

空间隐喻和形状变化对物体内隐时间概念加工的影响

宋宜琪 张积家

(中国人民大学心理系, 北京 100872) (华南师范大学心理应用研究中心, 广州 510631)

摘要 通过 2 个实验, 考察了空间隐喻和形状变化对物体内隐时间概念加工的影响。实验 1 通过对隐含时间关系的词对的语义相关判断发现, 形状变化物体隐含的“先前/后来”的时间概念与“左/右”的空间概念存在着对应关系, 断裂式变化(形状变化大)的物体比渐进式变化(形状变化小)的物体激发了更加明显的时间变化感, 但物体形状变化类型并未明显地影响对词对语义相关判断的速度和准确性。实验 2 通过对隐含时间关系的物体图片对的语义相关判断发现, 物体形状变化隐含的“先前/后来”的时间概念与“左/右”的空间概念亦存在着对应关系, 而且物体形状变化类型影响对物体图片对语义相关判断的速度和准确性, 被试对渐进式变化物体的语义相关判断显著快于对断裂式变化物体的语义相关判断, 错误率亦低。整个研究表明, 在物体形状变化内隐时间概念的表征中, 既存在着抽象的符号表征, 又存在着具体的形状知觉表征。研究结果支持概念双加工理论的预言。

关键词 形状变化; 时间空间隐喻; 概念双加工理论

分类号 B842

1 前言

虽然时间不具有形体, 看不见也摸不着, 却并非是人类凭空杜撰出来的概念。时间概念是人类在认识事物的基础上, 通过对事物的存在过程进行定义、划分和相互比对而逐步形成的。时间概念对应于事物的发展和变化。自古以来, 人类发明的计时器大多都利用物体形状的序列性变化来记录时间。例如, 通过观测太阳投射到地面上的阴影变化来记录时间变化的日影变化器(贡霖江, 2009); 又如, 在一炷香燃烧的过程中, 人们利用香的高度变化来标记时间, 于是就有了“一炷香”和“半炷香”的时间记录方式。在日常生活中, 人们也利用物体形状变化来知觉时间, 如“春风又绿江南岸”; 又如, 看到白雪融化了, 就知道春天来临了; 看到额头上的皱纹增加了, 就感觉到年老了。

除了同一物体的形状变化以外, 处于不同时期的两个物体之间同样存在着时间的先后顺序。物体的形状变化遵循着固定的顺序, 形成了具有一定顺序的时间序列。例如, “毛毛虫”和“蝴蝶”, 随着时间

的推移, “毛毛虫”变成了“蝴蝶”, “毛毛虫”位于时间序列的较早位置, “蝴蝶”位于时间序列的较晚位置; “豆芽”和“豆角”也一样, “豆芽”处在时间序列的较早位置, “豆角”处在时间序列的较晚位置。这种“先前/后来”的时间关系与“过去/将来”的时间关系存在着差异: “过去/将来”属性的时间关系具有直证性。例如, “昨天”和“明天”, 单从语义上就能够判断出词汇的时间属性; 由于具体的事物本身并不含有时间的意义, 因此, 形状变化的物体要获得时间属性就需要有一个“时间参照点”(Núñez, 2006; 杨晓红, 张志杰, 2010), 才能够获得相对的时间含义。例如, 当以“毛毛虫”作为参照点时, “蝴蝶”便具有了“后来”的时间属性; 当以“蝴蝶”作为参照点时, “毛毛虫”便具有了“先前”的时间属性。

除了事物的形状变化以外, 事物的空间位置变化也隐含着时间。例如, 人们通过观察太阳运行位置的变化来标记时间, 并且按照太阳的空间位置来命名抽象的时间段, “上午”意指太阳上升的时间, “中午”意指太阳在天空正中的时间, “下午”意指太阳下落的时间。于是, 人们就习惯于用“上”、“下”、

