

认知心理学报告



客体文件回溯

专业：心理学
班级：心理 1402 班
学号：3140104088
姓名：李文敏
性别：男

客体文件回溯*

李文敏¹ 董一胜^{**}

(浙江大学心理与行为科学系, 杭州, 310028)

摘要 本实验通过改进的客体回溯范式探讨同客体条件、异客体条件和不匹配条件对反应时的影响, 研究发现: (1) 被试在同客体条件下的反应时显著快于异客体条件下的反应时, 表现出显著的 OSPBs 效应, 支持了客体文件理论, 体现了客体表征连续性 (2) 靶子位置在 OSPBs 效应上具有主效应, 靶子在上部呈现时表现出显著的 OSPBs 效应, 而下部效应不显著, 支持客体表征串行更新机制假说 (3) 线框旋转方向在 OSPBs 效应上具有主效应, 可能是选择偏好, 具体原因尚不清楚, 旋转方向和靶子位置不存在交互作用 (4) 诸如客体数量、链接运动速度或运动时程、注意线索以及距离等因素都会对 OSPBs 效应产生影响。

关键词 客体文件 客体表征更新 串行更新 OSPBs 效应

1. 引言

1.1 客体文件理论

客体文件 (Object File) 的概念源自于 Treisman 有关客体识别的特征整合理论 (Feature Integration Theory)。该理论认为, 客体的识别过程可分为两阶段: 一个是前注意阶段, 该阶段中, 知觉对客体的特征进行自动的平行加工, 该阶段无须注意的参与; 另一个是特征整合阶段, 即通过集中注意将诸特征整合为客体, 其加工方式是系列的。因此, 对特征和客体的加工是在知觉的不同阶段实现的。在这个过程中, 客体的主要特征经由不同特征觉察器进行独立编码, 每个维量的特征值形成不同的特征地图, 而客体的位置则是由位置地图直接编码, 各特征地图都与位置地图相联系, 可通过位置地图来获得这些特征, 但这两者的联系需要注意的参与, 注意将这些特征整合成临时的客体表征, 即客体文件 (Treisman, 1982)。

客体文件理论的正式提出则是源于 Kahneman 和 Treisman 等人对客体表征 (object representation) 更新的研究。传统上视觉表征可分为两种: 一种是早期的低层次知觉特征表征 (如颜色表征, 形状表征, 拓扑表征等); 而另一种是晚期的高层次认知类型表征 (如这是“椅子”, 这是“超人”)。但是仅仅靠这两种类型的表征往往不能解释视知觉加工的许多方面。例如, 我们可以追踪客体的运动, 而将其知

觉为同一客体, 即便中途客体的颜色或形状发生了改变 (更有甚者, 比如青蛙变成了王子, 我们不会把这两者视为两个不同的客体, 而是根据情节发展将其视为同一客体)。Kahneman 等人 (Kahneman, Treisman, & Gibbs, 1992) 据此认为一定还存在一个介于知觉特征表征与认知类型表征间的一个中介表征 (mid-level representation), 通过它来实现视觉表征的完整、连续与统一, 而客体文件则扮演了这样一个角色。

客体文件理论认为当注意视野中某一客体时, 就会在心里形成关于该客体的临时表征—客体文件此时就被创建。所谓的客体文件, 是视觉表征的一个中间阶段, 它将运动中的客体随时间变化的时空特征信息 (spatiotemporal properties) 存储起来, 并加以更新。这样客体文件就可以帮助我们形成一个客体的持续稳定的知觉。例如, 可以告诉我们客体去了哪里, 发生了什么变化。客体文件创建之初可能仅仅包含了该客体的一些时空信息, 但是随着之后的时时比对与更新操作, 客体中的其他特征信息就被不断地加进来 (如颜色、形状等信息); 此后, 客体文件中的信息也会与长时记忆中的客体类型 (object-type) 表征进行匹配, 进而客体类型表征也会被整合进客体文件中, 这样长时记忆中的某个表征就会与外部世界中的某个客体建立联系。因此, 客体文件是有关某一视觉客体的情境表征 (episodic representation), 其内部不仅收集了该客体当前所包

* 完稿日期: 2016-10-10

* 研究项目: 认知心理学实验项目

** 通讯作者: 董一胜, 浙江大学心理与行为科学系, E-mail: dongyisheng@zju.edu.cn

含的知觉信息，而且也整合了该客体在过去一段时间内的历史信息。

Kahneman 等人进一步认为客体文件主要通过以下三个操作来实现客体文件的更新，从而产生连续的客体运动知觉：（1）对应操作（correspondence operation），通过该操作判断每个客体是新异的还是从之前的客体转变而来；（2）回顾操作（reviewing operation），该操作提取客体之前的特征，包括一些不可见的特征；（3）整合操作（impletion operation），该操作利用当前的信息与回顾得到的信息来建构对一个运动或变化客体的知觉。

1.2 客体文件回溯经典范式

根据客体文件理论，客体表征的连续性是通过跟踪客体，并检查对应的客体文件来保持的，通过追踪可以获取当前客体的有关信息，并与之前存在客体文件中的信息进行比对，如果两者一致，就不用更新客体文件；反之，如果两者不一致，就需要更新客体文件中的内容，以适应当前客体的变化。因此，只要客体与客体文件的这种时空对应关系不发生改变，客体表征的连续性就可以得以保持。

为验证上述观点，Kahneman 等人设计了一个字母命名任务（实验流程见图1-1）。该任务通常被称为客体回溯范式（object reviewing paradigm）。

在该范式中，注视点的上方和下方分别呈现一个线框（链接刺激），而后在两个线框中各自呈现一个字母（预览刺激），一段时间后字母消失，两线框作平滑运动，线框分别到达注视点的左侧与右侧后停止运动。随后在一线框内呈现靶子字母。靶子字母既可能是两预览字母中的任一个，也可能是新字母，记录字母命名反应时。他们研究发现，靶子字母与之前呈现在同一线框中的预览字母相同时（同客体条件，Same Object, SO）的命名速度比不同时（异客体条件，Different Object, DO）快，即存在基于客体的预览效应（Object-Specific Preview Benefits, OSPBs），而异客体条件下的命名速度与呈现新字母刺激的条件（不匹配条件，No Match, NM）没有显著差异，即未出现非特异的预览效应（Non-Specific Preview Benefits, NSPBs）。据此 Kahneman 等人认为，该范式中最先呈现的两个线框首先分别创立了客体文件，而后呈现的预览字母被整合进该客体文件。由于同客体条件下的字母命名反应无需字母更新操作，而异客体条件和不匹配条件均需更新操作，从而导致前者的反应时比后者短。可见OSPBs 效应是由客体文件的更新所致，体现了客体表征连续性。

