1991,1994,1999,2004)的客体抑制说认为在动态范式中的 IOR 反映了外周方框本身作为客体在外周提示线索之后也受到了抑制,即动态范式中的 IOR 是一种针对客体表征的抑制^[7-10,13]。相反,Robertson 和 Schendel 等(2001,2004)的空间抑制动态更新说则认为,尽管抑制能随外周方框移动到新的空间位置,但并不意味着方框本身受到了抑制,相反这一效应仅仅反映了被抑制的空间位置信息的动态更新,即先前的线索化位置和随后目标刺激出现的位置之间建立起了某种形式的知觉联系,从而表现出对随后出现在这一位置上目标刺激检测反应的滞后^[11,12]。

传统的动态范式对上述争论的解决无能为力,在外周地标(方框等)运动的同时也是空间位置动态更新的过程。本研究将客体变化技术和动态范式结合起来对动态范式中 IOR 的本质问题进行了探讨。实验 1 采用双侧客体变化技术排除了客体表征存在影响的可能性,但却并没有破坏线索化位置和靶子呈现位置之间知觉联系的建立(这种知觉联系的建立更多的依赖于一些低频信息,如时、空间特征,而不是颜色、形状等特征),因而 Tipper 等(2004)的客体表征抑制说会预测,当外周六角星形在线索化之后变成三角形的条件下不会有 IOR 效应出现^[13]。实验的结果无疑与这一预测不相符,即使在客体改变条件下也发现了显著的 IOR 效应。实验 2 则采用单边客体变化技术从另一个角度对可能存在的基于客体的 IOR 进行了直接的测量,结果并没有发现存在基于客体的 IOR,进一步排除了基

于客体 IOR 和基于空间位置 IOR 共同在动态范式中发挥作用的可能。

与本研究结果相一致,Gibson 等(1994)的研究结果也表明,当三维客体的某一位置在线索化并旋转一定视角后,IOR 仍然能在一个相对的位置上维持^[19]。Rhodes 等(2001)一项研究也表明,当知觉到刺激系列绕中央线索旋转时,注意可以分配给一个特定的相对参照框架^[20]。另外,我们的另两项相关研究的结果也与本研究结果相一致,在其中的一项研究中对“中央线索化对动态范式中基于客体 IOR 的影响”进行了考察,当中央线索化刺激呈现在外周方框开始旋转之前时,动态范式中的 IOR 效应受到了影响仅仅在长 SOA 条件下才有出现的趋势,这与客体表征抑制说预期的增大或没有影响相反;另一项考察“工作记忆在动态范式中基于客体 IOR 中的作用”的研究也发现,客体工作记忆负载并不影响动态范式中“基于客体的 IOR”,相反空间工作记忆负载却能损害动态范式中“基于客体的 IOR”,这种结果也不支持客体表征在动态范式的 IOR 中起作用。

Jordan 等(1999)发现对出现在线索化客体但却不在线索化位置上的靶子刺激的反应也要比出现在非线索客体上的靶子的反应慢^[18];Tipper 等(2005)的一项采用脸谱作地标的研究也发现 IOR 的量依赖于脸谱的方向,当脸谱正立时有最大量的 IOR,在倒立时有最小量的 IOR。这些结果都表明静态范式中可能存在基于客体的 IOR^[21]。尽管 Schendel 等(2001)在采用客体变化的静态范式中并没有发现基于客体的 IOR,但 Chou 等(2005)等指出这种结果很可能是他们实验中的 SOA 不够大的缘故。虽然 Chou 等(2005)的研究本身并不能完全排除空间位置的干扰(在她们的研究中,靶子刺激无论在线索化客体还是非线索化客体上时都是呈现在不同的空间位置上),但 Schendel 等(2001)的研究中也确实可能存在 SOA 不合适的问题^[11,16]。可见,静态范式中的研究结果表明可能存在基于客体的 IOR。但这些结果并不与本研究的结论相矛盾,这些研究都采用了静态范式,静态范式和动态范式中可能存在不同的加工通路有着不同的性质,如采用多客体追踪任务的研究表明注意系统能同时选择多个运动的客体^[22],但采用静态客体的研究却表明注意在同一时间只能选择一个客体^[23],因而有可能正如 Christ 和 McCrae 等(2002)所指出,在动态范式和静态范式中的 IOR,可能存在本质的不同,有着不同的加工机

制^[24]。但这仅仅是一个假设,还有待进一步的研究。

总的来说,本研究通过客体变化范式与动态范式的结合排除了在动态范式中存在基于客体的 IOR 的可能,为动态范式中“基于客体的 IOR”的空间位置抑制动态更新说提供了新的证据。

5 结论

动态范式中的 IOR 是一种空间位置抑制的动态更新过程,而不是一种基于客体的抑制过程。

致谢:感谢李海静等同学在实验实施过程中提供的帮助!