“前”、“后”等空间位置术语来表征时间的变化 (Boroditsky, 2000, 2011; 刘丽虹, 张积家, 2009; 刘甜, 2009; Sell & Kaschak, 2011)。虽然在汉语和英语中均未使用“左/右”的空间术语来表达时间的变化, 却存在着“左 = 先前/过去, 右 = 后来/未来”的时间空间对应关系。对抽象时间词的研究发现, 当表征过去时间的词呈现在屏幕的左边或用左键对其反应时更快, 当表征将来时间的词呈现在屏幕的右边或用右键对其反应时更快 (Ouellet, Santiago, Israeli, & Gabay, 2009; Ouellet, Santiago, Funes, & Lupiáñez, 2010; Santiago, Lupiáñez, Pérez, & Funes, 2007; 张积家, 宋宜琪, 2012)。这种借助于空间概念来描述时间概念的表征方式体现了人类特殊的时间认知模式——时间的空间隐喻。Kranjec 和 McDonough (2011)发现, 人们倾向于将具有“先前”属性的物体或事件投射于身体的左边, 将具有“后来”属性的物体或事件投射于身体的右边。Boroditsky, Fuhrman 和 McCormick (2011)采用非言语内隐联想测验范式, 先呈现一幅表示中间时间段的图片(如“吃到一半的香蕉”), 随后呈现一张表示较早时间段的图片(如“完整的香蕉”)或者表示较晚时间段的图片(如“只剩下香蕉皮”), 让被试通过按键回答“相对于第一张图片, 第二张图片在时间上较早还是较晚? ”。结果发现, 同一物体的形状改变激活了隐含的时间顺序, 被试倾向于将较早的时间段投射在身体的左边, 将较晚的时间段投射在身体的右边。

与抽象的时间词不同, 物体形状变化隐含的时间关系的表征不仅涉及时间概念的空间表征, 还涉及形状变化这一知觉表征。通过对物体之间形状变化的分析发现, 隐含时间关系的物体形状变化类型存在着差异。随着时间的变化, 有一些物体的形状发生了较小的变化, 如“桔子”和“陈皮”、“山楂”和“糖葫芦”, 两个物体之间的形状变化是渐进式的、量的变化, 在两个物体之间仍然能够寻找到共同的部分; 有一些物体的形状发生了较大的变化, 如“毛毛虫”和“蝴蝶”、“芝麻”和“香油”, 两个物体之间的变化是断裂式的突变, 人们很难在两个物体的形状上找到相似之处。那么, 物体形状变化所隐含的时间关系是如何被激活的? 物体与特定的时间属性之间又是如何建立联系的? 形状变化类型这一知觉信息在概念加工中是否得到了激活? 它又会对物体之间隐含的时间关系表征起到怎样的作用? 目前, 尚未有研究探讨过这些问题。

对于物体概念与时间概念的联系方式以及知觉信息在时间概念表征中的作用, 命题符号理论和知觉符号理论作出了不同的解释: 命题符号理论认为, 概念是从感觉运动经验中抽象出来的非通道的 (amodal) 符号 (Barsalou & Hale, 1993)。在表征具有时间关系的概念时, 人们会激活与概念相联结的抽象时间符号来获得相应的时间属性。例如, 当加工“毛毛虫”和“蝴蝶”时, 人们激活了“先前”和“后来”的抽象命题符号, “毛毛虫”和“蝴蝶”便具有了“先前”和“后来”的时间属性; 知觉符号理论认为, 在概念表征中存在着知觉模拟。知觉模拟是对环境、身体和大脑相互作用过程中获得的知觉和动作的重现, 其中包括感觉运动系统的经验的激活 (Zwaan & Yaxley, 2003; 李莹, 王瑞明, 莫雷, 2005)。因此, 对客体概念的模拟会激活客体的空间位置和形状等知觉信息。近年来, 越来越多的研究发现, 知觉运动经验在概念表征中具有重要作用 (Pecher, van Dantzig, Zwaan, & Zeelenberg, 2009; Wu & Barsalou, 2009)。根据知觉符号理论的假设, 物体之间的时间关系的激活通过物体之间的知觉信息变化的模拟来实现。例如, 当人们加工“毛毛虫”和“蝴蝶”时, 会模拟“毛毛虫”和“蝴蝶”的知觉特征的变化, 获得两者之间的变化顺序, 从而确定其时间属性。