链接刺激+预览刺激

链接运动

靶子刺激

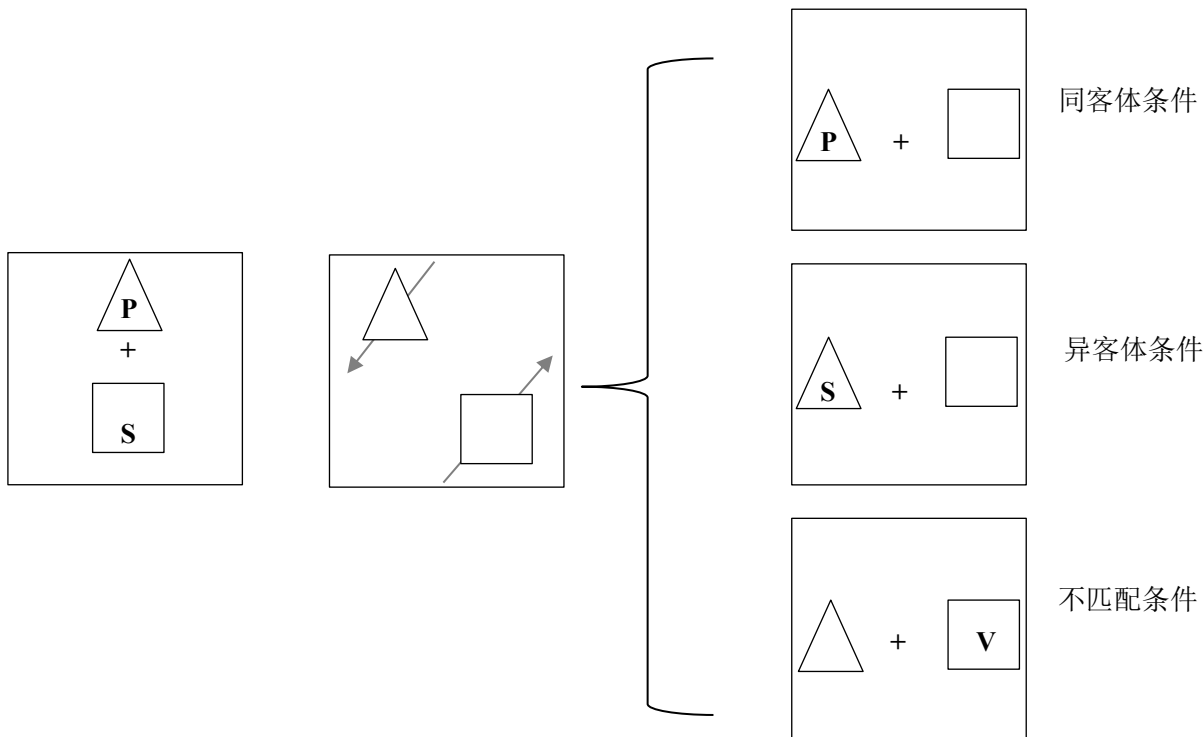


图 1-1 经典客体回溯范式流程示意图

1.3 客体文件回溯改进范式

最初由 Kahneman 提出的客体回溯范式下所获得的 OSPBs 效应量都很小, 大约只有十几毫秒, 当然, 有可能是由于内在的心理加工过程的差异本来就只有十几毫秒, 但更有可能是该范式所致: (1) 采用语音命名的方式; (2) 被试有可能未去注意初始呈现的预览字母。因此 Kruschke 在原有客体回溯范式的基础上提出了一个改进范式 (Kruschke & Fragassi, 1996)。该范式要求被试做出按键反应以指示最后呈现的字母是否为之之前呈现的两个字母中的任一个。该范式有以下两点优势: (1) 强迫被试去注意初始呈现的预览字母; (2) 可适用于那些不可发声的刺激材料, 如图片刺激。由于该范式可以获得较大且比较稳定的 OSPBs 效应量, 因此, 后续的研究者基本上都采用了该范式。

1.4 实验目的

本实验旨在对 Kahneman 等人的经典实验进行验证, 探讨在改进的客体回溯范式中同客体条件、异客体条件和不匹配条件对反应时的影响, 并进一步了解客体文件的更新机制和 OSPBs 效应的含义和影响因素。

链接刺激+预览刺激

链接运动

靶子刺激

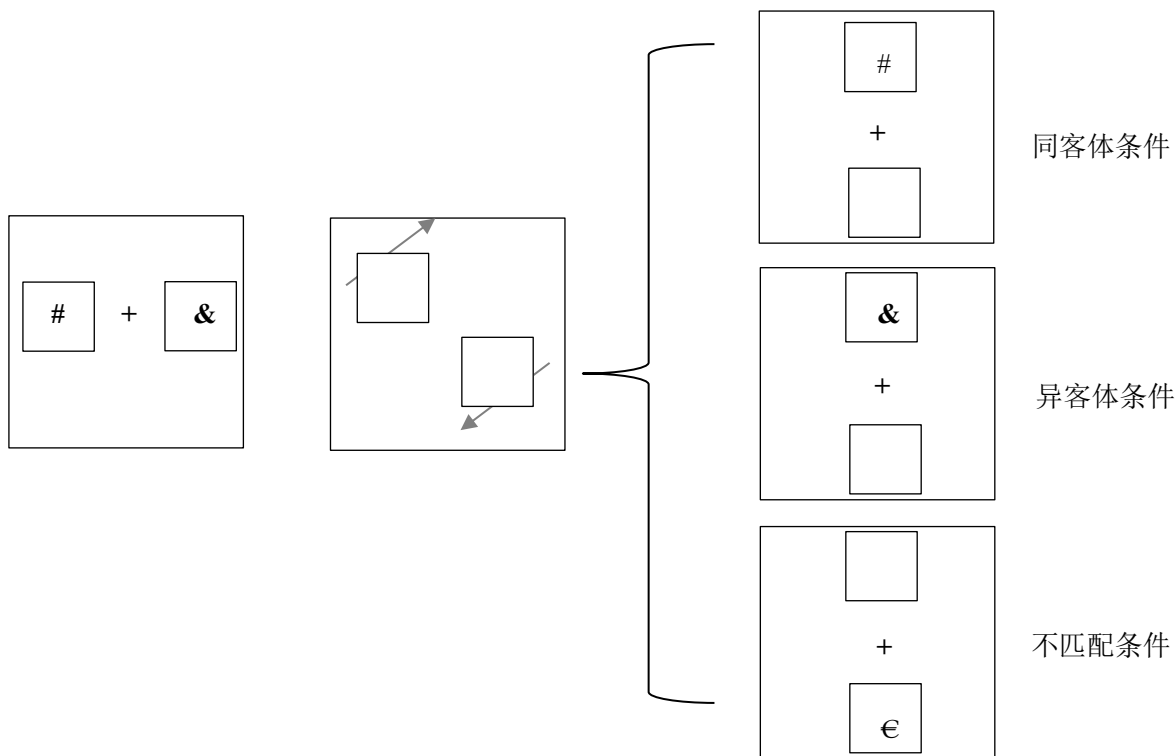


图 2-3 改进的客体回溯范式流程图 (也即本实验流程图)

单次试验流程图 2-3。首先在屏幕上分别呈现两黑色的线框 (链接刺激), 这两小线框一左一

2. 方法

2.1 被试

被试为浙江大学心理与行为科学系大三本科生 56 名 (其中男生 28 名), 所有被试的平均年龄 20 岁 (19~21 岁, $SD=0.76$ 岁)。实验被试均身体健康, 无视觉知觉和肢体障碍。

2.2 仪器与材料

IBM-C 计算机一台, 认知心理学教学管理系统。本实验呈现的字符集为 @、#、\$、%、&、€, 目的在于减少语音编码的干扰。每个字符的大小约为 $1.0\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 。黑色线框的大小约为 $1.7\text{cm} \times 1.7\text{cm}$ 。

2.3 实验设计与流程

本实验采用单因素被试内设计。自变量有 2 个水平: 不匹配和匹配两种条件, 其中匹配条件包括同客体条件与异客体条件。不匹配条件指靶子字符与两个预览字符均不相同, 即靶子刺激为新字符的条件。同客体条件指靶子字符与之前呈现在线框中的预览字符相同的条件。异客体条件指靶子字符为之前呈现在另一个线框中的预览字符的条件。

右分别位于一个不可见大正方形的中部。500毫秒后，在这两线框内分别呈现2不同的字符（预览激）。1000毫秒后字符消失，两线框开始分别绕着大正方形的中心点作顺指针或逆时针（概率各0.5）的圆周运动（链接运动），其运动的线速度为 $16.96^{\circ}/s$ 。当两个线框分别运动到垂直位置上时停下来，整个运动时间持续500毫秒，线框停留300毫秒后，在其中任意一个线框内出现靶子字符（概率各0.5）。