参 考 文 献

- 1 Fox E, Jan-willen de Fockert. Inhibitory effects of repeating color and shape: inhibition of return or repetition blindness. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2001, 27(4): 89 ~ 812
- 2 Posner M I, Cohen Y. Components of visual orienting. In: Bouma H, Bouwhuis D G. (Eds.). *Attention and performance X: Control of language process*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1984, 531 ~ 556
- 3 Maylor E A, Hockey R. Inhibitory component of externally controlled covert orienting in visual space. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1985, 11(6): 777 ~ 787
- 4 Posner M I, Dehaene S. Attention networks. *Trends in neuroscience*, 1994, 17(2), 75 ~ 79
- 5 Klein R M. Orienting and inhibition of return. In: Micheals Gazzaniga. *The cognitive Neurosciences* (3rd edition), Five Cambridge Center, Cambridge: MIT Press, 2004. 545 ~ 559
- 6 Klein R M, Macinnes W J. Inhibition of return as a foraging facilitator in visual search. *Psychological science*, 1999, 10(4): 346 ~ 352
- 7 Tipper S P, Driver J, Weaver B. Object-centred inhibition of return of visual attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1991, 43A (2): 289 ~ 298
- 8 Tipper S P, Weaver B, Loretta M, et al. Object-based and environment-based inhibition of return of visual attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1994, 20 (3): 478 ~ 499
- 9 Tipper S P, Jordan H, Weaver B. Scene-based and object-centered inhibition of return: Evidence for dual orienting mechanisms. *Perception and psychophysics*, 1999, 61 (1): 50 ~ 60
- 10 Schendel K L. Object-based IOR in dynamic displays: a role for common motion? Presented at 7th annual meeting of cognitive neuroscience society, April 2000
- 11 Schendel K L, Robertson L C, Treisman A. Objects and their location in exogenous cuing. *Perception and psychophysics*, 2001, 63 (4): 577 ~ 594
- 12 Robertson L C. *Space, objects, minds, and brains*, New York: Psychological Press, 2004
- 13 Grison S, Kessler K, Matthew A P, et al. Object- and location-based inhibition in goal-directed action: inhibition of return reveals

- behavioral and anatomical dissociations and interactions with memory processes. In: Humphreys G W, Riddoch (Eds). *Attention in action: advances from cognitive neuroscience*, Hove, UK: Psychology Press, 2004. 171 ~ 208
- 14 Psychological Software Tools(2002), E-Prime. "http://www.psnet.com"
 - 15 Matthew A P, Tipper S P. Object-based representations facilitate memory for inhibitory processes. *Experimental brain research*, 2003, 148(3): 283 ~ 289
 - 16 Wei-lun Chou, Su-Ling Yeh. Object-based inhibition of Return; evidence from overlapping objects. *Chinese journal of psychology*, 2005, 47 (1): 1 ~ 13
 - 17 Weaver B, Lupi ez J, Watson F L. The effects of practice on object-based, location-based, and static-display inhibition of return. *Perception and psychophysics*, 1998, 60 (6): 993 ~ 1003
 - 18 Jordan H, Tipper S P. Spread of inhibition across an object's surface. *British journal of psychology*, 1999, 90 (4): 495 ~ 507
 - 19 Gibson B S, Egeth H. Inhibition of return to object-based and environment based locations. *Perception and psychophysics*, 1994, 55 (4): 323 ~ 339
 - 20 Rhodes D L, Robertson L C. Endogenous spatial attention in scene-based frames of reference. 2001. In Schendel K L, Robertson L C, Treisman A. *Objects and their location in exogenous cuing*. *Perception and psychophysics*, 2001, 63 (4): 577 ~ 594
 - 21 Grison S, Paul M A, Kessler K, Tipper S P. Inhibition of object identity in inhibition of return: Implications for encoding and retrieving inhibitory processes. *Psychonomic bulletin and review*, 2005, 12 (3): 553 ~ 558
 - 22 Scholl B J, Pylyshyn Z W, Feldman, J. What is a visual object? Evidence from target merging in multiple object tracking. *Cognition*, 2001, 80(1-2): 159 ~ 177
 - 23 Baylis G C, Driver J. Visual attention and objects: evidence for hierarchical coding of location. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1993, 19 (3): 208 ~ 212
 - 24 Christ S, McCrae C S, Abrams R A. Inhibition of return in static and dynamic displays. *Psychonomic bulletin and review*, 2002, 9 (1): 80 ~ 85

Object Based-Inhibition of Return in Dynamic Displays: Object Inhibition or Updating of Spatial Inhibition?

Zhang Ming, Zhang Yang

(Department of Psychology, Northeast Normal University, Changchun, 130024, China)

Abstract

Introduction A response to a visual target presented at a precued spatial location is facilitated if the target is presented shortly after the cue and inhibited when the cue target onset asynchrony approaches a few hundred ms. The latter effect is termed inhibition of return (IOR). Tipper et al (1991) found that IOR not only existed in static but also in dynamic displays. In particular, when a cued object moves away from the originally cued location, people are slower to detect stimuli in the cued object at its new location. Tipper et al termed this phenomenon object-based IOR. Robertson et al (2001, 2004), however, suggested that this effect could be reinterpreted as spatial reorienting processes. The present study aimed to examine whether object-based IOR in dynamic displays was resulted from the updating of the spatial inhibition or the inhibition of object representation.

Method Two experiments were conducted with 36 participants aged 19 to 23 years of age. All participants were naive to the purpose of the experiment and had normal or corrected-to-normal vision. Stimulus presentation and data collection were controlled by an IBM microcomputer running E-prime software. In experiment 1, we examined whether the IOR effect in dynamic displays was independent of the change of landmarks (objects). In experiment 2, by contrasting the response time under the two conditions: 1) no change-valid cued location and 2) change cued object-valid cued location, as an index of object-based IOR, we examined whether the object-based and location-based mechanisms can co-contributed to the IOR in dynamic displays.

Results The results of experiment 1 showed that IOR was present even when the landmarks had been changed. The results of experiment 2 showed that there was no difference between no change-valid cued condition and change cued object-valid cued condition.

Conclusions From the results of the present study, it appears that the landmarks changed or not has no influence on the IOR in dynamic displays (experiment 1). There is no evidence that the object-based and location-based mechanisms can co-contributed to the IOR in dynamic displays (experiment 2). In sum, the results showed that the object-based IOR in dynamic displays was resulted from the updating of the spatial inhibition rather than the object inhibition.

Key words dynamic displays, object-based inhibition of return, updating of the spatial inhibition.