目前, 不论是命题符号理论, 还是知觉符号理论, 都无法单独地解释已有的概念表征研究的结果。对失用症 (Apraxia) 病人的研究表明, 人类对概念加工并不总是需要激活知觉运动体验, 知觉经验并不是人类认知能力的唯一基础 (Mahon & Caramazza, 2005; Negri et al., 2007)。概念双加工理论 (dual-processing theory) 认为, 在概念加工中, 既有身体、知觉与运动的作用, 也有符号的加工。语义信息可以帮助个体迅速完成一些加工程度浅的概念任务, 在不需要对概念进行深入思考的情况下, 语义信息会在概念加工中起主导作用; 在需要对概念进行深度加工的情况下, 个体关于特定概念的相应的身体经验会自动激活, 以获得关于概念的完整信息 (Mahon & Caramazza, 2008)。但是, 由于大多数研究均以词汇作为实验材料, 很难分离知觉模拟与语义加工的因素, 因而双加工理论的合理性仍然缺乏直接的实验证据 (殷融, 曲方炳, 叶浩生, 2012)。本研究拟采用语义相关判断任务, 通过比较不同形状变化类型的物体之间时间关系的空间表征, 探讨对隐含时间关系的物体概念的表征方式。

在对隐含时间关系的物体概念的语义相关判断中,既存在着语义加工,又存在着词汇呈现位置等知觉信息,因而可以有效地将语义加工和知觉模拟分离开来,从而考察语义信息和知觉经验在概念加工中的作用。根据知觉符号理论、命题符号理论和双加工理论的差异可以推论,如果物体之间的形状变化类型影响语义相关判断和隐含时间关系的表征,就说明概念表征仅存在着知觉模拟;如果物体之间的形状变化类型既未影响语义相关判断,也未影响隐含时间关系的表征,就说明概念表征是纯粹的抽象符号之间的联结;如果物体之间的形状变化类型只影响时间关系表征,未影响语义相关判断,则符合概念双加工理论的假设。

因此,以因为形状变化而具有“先前/后来”的时间关系的具体名词对或图片对为材料,操纵词对或图片对的呈现位置,可以考察在语义加工和知觉加工中内隐时间关系是否得到了激活,即内隐时间关系与空间信息之间是否存在着“左/先前,右/后来”的时间空间一致性效应,还可以考察物体的形状变化类型对语义加工和知觉加工的影响,探讨语义信息和知觉经验在内隐时间概念表征中的作用,考察物体概念与时间概念之间的联系方式究竟符合哪一种理论的预言。

2 实验1 空间隐喻和形状变化类型对物体内隐时间概念语义加工的影响

实验1考察空间隐喻和形状变化类型对物体内隐时间概念语义加工的影响,即隐含时间关系的物体词对与左右空间方位之间是否存在着“左/先前,右/后来”的时间空间隐喻一致性效应。通过改变词对呈现的相对位置,设置了“隐喻一致条件”和“隐喻不一致条件”。在隐喻一致条件下,具有先前属性的物体名称呈现在计算机屏幕的左边,具有后来属性的物体名称呈现在计算机屏幕的右边;在隐喻不一致条件下,具有先前属性的物体名称呈现在计算机屏幕的右边,具有后来属性的物体名称呈现在计算机屏幕的左边。