被试的任务是判断该靶子字符是否为刚才呈现过字符中的任意一个，并立即做出按键反应。如果是按“J”键（匹配条件）；不是按“F”键（不匹配条件）。为了减少被试按键过程中的反应定势，生成的实验序列经Wald-Wolfowitz 游程检验，显著性大于0.10（双侧）。被试做出按键后，会得到相应的反馈，指示被试反应正确与否及相应的反应时。如果被试在测试数字出现后2000毫秒内不予以反应，程序将提示反应超时，告诉被试尽快反应。随机空屏600~1300 毫秒后，自动进入下一次试验。

被试做出按键后，会得到相应的反馈，指示被试反应正确与否及反应时。如果被试在字符出现后

1000毫秒内不予以反应，程序将提示反应超时，告诉被试尽快反应。随机空屏600~1300 毫秒后，自动进入下一次试验。

实验开始前，从正式实验中随机抽取20次作为练习，练习的时候，无论反应正确、错误或超时均有反馈，但结果不予以记录。练习的正确率达85%后进入正式实验。正式实验在被试做出正确反应后没有提示，反应错误或反应超时则会有提示。正式实验共有192 次试验，分4 组（每组48 次），组与组之间分别有一段休息时间。正式实验结束后，进入错误补救程序，即将之前做错的试验再次呈现，直到被试全部反应正确为止。整个实验持续约30 分钟。

3.结果

3.1被试不同字符匹配（同客体、异客体、不匹配）条件下的平均反应时以及效应量分析

分别计算每个被试和所有被试在不同字符匹配条件下的平均反应时，详细数据参见附录表1。所有被试的平均反应时和所有被试的基于客体的预览效应（OSPBs）和非特异性的预览效应（NSPBs）数据汇总参见下表3-1-1所示。

图 3-1-1 不同匹配条件下的反应时和错误率

匹配条件	平均反应时 (ms)	标准误 (ms)	错误率
异客体	572	7	0.167
不匹配	594	6	0.118
同客体	538	6	0.116
OSPBs 效应量	34**		
NSPBs 效应量	22**		

注： * $p<.05$

** $p<.01$

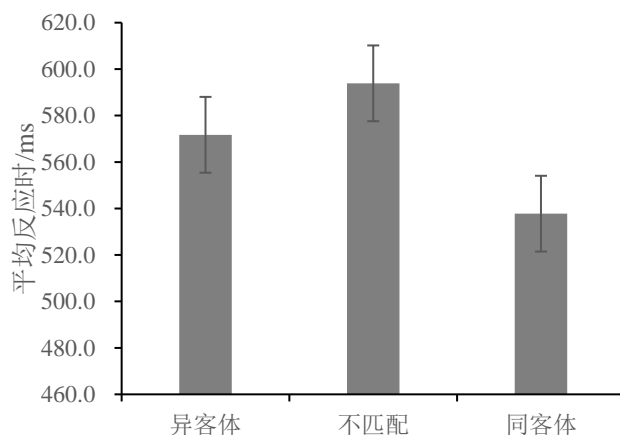


图3-1-2 不同匹配条件下平均反应时柱形图

并绘制三种匹配条件下的平均反应时的柱形图如上图3-1-2所示。

比较发现异客体与同客体之间的反应时发现，异客体条件下的反应时（ $mRT=572ms$ ）显著大于同客体条件下的判断反应时（ $mRT=538ms$ ），发现OSPBs效应量达到了34ms，存在显著的基于客体的预览效应（ $t(55)=10.198, p<.01, d=0.68$ ），并且具有很强的效应量(Cohen, J, 1977, 1992; Sawilowsky,

2009; Faul,2009)。同时对两种条件下的错误率进行分析，结果表明两者错误率有显著差异，异客体下错误率（ $mFalse$ ，下同）（ $mF=0.167$ ）大于同客体（ $mF=0.118$ ），并不存在反应时正确率的权衡问题(Knight & Kantowitz, 1974; Wickelgren 1977)。

通过比较不匹配和异客体之间的反应时发现，不匹配条件下的反应时（ $mRT=594ms$ ）显著大于异客体条件下反应时（ $mRT=572ms$ ），NSPBs效应

量达到了22ms，存在显著的非特异性的预览效应 ($t(55)=4.900, p<.01, d=0.44$)。同时对各种条件下的错误率进行分析，结果表明两者错误率有显著差异，不匹配条件的错误率 ($mF=0.116$) 显著小于异客体 ($mF=0.167$)，存在一定的反应时正确率的权衡问题。

3.2不同靶子位置不同字符匹配条件下的平均反应时以及效应量分析

图 3-2-1 不同匹配条件下的反应时和错误率

靶子位置	匹配条件	平均反应时 (ms)	标准误差 (ms)	错误率
下部	异客体	578	8	0.150
	不匹配	609	6	0.121
	同客体	574	7	0.167
	OSPBs 效应量	4		
	NSPBs 效应量	31**		
上部	异客体	566	7	0.183
	不匹配	579	6	0.111
	同客体	501	6	0.070
	OSPBs 效应量	65**		
	NSPBs 效应量	13*		

注： * $p<.05$

** $p<.01$

并绘制所有实验条件组合下的平均反应时柱形图如图3-2-2所示。

当靶子位置出现在上面的时候，异客体条件下的反应时 ($mRT=566ms$) 显著大于同客体条件下的反应时 ($mRT=501ms$)，发现OSPBs效应量达到了65ms，存在显著的基于客体的预览效应 ($t(55)=12.917, p<.01, d=1.26$)。同时对两种条件下的错误率进行分析，结果表明两者错误率有显著差异，异客体下错误率 ($mF=0.183$) 大于同客体 ($mF=0.070$)，并不存在反应时正确率的权衡问题。不匹配条件下的反应时 ($mRT=579ms$) 显著大于异客体条件下的反应时 ($mRT=566ms$)，NSPBs效应量达到了13ms，存在显著的非特异性预览效应 ($t(55)=-2.503, p<.05, d=0.25$)。同时对两种条件下的错误率进行分析，结果表明两者错误率有显著差异，不匹配条件的错误率 ($mF=0.111$) 小于异客体 ($mF=0.183$)，存在一定的反应时正确率权衡问题。

当靶子位置出现在下面的时候，异客体条件下

除了3.1的总体效应量，我们还关心在不同实验条件下的各自效应量。分别计算每个被试和所有被试在不同靶子位置下不同字符匹配条件下的平均反应时，详细数据参见附录表2。所有被试在所有实验条件组合下的平均反应时和基于客体的预览效应 (OSPBs) 和非特异性的预览效应 (NSPBs) 数据汇总参见下表3-2-1所示。

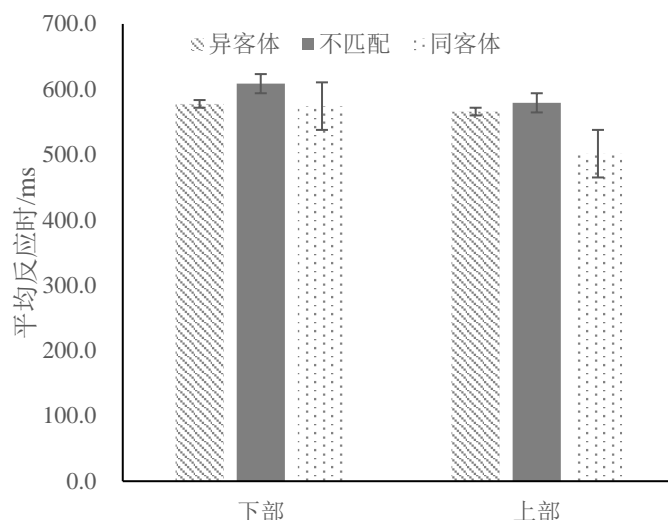


图 3-1-2 不同靶子位置和匹配条件下平均反应时柱形图

的反应时 ($mRT=578ms$) 与同客体条件下的反应时 ($mRT=574ms$) 没有显著差异，发现OSPBs效应量只有4ms，不存在显著的基于客体的预览效应 ($t(55)=0.726, p>0.1$)。不匹配条件下的反应时 ($mRT=609ms$) 显著大于异客体条件下的反应时 ($mRT=578ms$)，NSPBs效应量达到了31ms，存在显著的非特异性预览效应 ($t(55)=6.262, p<.01, d=0.57$)。同时对两种条件下的错误率进行分析，结果表明两者错误率有显著差异，不匹配条件的错误率 ($mF=0.121$) 小于异客体 ($mF=0.150$)，存在一定的反应时正确率权衡问题。

进一步，对不同位置 and 不同效应类型进行重复测量方差分析，发现位置的主效应显著 ($F(1,55)=82.544, p<.01, \eta_p^2=0.600$)，并且位置和效应类型交互作用显著 ($F(1,55)=49.163, p<.01, \eta_p^2=0.472$)。进一步简单效应分析发现，发现OSPBs效应的位置主效应显著 ($F(1,55)=74.221, p<.01, \eta_p^2=0.574$)，上部客体的OSPBs效应 (65ms) 显著大于下部客体的OSPBs效应 (4ms)；NSPBs效应的位置主效应也

显著 ($F(1,55)=12.837, p<.01, \eta_p^2=0.189$), 上部客体的NSPBs效应 (13ms) 显著小于下部客体的NSPBs效应 (31ms)。

3.3线框不同运动方向不同字符匹配条件下的平均反应时以及效应量分析

分别计算每个被试和所有被试在线框不同于运

动方向下不同字符匹配条件下的平均反应时, 详细数据参见附录表3。所有被试的平均反应时和所有被试的基于客体的预览效应 (OSPBs) 和非特异性的预览效应 (NSPBs) 数据汇总参见下表3-3-1所示。

图 3-3-1 不同匹配条件下的反应时和错误率

靶子位置	匹配条件	平均反应时 (ms)	标准误差 (ms)	错误率
顺时针	异客体	566	7	0.155
	不匹配	592	6	0.111
	同客体	540	6	0.135
	OSPBs 效应量	26**		
	NSPBs 效应量	26**		
逆时针	异客体	578	7	0.177
	不匹配	596	6	0.122
	同客体	535	6	0.101
	OSPBs 效应量	43**		
	NSPBs 效应量	28**		

注: * $p<.05$

** $p<.01$

并绘制所有实验条件组合下的平均反应时柱形图如图3-3-2所示。

当线框顺时针运动的时候, 异客体条件下的反应时 ($mRT=566ms$) 显著大于同客体条件下的反应时 ($mRT=540ms$), 发现OSPBs效应量达到26ms, 存在显著的基于客体的预览效应 ($t(55)=6.273, p<.01, d=0.49$)。同时对两种条件下的错误率进行分析, 结果表明两者错误率没有显著差异 ($p>0.1$), 也就不存在反应时正确率的权衡问题。不匹配条件下的反应时 ($mRT=592ms$) 显著大于异客体条件下的反应时 ($mRT=566ms$), NSPBs效应量达到了26ms, 存在显著的非特异性预览效应 ($t(55)=5.197, p<.01, d=0.50$)。同时对两种条件下的错误率进行分析, 结果表明两者错误率有显著差异, 不匹配条件的错误率 ($mF=0.111$) 小于异客体 ($mF=0.155$), 存在一定的反应时正确率权衡问题。

当线框逆时针运动的时候, 异客体条件下的反应时 ($mRT=578ms$) 显著大于同客体条件下的反应时 ($mRT=535ms$), 发现OSPBs效应量达到43ms, 存在显著的基于客体的预览效应 ($t(55)=$

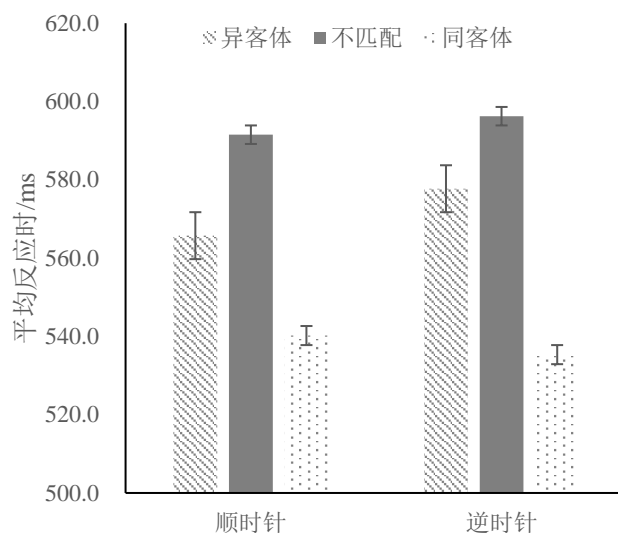


图 3-1-2 不同靶子位置和匹配条件下平均反应时柱形图

10.584, $p<0.1, d=0.83$)。同时对两种条件下的错误率进行分析, 结果表明两者错误率有显著差异, 异客体下错误率 ($mF=0.177$) 大于同客体 ($mF=0.101$), 并不存在反应时正确率的权衡问题。不匹配条件下的反应时 ($mRT=596ms$) 显著大于异客体条件下的反应时 ($mRT=578ms$), NSPBs效应量达到了28ms, 存在显著的非特异性预览效应 ($t(55)=3.787, p<.01, d=0.36$)。同时对两种条件下的错误率进行分析, 结果表明两者错误率有显著差异, 不匹配条件的错误率 ($mF=0.122$) 小于异客体 ($mF=0.177$), 存在一定的反应时正确率权衡问题。

进一步, 对不同旋转方向 and 不同效应类型进行重复测量方差分析, 结果发现旋转方向的效应量的主效应显著 ($F(1,55)=4.591, p<.05, \eta_p^2=0.077$), 并且旋转方向和效应类型的交互作用显著 ($F(1,55)=11.108, p<.01, \eta_p^2=0.168$)。进一步简单效应分析发现, OSPBs的旋转方向的主效应显著 ($F(1,55)=13.625, p<.01, \eta_p^2=0.199$), 顺时针的OSPBs (26ms) 显著小于逆时针的OSPBs (43ms); NSPBs的旋转方向的主效应不显著 ($F(1,55)=3.436, p>.05$), 顺时针和逆时针的NSPBs效应没有

显著差异。

3.4线框运动方向和靶子呈现位置交互作用分析

通过前面三点分析，基本可以发现异客体的错误率在三种匹配条件中都是最高，NSPBs效应的产生无法排除反应时正确率权衡问题，这里也就不再赘述（顺时针一下部组合例外），只在表格中呈现，本点重在关注线框运动方向和靶子呈现位置的

组合条件下的两种效应是否显著。

分别计算所有被试在不同线框旋转方向和不同靶子呈现位置下的不同字符匹配条件下的反应时得到，所有被试的平均反应时和所有被试的基于客体的预览效应（OSPBs）和非特异性的预览效应（NSPBs）数据汇总参见下表3-4-1和3-4-2所示。

图 3-4-1 顺时针旋转时各反应时和错误率

靶子位置	匹配条件	平均反应时（ms）	标准误差（ms）	错误率
下部	异客体	572	9	0.116
	不匹配	613	7	0.135
	同客体	586	8	0.211
OSPBs效应量		-14		
NSPBs效应量		41**		

上部	异客体	559	8	0.193
	不匹配	570	7	0.088
	同客体	494	7	0.060
OSPBs效应量		65**		
NSPBs效应量		11		

图 3-4-2 逆时针旋转时各反应时和错误率

靶子位置	匹配条件	平均反应时（ms）	标准误差（ms）	错误率
下部	异客体	583	9	0.183
	不匹配	604	7	0.108
	同客体	562	7	0.122
OSPBs效应量		21**		
NSPBs效应量		21**		