2.1 方法

2.1.1 被试

30名大学本科生和研究生,男女各半,视力正常或校正后正常,皆为右利手。

2.1.2 设计

2(隐喻一致性:时间关系和空间位置一致/不一

致) $\times$ 2(形状变化类型:渐进式变化/断裂式变化)两因素重复测量设计。隐喻一致性是指同时呈现的两个具体名词的位置是否符合“左/先前,右/后来”的时间空间隐喻;渐进式变化是指具有时间关系的两个物体的形状变化较小,在物体之间仍然能够找寻到两者共同的部分;断裂式变化是指具有时间关系的两个物体的形状变化非常大,很难在两个物体的形状上找到相似之处。因变量为被试进行语义相关判断的反应时和错误率。

2.1.3 材料

选取具有形状变化和时间变化对应关系的物体名称36对。其中,属于渐进式变化的物体有18对,如“桔子-陈皮”、“树苗-大树”、“红纸-窗花”等;属于断裂式变化的物体有18对,如“毛毛虫-蝴蝶”、“春蚕-飞蛾”、“蝌蚪-青蛙”等,总共有72个物体名称。所有的概念均不具有任何的空间指向性,词对所指代的物体之间也不存在着必然的空间关系。20名研究生对36对物体名称进行了评定,包括:(1)熟悉性评定:7表示非常熟悉,1表示非常不熟悉。(2)词对的语义相关度评定:7表示语义相关度非常高,1表示语义相关度非常低。(3)物体形状变化程度的评定:从一个物体的形状中能够很容易发现另一个物体的特征评定为7,从一个物体的形状中很难发现另一个物体的特征评定为1。剔除4对物体名称(2对物体名称的平均熟悉性低于5,2个词对的平均语义相关度低于5)。对32对词的最终评定结果是:物体名称的平均熟悉性为6.72;词对的语义相关度为6.70;渐进式变化组的平均形状变化程度为6.52,断裂式变化组的平均形状变化程度为2.12。 t 检验表明,两组物体的平均形状变化程度差异显著, $t(30) = 56.80, p < 0.01$ 。渐进式变化词对和断裂式变化词对的平均笔画数分别为34.56和37.69, $t(30) = 1.34, p = 0.19 > 0.05$,差异不显著。将实验词对拆开以后随机组合,组成了32对语义不相关、不具有时间关系的词对,作为填充材料。

2.1.4 仪器与程序

采用E-Prim软件编程,用IBM计算机呈现材料。词对的两个词分别呈现在计算机屏幕的25%(x轴)/50%(y轴)和75%(x轴)/50%(y轴)处。被试端坐在计算机前,双眼至屏幕距离为60cm,右手食指放在数字键盘5上。为了避免左、右手按键反应带来的空间信息的干扰,反应任务采用单手按键的go/no-go范式。首先在屏幕的中央呈现“+”注视点500ms,接着呈现词对,要求被试又快又准地判断

同时出现的两个名词所指代的物体是否存在着语义关联: 如果存在着语义关联, 按“5”键, 词对消失, 空屏 300 ms 后, 进入下一次试验; 如果不存在着语义关联, 被试不需要反应, 词对呈现 2000 ms 后自动消失并进入下一次试验。在正式实验之前, 被试用非实验材料进行了 16 次练习, 练习选取 8 对语义相关但不具有时间变化的事物名称作为材料, 每对词中两个词互换位置呈现了 2 次。给予被试正确与否的反馈。在正式测试中, 32 个目标词对和 32 个填充词对以隐喻一致和隐喻不一致的呈现位置各呈现了 1 次, 即每组词对呈现了 2 次, 共有 128 次试验。