上部	异客体	573	8	0.171
	不匹配	588	7	0.135
	同客体	509	7	0.080
OSPBs效应量		64**		
NSPBs效应量		16*		

注： * $p<.05$

** $p<.01$

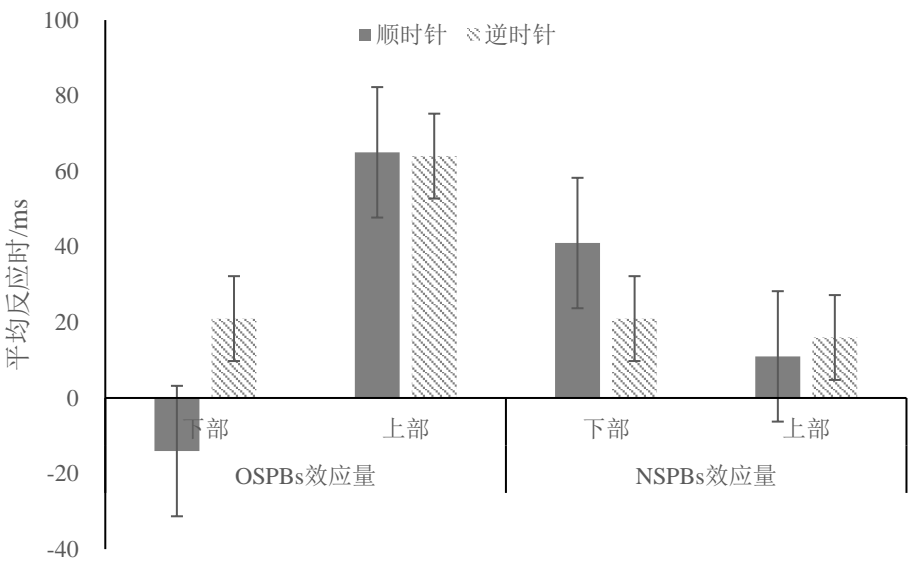


图3-4-3 不同旋转方向不同靶子位置两种效应量分布柱形图

当线框顺时针运动并且靶子呈现在下部的时候, 异客体条件下的反应时 ($mRT=572ms$) 显著大于同客体条件下的反应时 ($mRT=586ms$), 发现 OSPBs 效应量为 $-14ms$, 基于客体的预览效应

($t(55)=-1.789, p>0.05, d=0.22$) 不显著。不匹配条件下的反应时 ($mRT=612ms$) 显著大于异客体条件下的反应时 ($mRT=572ms$), NSPBs 效应量达到了 $41ms$, 存在显著的非特异性预览效应 ($t(55)=6.218, p<.01, d=0.69$)。

当线框顺时针运动并且靶子呈现在上部的时候, 异客体条件下的反应时 ($mRT=559ms$) 显著大于同客体条件下的反应时 ($mRT=494ms$), 发现 OSPBs 效应量达到 $65ms$, 存在显著的基于客体的预览效应 ($t(55)=8.655, p<.01, d=1.13$)。不匹配条件下的反应时 ($mRT=570ms$) 显著大于异客体条件下的反应时 ($mRT=559ms$), NSPBs 效应量只有 $11ms$, 非特异性预览效应 ($t(55)=1.544, p>0.1, d=0.19$) 不显著。

当线框逆时针运动并且靶子呈现在下部的时候, 异客体条件下的反应时 ($mRT=583ms$) 显著大于同客体条件下的反应时 ($mRT=562ms$), 发现 OSPBs 效应量达到 $21ms$, 存在显著的基于客体的预览效应 ($t(55)=2.827, p<.01, d=0.34$)。不匹配条件下的反应时 ($mRT=604ms$) 显著大于异客体条件下的反应时 ($mRT=583ms$), NSPBs 效应量达到了 $21ms$, 存在显著的非特异性预览效应 ($t(55)=3.514, p<.01, d=0.36$)。

当线框逆时针运动并且靶子呈现在上部的时候, 异客体条件下的反应时 ($mRT=573ms$) 显著大于同客体条件下的反应时 ($mRT=509ms$), 发现 OSPBs 效应量达到 $64ms$, 存在显著的基于客体的预览效应 ($t(55)=8.748, p<.01, d=1.12$)。不匹配条件下的反应时 ($mRT=588ms$) 显著大于异客体条件下的反应时 ($mRT=573ms$), NSPBs 效应量达到了 $16ms$, 存在显著的非特异性预览效应 ($t(55)=2.446, p<.05, d=0.29$)。

进一步地, 对不同线框运动方向和靶子位置的 OSPBs 和 NSPBs 效应分别进行重复测量方差分析, 并绘制两种效应量在不同实验条件下的柱形图如图 3-4-3 所示。对于 OSPBs 效应, 旋转方向主效应显著 ($F(1,55)=13.625, p<.01, \eta_p^2=0.199$), 顺时针的 OSPBs 效应 ($26ms$) 显著小于逆时针的 OSPBs 效应 ($43ms$); 靶子位置主效应显著 ($F(1,55)=74.221, p<.01, \eta_p^2=0.574$), 上部客体的 OSPBs ($65ms$) 显

著大于下部客体的 OSPBs ($4ms$), 两者交互作用不显著 ($F(1,55)=2.955, p>.05$); 对于 NSPBs 效应, 旋转方向主效应不显著 ($F(1,55)=3.436, p>.05$), 位置主效应显著 ($F(1,55)=12.837, p<.01, \eta_p^2=0.189$), 上部客体的 NSPBs 效应 ($13ms$) 显著小于下部客体的 NSPBs 效应 ($31ms$), 两者交互作用不显著 ($F(1,55)=2.932, p>.05$)。

4. 讨论

4.1 与 Kahneman 等人研究比较

Kahneman 等人 (Kahneman, Treisman, & Gibbs, 1992) 设计了诸多实验分别研究了静止状态下的预览效应和动态状态下的预览效应, 探讨了时间间隔、客体运动速度、预览刺激持续时间、客体数量对客体表征连续性的影响。与本实验结果具有可比性的是实验 4, 在实验 4 中作者采用了经典的客体回溯研究范式 (图 1-1), 发现无论链接刺激运动速度快还是慢、预览刺激持续时间长亦或者短、提示线索早或晚各种实验条件下都发现了非常显著的基于客体的预览效应 (6 个显著性均有 $p<.01$), 6 种实验条件下大部分实验条件组合下非特异性的预览效应不显著, 在运动速度快并且晚期线索的情况下存在显著的非特异性的预览效应。原实验并没有对客体上下位置、旋转方向等问题进行探究。

本实验和原实验在各种实验条件下都发现了非常稳定且显著的基于客体的预览效应 (OSPBs) 效应, 这表明客体文件理论在解释客体运动知觉上具有一定的正确性, 异客体相对于同客体条件需要对客体文件进行更新, 体现了客体表征连续性。原实验和本实验最大的不同之处在于原实验的 NSPBs 效应是不显著的, 只在客体快速运动且线索呈现晚的情况下才会出现较强非特异性的预览效应, 大部分实验条件组合下都没有产生很强的效应, 而本实验中则是大部分实验条件下都表现出了较强的非特异性的预览效应, 只有少数情况下没有产生非特异性的预览效应。

可见两者差异在于 NSPBs 效应, Kahneman 等人研究中的该效应非常微弱, 他们认为异客体和与不匹配条件下的客体因为线框字符发生改变都需要进行更新操作, 因此在反应时上没有表现出显著差异。而本实验采用的是改进客体回溯范式, 异客体和与不匹配条件下的反应时呈现出了显著差异, 不匹配条件下的反应时显著长于异客体条件下的反应时。需要注意的是原实验的经典范式中存在两个缺

陷, 一个是被试可能采用语音命名的方式, 二是原实验的要求是被试给靶子刺激进行命名而不是判断是否为之之前呈现的预览刺激, 这就导致了被试很有可能不去注意预览刺激, 而是将全部的注意力资源都放在最后的字母命名上。而改进的实验范式则消除了这些缺陷, 被试在预览刺激呈现的时候, 因为任务是判断靶子刺激是否为之之前呈现过的预览刺激, 使得被试有效地对预览刺激进行加工整合, 当最后呈现靶子刺激时, 尽管靶子刺激呈现在异客体上, 但是由于之前对该刺激进行加工过, 因此在反应上也有促进作用, 进行整合操作时相对更为容易, 进而在改进的客体回溯范式中(也即本实验)观察到了较强且稳定的非特异性的预览效应。

4.2 OSPBs (DO—SO)、NSPBs (NM—DO)、SOPBs (NM—SO) 三种效应量的心理加工机制分析

客体文件理论认为客体文件通过对应操作、回顾操作、整合操作来实现对客体文件的更新, 进而产生一个连续的客体运动知觉。

被试在呈现预览线框时创建了两个临时表征—客体文件, 500ms后呈现预览刺激时, 该预览刺激被整合进两个客体文件进行更新, 经过链接运动后, 再次呈现字符时, 被试需要根据不同的情况进行不同的操作。对于同客体而言, 链接运动过后, 字符刺激没有发生变化, 不需要对客体文件进行更新操作; 对于异客体, 链接运动后靶子刺激发生改变, 被试需要对客体文件进行更新操作, 以维持客体表征的连续性。因此OSPBs效应反映的是客体文件的更新, OSPBs效应量越大, 说明该客体文件更新操作可能越复杂, 具体原因可能于客体文件改变程度不一样, 需要更新的量不同等。

对于不匹配条件下, 由于新呈现的靶子刺激并非之前的预览刺激, 相比较异客体而言, 不具备加工优势, 被试在进行整合操作过程中相对更为困难, 因此NSPBs效应反映的是被试对预览刺激的加工过程, NSPBs效应量越大, 说明被试确实注意并加工记忆了预览刺激, 该预览刺激启动或激活了长时记忆中关于该字符的表征, 相比于同客体和异客体, 缺少这种启动利化, 体现出改进范式实验操作的有效性。

同客体预览效应(SOPBs)是不匹配条件和同客体之间的反应时差异, 为OSPBs效应量和NSPBs效应量之和, 即不匹配条件下被试需要对客体文件进行更新, 并且缺乏预览加工优势。

4.3 上下部OSPBs效应不对称—客体表征串行更新还是注意资源的分配不均

在前面的实验结果当中, 我们发现对于OSPBs效应, 靶子位置的主效应显著($p<.01$), 上部客体的OSPBs(65ms)效应显著高于下部客体的OSPBs效应(4ms), 这种不对称性可能是由于注意资源的分配不对称性也可能是客体表征串行更新导致。如果是注意资源的分配不对称, 不仅上下部客体的OSPBs效应存在差异, 还应该上下部客体的反应时也存在差异, 因为客体更新是需要注意资源参与以及注意资源分配不对称作为一种系统性偏差应当在所有实验条件下有类似表现。董一胜(2010)比较了异客体、同客体、不匹配条件下的上下部反应时, 结果只在同客体条件下发现了显著差异, 其他两种情况都没有发现, 因此研究者认为这种预览效应的不对称性不是由于注意资源的不对称性, 而是由于客体表征的串行更新机制导致的, 被试根据一定的选择偏向优先选择某客体进行加工, 这种观点在后续多个实验中逐步得以验证。

然而根据我们的实验数据, 结果发现与以往研究者的结论并不完全一致, 异客体($t(55)=2.446$, $p=0.029<.05$, $d=0.20$)、不匹配($t(55)=8.119$, $p<.01$, $d=0.61$)、同客体($t(55)=13.864$, $p<.01$, $d=1.48$)的上下部客体的反应时均存在显著差异, 因此无法排除注意资源分配不均的假说。但需要注意的是异客体情况下的效应量只有0.20, 根据以往的衡量标准(Cohen, 1977; Sawilowsky, 2009), 0.20是较弱的效应, 这表明异客体条件下的上下部客体之间的反应时差异显著效应不稳定, 并且我们的被试量为56人, 属于偏大一点的样本, 更说明异客体条件下的显著很可能是一种基于样本量的显著。因此注意资源分配不均匀假说显得不太站得住脚, 相对于串行更新选择偏好假说有一定的弱势, 结合以往的研究(董一胜, 2010), 我们认为这种靶子上下部OSPBs效应差异体现了客体表征串行更新机制。

4.4 OSPBs效应的解释—基于空间的注意选择和客体表征连续性

有研究认为, OSPBs效应并非能够完全由客体表征更新进行解释, 受到空间注意选择性的干扰。注意理论认为空间位置在注意选择信息的过程中有重要作用, 注意焦点的单一性决定了通过注意得到加工的信息具有时间上的先后顺序, 可能会影响到被试信息加工的反应时, 进而以OSPBs效应的形式表现出来(董一胜 et al, 2010; 李元喆, 2014)。董一

胜经过研究(董一胜, 2010)发现当视野中存在多个客体的表征需要更新的时候, 相对位置处于上部的客体得到优先更新, 本实验也有同样的结果, 这表明客体表征过程中被试对于信息的选择确实是有选择性的。

有研究者(李元喆, 2014)对客体表征连续性和空间注意选择的两种可能性进行了探讨, 研究通过顺时针和逆时针的效应差异证明了空间选择性注意对OSPbS效应产生的影响, 并进一步通过似动运动方式排除客体表征连续性进一步验证了空间选择性注意的影响, 研究认为这两种影响是同时存在共同影响的。

截止目前, 笔者一直只是分析了上下位置OSPbS效应的差异, 并得到了与以往研究一致的客体表征串行更新的结论, 但是还没有对旋转方向的数据分析进行讨论。根据李元喆等人的研究思路, 本实验的顺时针情况下的OSPbS效应应该大于逆时针, 但是我们的实验结果却呈现出逆时针情况下OSPbS效应大于顺时针情况(尽管效应量比较低, 接近0.20), 这是注意理论所无法解释的。参考董一胜(董一胜, 2010)的研究, 可以类比地认为可能是被试对于逆时针运动的客体具有偏好, 至于为什么被试对于逆时针的客体具有偏好, 笔者也无法做出有效解释。但总体而言, 相比于基于空间的选择性注意理论客体文件理论在本实验当中具有更高的可靠性。

4.5 OSPbS效应的影响因素分析

尽管改进的客体回溯范式观察到了相当稳定的OSPbS效应, 但是总结以往研究可以发现, OSPbS效应其实受到很多因素的影响。

4.5.1 ISI链接运动时间间隔或运动速度

Kahneman等人(Kahneman et al, 1992)为验证客体文件理论进行了一系列的实验研究, 其中就对该因素进行了探讨。研究通过经典的客体回溯范式探讨了快速运动(130ms)和慢速运动(590ms)对OSPbS效应的影响, 虽然没有发现显著差异, 但是依旧发现运动速度慢的情况下产生更大的OSPbS效应。董一胜等人(董一胜, 2010)也对运动时程或运动速度进行了研究, 结果发现运动速度慢或运动时程长的情况下产生更大的OSPbS效应, 研究者认为客体表征更新是需要注意资源参与的, 为串行加工, 当速度快或时间短, 更新时间压力较大, 只有上部客体表征能够得到实时更新, 当增加运动时程后下部客体也可以得到较好的更新。