2.2 结果与分析

反应时分析删去错误反应和 $M \pm 2.5 SD$ 之外的数据, 占全部数据的 5.90%。被试的平均反应时和平均错误率见表 1。

反应时的重复测量方差分析表明, 隐喻一致性的主效应显著, $F(1, 29) = 9.32, p < 0.01$ 。隐喻不一致条件的反应时($M = 627$ ms)显著长于隐喻一致条件($M = 595$ ms)。形状变化类型的主效应不显著, $F(1, 29) = 0.08, p = 0.79 > 0.05$ 。渐进式变化组的反应时($M = 609$ ms)与断裂式变化组的反应时($M = 616$ ms)差异不显著。隐喻一致性与形状变化类型的交互作用显著, $F(1, 29) = 5.54, p < 0.05$ 。简单效应分析表明, 在渐进式变化时, 隐喻不一致条件的反应时($M = 620$ ms)显著长于隐喻一致条件($M = 598$ ms), $F(1, 29) = 20.12, p < 0.05$, 二者相差 22 ms; 在断裂式变化时, 隐喻不一致条件的反应时($M = 634$ ms)显著长于隐喻一致条件($M = 592$ ms), $F(1, 29) = 39.64, p < 0.01$, 二者相差 42 ms。隐喻一致条件与隐喻不一致条件的反应时差异在断裂式变化时更大。

错误率的方差分析表明, 隐喻一致性的主效应显著, $F(1, 29) = 24.95, p < 0.05$ 。隐喻一致条件的错误率($M = 2.64\%$)显著低于隐喻不一致条件($M = 5.35\%$)。形状变化类型的主效应不显著, $F(1, 29) = 0.03, p = 0.87 > 0.05$ 。隐喻一致性与形状变化类型的交互作用不显著, $F(1, 29) = 0.21, p = 0.70 > 0.05$ 。

2.3 讨论

实验 1 显示, 词对呈现的空间位置影响对物体形状变化内隐时间的语义相关判断。当具有先前属性的物体名称呈现在计算机屏幕的左边、具有后来属性的物体名称呈现在计算机屏幕的右边时, 语义相关判断的反应时短, 错误率亦低。由于在概念之间并不存在着任何必然的空间关系, 因而可以断定, 物体概念与空间概念的一致性效应该属于“左/先前, 右/后来”的时间空间隐喻。这说明, 对隐含时间关系的物体词对的语义相关判断不仅激活了“先前/后来”的时间关系, 还激活了与这一时间关系相联系的空间概念。当词对的呈现位置与“左/先前, 右/后来”的时间空间隐喻一致时, 会加速语义相关判断, 使错误率降低; 当词对的呈现位置与“左/先前, 右/后来”的时间空间隐喻不一致时, 会延缓语义相关判断, 使错误率增高。

实验 1 还发现, 两种形状变化类型的词对在隐喻一致条件下的反应显著快于在隐喻不一致条件下, 说明不同形状变化类型的物体概念的内隐时间信息均得到了激活。但是, 断裂式变化组在隐喻一致条件和隐喻不一致条件之间的反应时差异更大, 说明断裂式变化的物体的时间空间一致性效应大于渐进式变化的物体。与渐进式变化的物体比, 断裂式变化的物体的形状发生了更大的变化, 让人们产生了更加强烈的时间变化感, 概念之间的时间属性差异亦更加显著。于是, 当词对呈现的空间位置与时间属性相悖时, 对被试的语义相关判断反应产生了更大的干扰。这表明, 被试对时间概念加工激活了对物体形状特征的知觉模拟。

然而, 与抽象的时间词不同, 物体概念除了具有符号表征以外, 还具有知觉表征。物体图片包含的直观形状变化能否同符号表征一样, 激活事物之间的内隐时间信息? 在对物体图片的加工中, 渐进式变化的物体和断裂式变化的物体的时间信息表征又会存在着怎样的差异? 另外, 在实验 1 中, 形状变化类型并未影响语义相关判断的反应, 究竟是知觉信息在语义相关判断时没有得到激活, 还是形

表 1 对词对指代的物体做语义相关判断的平均反应时(ms)和平均错误率(%)

反应	渐进式变化		断裂式变化	
	隐喻一致	隐喻不一致	隐喻一致	隐喻不一致
平均反应时(ms)	598(161)	620(169)	592(149)	634(155)
平均错误率(%)	2.58(2.00)	5.45(4.13)	2.69(2.03)	5.25(4.25)