4.5.2 客体数量

Kahneman等人(Kahneman et al, 1992)为验证客体文件理论进行了一系列的实验研究, 其中也对该线索这个因素进行了探讨。结果发现当客体数量超过2个之后OSPbS效应就显著降低, 这是由于视觉表征限制或加工容量的限制。李元喆(李元喆, 2014)等人探讨了全局表征条件下的OSPbS效应, 实验采用了三个客体, 产生了非常稳定且显著的OSPbS, 这表明三个客体是可以稳定产生较好的OSPbS效应。

4.5.3 注意线索

Kahneman等人(Kahneman et al, 1992)为验证客体文件理论进行了一系列的实验研究, 其中也对该线索这个因素进行了探讨。研究者将线索分为early和late线索, early线索可以引导被试的注意到靶子刺激会出现的位置上, 结果发现early线索和late线索之间的OSPbS效应具有显著差异。董一胜(董一胜, 2010)等人分析了内源性注意(100%有效线索)在OSPbS效应过程中的作用, 研究认为OSPbS效应可以由内源性注意选择加以调节, 当指示靶子出现在下部客体时, 下部客体可以表现出一定的OSPbS效应。

4.5.4 其他

有研究者研究了不同客体状态下的OSPbS效应, 例如似动运动和连续运动下的OSPbS效应(Kahneman et al, 1992; 李元喆, 2014), 结果都发现了OSPbS效应, 但是效应强度多少不一; 还有研究者(李元喆, 王静, 2013; 董一胜 et al, 2010)探讨了朝向和距离对OSPbS效应的影响, 认为Mitroff等人的OSPbS效应可能是距离效应和方位倾斜效应导致。

综上所述, OSPbS效应受到许多因素影响, 并且这些因素也并非完全独立, 有些因素也可以相互影响进而对OSPbS效应产生新的影响。

4.6.反应时正确率权衡

在前面的许多关于NSPBs效应的分析当中, 很多次都无法排除反应时正确率权衡问题, 与以往研究(董一胜, 2010)的不存在反应时正确率权衡的结果出现了不一致, 因为NSPBs效应涉及到我们改进实验范式的有效性, 所以对于这一点笔者在这里也试图作出探讨。

在前面的分析中可以发现, 异客体的错误率显著高于其他两种情况($p < 0.05$), 笔者认为这种反应时正确率权衡之所以无法消除或许不是因为被试

策略的问题,而是因为实验设计本身对异客体的影响。异客体情况下被试回顾两个预览刺激后做出是判断,但该过程需要中央执行注意参与,需要耗费较大的注意资源,很容易造成预览刺激遗忘;并且根据以往的研究(董一胜, 2010),被试客体表征是串行更新,往往只能有效对偏好的某客体进行更新,也会导致这种被试只记得其中某一个预览刺激甚至更多遗忘,进而因为不确定该靶子刺激之前是否呈现过而将其判断为不匹配(即判断为否)。而不匹配条件下由于新呈现字符在预览刺激中没有呈现,在链接运动中,被试也没有进行记忆巩固,某种程度上可以认为是一种新异刺激,有利于被试做出判断。

5. 结论

本实验通过改进的客体回溯范式探讨同客体条件、异客体条件和不匹配条件对反应时的影响,研究发现:(1)被试在同客体条件下的反应时显著快于异客体条件下的反应时,表现出显著的 OSPBs 效应,支持了客体文件理论,体现了客体表征连续性(2)靶子位置在 OSPBs 效应上具有主效应,靶子在上部呈现时表现出显著的 OSPBs 效应,而下部效应不显著,支持客体表征串行更新机制假说(3)线框旋转方向在 OSPBs 效应上具有主效应,可能是选择偏好,具体原因尚不清楚,旋转方向和靶子位置不存在交互作用(4)诸如客体数量、链接运动速度或运动时程、注意线索以及距离等因素都会对 OSPBs 效应产生影响。

6. 思考

6.1 客体表征串行更新机制再探讨

如果是客体表征串行更新,那么本实验中到底偏好上部客体,还是偏好向上运动的客体呢,处于上部客体既可能是左侧预览刺激顺时针向上运动也可能是右侧预览刺激逆时针向上运动,即向上运动最后得到的就是上部客体,无法对这两种可能进行有效区分,要想区分被试到底是偏好上部客体还是偏好向上运动的客体可以通过更换预览刺激和靶子刺激的呈现方式得以验证。

但是,这种设计可能引入西蒙效应(Simon & Wolf, 1963; Simon & Rudell, 1967),最后的靶子刺激是水平呈现的,有左右之分,刺激呈现的方位与反应方位相匹配的试次在反应速度上会有所提高,即使靶子的方位与当前的判断任务无关。因此西蒙

效应是我们在进行这种实验设计时所需要考虑的因素之一。

尽管这种西蒙效应在某种程度是可以被平衡的,但为了消除这种西蒙效应可能的潜在影响,获得更纯粹的实验结果,笔者以为可以采取以下措施:将“F”“J”这种具有左右空间方位区分的按键更改为其他如上下空间方位的按键“↓”“↑”。

对结果的影响需要从可能的偏好方式分析,如果之前的不对称现象是由于偏好上部客体,而靶子刺激最终是水平呈现的,因此只有当预览刺激出现在上部线框时才会表现出 OSPBs 效应,出现在下部则没有(或者预览刺激出现在上部线框的 OSPBs 效应显著高于预览刺激出现在下部线框时的 OSPBs 效应);而如果被试偏好向上运动的客体,那么只有当预览刺激呈现在下部线框时(只有这种情况线框才向上运动)才会表现出 OSPBs 效应(或者预览刺激出现在下部线框的 OSPBs 效应显著高于预览刺激出现在上部线框时的 OSPBs 效应),出现在上部则没有。基于以往的研究结果(董一胜, 2010),应当为前一种。而对于 NSPBs 效应的可能结果,笔者认为在我们的改进范式中应该不会有太大改变,虽然本实验中 NSPBs 效应存在位置效应,但是效应量很低,因此笔者推测,更改刺激呈现方式后各种实验条件下依旧都存在显著的 NSPBs 效应,但是预览刺激呈现在上下部对 NSPBs 效应的影响不大。

6.2 实验不足与建议

本实验采用的是改进后的客体回溯范式,尽管采用了不容易语音编码的字符材料,但是实际上笔者自己包括许多同学在进行实验的时候依旧采取的语音编码策略,事实上目前的这些材料都难以有效避免,例如@ (艾特)、& (and)、# (井)、% (百分比)都非常常见,很容易语音编码,不能语音编码的习惯上也有自己的独特叫法& (and),另外两个也可以用对应的进行相似语义编码。建议可以采用更为特殊的一些符号或者图片刺激。除此之外还可以在目前的实验基础上,进一步采用语音复述(实验一开始随机呈现四个数字让被试全程复述)来抑制语音编码,相比较而言,后者其实已经被广泛采用,可以考虑。

参考文献

Cohen, J (1992). "A power primer". *Psychological Bulletin*. 112 (1): 155–159.

- Cohen, J. (1977). Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd(363), 19–74.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Regression analysis : Springer-Verlag*.
- Knight, J. L., & Kantowitz, B. H. (1974). Speed-accuracy tradeoff in double stimulation: effects on the first response. *Memory & Cognition*, 2(3), 522-32.
- Kahneman, D., Treisman, A., & Gibbs, B. J. (1992). The reviewing of object files: object-specific integration of information. *Cognitive Psychology*, 24(2), 175-219.
- Kruschke, J. K., & Fragassi, M. M. (1996). The perception of causality: Feature binding in interacting objects.
- Sawilowsky, S (2009). "New effect size rules of thumb.". *Journal of Modern Applied Statistical Methods*. 8 (2): 467–474.
- Simon, J. R., and Wolf, J. D. (1963). Choice reaction times as a function of angular stimulus-response correspondence and age. *Ergonomics*, 6, 99-105.
- Simon, J. R. & Rudell, A. P. (1967). Auditory S-R compatibility: the effect of an irrelevant cue on information processing. *Journal of applied psychology*, 51, 300-304.
- Wickelgren, W. A. (1977). Speed-accuracy tradeoff and information processing dynamics. *Acta Psychologica*, 41(1), 67-85.
- 李元喆. (2014). 从选择性注意的角度解释OSPB效应. (*Doctoral dissertation*, 云南师范大学).
- 李元喆, & 王静. (2013). 基于客体的前瞻优势受距离因素影响. *科教导刊:电子版*(6), 137-137.
- 董一胜. (2010). 客体表征的更新机制:串行或并行加工. (*Doctoral dissertation*, 浙江大学).
- 董一胜, 王慈, 崔杨, & 水仁德. (2010). 与用客体表征连续性解释ospbs效应的商榷. *应用心理学*, 16(1), 12-19.

附录

表1 不同匹配条件下的反应时

姓名	异客体	不匹配	同客体
蔡贝贝	522	555	490
岑梦媛	572	617	553
陈权	567	548	562
陈滋正	578	616	578
樊丹红	642	673	615
范云馨	638	640	618
方略	558	603	549
方其为	502	528	478
符凯优	578	615	541
郭佳	640	649	586
胡沁艺	545	577	554
黄杨初	551	514	517
蒋瑞峰	663	608	618
金多	627	655	605
黎松	554	565	524
李伟	596	624	547
李炜	546	561	546
李蔚	587	557	532
李文敏	569	614	536
李彦哲	646	600	603
梁展鸿	517	513	478
梁子悦	563	563	505
廖一帆	642	674	616
刘嘉耀	623	644	541
刘锡隆	509	567	496
卢家乐	507	501	465
陆辰馨	613	581	567
陆鑫荣	458	497	495
马一诺	562	586	508
任帅	599	612	550
施忻然	529	568	498
施姚希	496	522	475
史东麟	521	579	524
宋津南	530	599	519
万子薇	629	616	585
汪明慧	677	616	570
王珂	605	646	566
王力	509	548	486
王曼华	562	593	514
王翔宇	593	678	555

王晓君	537	557	530
王泽振	570	629	551
温馨	539	572	484
吴思远	698	666	648
谢未佳	499	584	474
叶迪	528	546	491
俞一凡	544	613	540
云枳扬	632	623	568
詹少炜	643	678	580
张珂萌	499	528	459
张莅宸	538	570	488
章嘉斐	519	603	520
赵剑辉	625	633	560
郑程如	606	624	533
郑林枫	531	602	508
朱月平	584	606	519
总计	572	594	538

表2 不同位置不同匹配条件下的反应时

姓名	下部			上部		
	异客体	不匹配	同客体	异客体	不匹配	同客体
蔡贝贝	492	570	527	553	540	453
岑梦媛	614	656	598	529	577	508
陈权	562	570	603	572	527	522
陈滋正	588	634	589	568	597	567
樊丹红	640	682	685	644	664	545
范云馨	625	649	650	651	632	586
方略	554	607	596	562	598	502
方其为	512	541	488	493	516	468
符凯优	589	649	609	567	580	474
郭佳	607	648	636	672	650	536
胡沁艺	548	598	576	542	557	531
黄杨初	578	545	574	524	483	460
蒋瑞峰	669	643	641	657	573	595
金多	674	688	657	580	622	554
黎松	552	576	555	557	554	493
李伟	619	640	578	572	607	516
李炜	528	580	582	564	542	509
李蔚	595	591	583	578	522	481
李文敏	580	634	587	557	593	485

李彦哲	679	625	625	614	576	582
梁展鸿	507	517	519	527	509	437
梁子悦	594	563	532	531	562	478
廖一帆	668	688	644	617	661	589
刘嘉耀	637	659	569	608	630	514
刘锡隆	526	585	503	493	550	489
卢家乐	513	515	512	500	487	418
陆辰馨	601	620	643	625	541	491
陆鑫荣	457	499	496	459	496	493
马一诺	584	603	518	541	569	497
任帅	581	622	598	618	602	501
施忻然	547	586	553	511	550	443
施姚希	494	532	493	497	512	457
史东麟	530	601	586	512	558	462
宋津南	524	608	557	536	590	482
万子薇	635	599	614	623	632	556
汪明慧	693	642	609	660	591	530
王珂	594	669	603	617	623	529
王力	514	568	534	505	529	438
王曼华	594	606	562	530	579	466
王翔宇	577	672	573	610	684	538
王晓君	538	571	569	537	543	491
王泽振	605	653	614	534	605	487
温馨	534	597	567	543	546	401
吴思远	759	712	706	637	620	589
谢未佳	507	591	495	491	578	452
叶迪	513	538	495	543	555	487
俞一凡	540	611	546	547	615	534
云枳扬	616	621	581	648	624	555
詹少炜	648	687	589	639	670	570
张珂萌	534	551	485	465	505	432
张莅宸	562	554	506	514	587	470
章嘉斐	506	609	556	532	597	485
赵剑辉	600	640	574	649	625	545
郑程如	608	617	594	605	631	473
郑林枫	529	618	547	534	586	470
朱月平	573	627	576	596	586	462
总计	578	609	574	566	579	501

表3 不同旋转方向不同匹配条件下的反应时

姓名	顺时针			逆时针		
	异客体	不匹配	同客体	异客体	不匹配	同客体
蔡贝贝	514	545	496	531	565	484
岑梦媛	565	610	561	579	623	545
陈权	565	567	555	569	530	570
陈滋正	571	628	546	585	603	610
樊丹红	633	686	614	650	659	617
范云馨	648	637	665	628	644	571
方略	532	593	531	584	612	566
方其为	497	521	483	507	535	472
符凯优	562	614	547	594	616	536
郭佳	619	660	594	661	638	578
胡沁艺	525	555	538	565	599	569
黄杨初	544	512	520	558	517	514
蒋瑞峰	649	607	617	677	609	619
金多	628	647	618	626	663	593
黎松	553	559	535	556	571	514
李伟	583	614	557	608	634	536
李炜	527	549	554	565	573	538
李蔚	564	545	532	610	569	532
李文敏	579	611	540	558	616	532
李彦哲	645	604	615	648	597	592
梁展鸿	502	511	482	531	515	475
梁子悦	545	568	513	581	558	497
廖一帆	640	653	625	644	695	608
刘嘉耀	596	631	532	650	658	551
刘锡隆	501	560	483	517	575	508
卢家乐	501	495	464	512	507	465
陆辰馨	607	558	570	619	603	564
陆鑫荣	468	511	510	447	483	479
马一诺	552	577	517	572	595	498
任帅	619	618	543	580	606	557
施忻然	524	574	498	534	562	498
施姚希	477	509	481	514	535	469
史东麟	523	578	532	520	581	516
宋津南	534	590	500	526	608	538
万子薇	649	603	609	609	629	561
汪明慧	663	630	570	690	603	569
王珂	620	633	569	590	660	562
王力	504	548	487	515	549	485
王曼华	546	600	529	577	585	498
王翔宇	559	685	566	628	670	545
王晓君	529	566	544	546	548	515

王泽振	560	623	576	580	635	525
温馨	540	562	488	537	581	480
吴思远	699	672	656	697	660	640
谢未佳	472	567	492	526	601	456
叶迪	544	561	491	512	532	490
俞一凡	533	620	540	554	606	539
云枫扬	637	610	546	627	635	591
詹少炜	640	691	568	647	666	591
张珂萌	500	542	450	499	514	467
张莅宸	551	579	493	525	562	482
章嘉斐	501	589	513	537	617	528
赵剑辉	608	624	563	641	641	557
郑程如	607	621	520	606	627	547
郑林枫	535	602	500	527	601	516
朱月平	592	600	513	576	612	525
总计	566	592	540	578	596	535