注: 括号内的数字为标准差, 下同。

状变化类型这一知觉特征并不影响物体之间的语义相关判断?这一问题尚未得到证实。还有,在实验 1 中,由于实验材料选择的困难,在渐进式变化组和断裂式变化组的材料之间,除了每对刺激的两个词在发生时间上存在着渐进式变化与断裂式变化的差异外,在词形上也存在一定差异。在渐进式变化组中,有 7 对词中表示“先前”的词汇与表示“后来”的词汇共享词素,如“苹果-苹果核”、“鲜花-干花”、“生肉-熟肉”、“嫩叶-枯叶”、“鸡蛋-茶叶蛋”、“白菜-泡菜”、“鱼苗-大鱼”等。而在断裂式变化组中,表示先前的词汇与表示后来的词汇却没有词素共享现象。因此,实验 1 发现的渐进式变化类型与断裂式变化类型的差异,有可能受到共享词素启动效应的影响,而采用图片就可以排除这种影响。因此,实验 2 采用图片材料,考察空间隐喻和物体形状变化类型对物体之间内隐时间信息激活的影响。

3 实验 2 空间隐喻和形状变化类型对物体内隐时间概念知觉加工的影响

采用与实验 1 相同的实验范式,材料改用物体图片对,通过变换图片对呈现的相对位置,设置了隐喻一致条件和隐喻不一致条件,考察在图片语义相关判断中,空间隐喻和形状变化类型对物体内隐时间概念表征的影响。

3.1 方法

3.1.1 被试

30 名大学本科生和研究生,男女各半,视力正常或校正后正常,皆为右利手。

3.1.2 设计

2(隐喻一致性:时间关系和空间位置一致/不一致)×2(形状变化类型:渐进式变化/断裂式变化)两因素重复测量设计。因变量为被试对物体图片对做相关判断的反应时和错误率。

3.1.3 材料

按照实验 1 的 32 对词对,利用 Google 搜索引擎选取了 64 张彩色图片。运用 Photoshop 统一设置图片大小(160×128 像素)。每张图片的目标物均在

图片的中央,图片的背景为白色。30 名研究生采用 7 点量表评定图片的熟悉性和图片与概念名称的一致性。结果表明,所有图片的熟悉性均在 5 以上,平均熟悉性为 6.81;所有的图片与概念名称的一致性均在 5 以上,平均一致性为 6.36。 t 检验表明,渐进式变化组和断裂式变化组的平均熟悉性(分别为 6.89 和 6.73)差异不显著, $t(30) = 0.90, p = 0.37 > 0.05$;渐进式变化组和断裂式变化组的平均一致性(分别为 6.31 和 6.41)差异不显著, $t(30) = 0.73, p = 0.50 > 0.05$ 。将目标图对拆开以后随机组合,组成了 32 对语义不相关、不具有时间变化关系的图片对作为填充材料。

3.1.4 仪器与程序

实验前要求被试对每张图片命名,使之明确每张图片中物体的名称。其它与实验 1 相同。

3.2 结果与分析

反应时分析删去错误反应和 $M \pm 2.5 SD$ 之外的数据,占全部数据的 6.72%。被试的平均反应时和平均错误率见表 2。

反应时的重复测量方差分析表明,隐喻一致性的主效应显著, $F(1, 29) = 17.38, p < 0.01$ 。隐喻不一致条件的反应时($M = 615$ ms)显著长于隐喻一致条件($M = 564$ ms)。形状变化类型的主效应显著, $F(1, 29) = 12.86, p < 0.01$ 。断裂式形状变化的反应时($M = 614$ ms)显著长于渐进式形状变化($M = 565$ ms)。隐喻一致性与形状变化类型的交互作用显著, $F(1, 29) = 9.67, p < 0.01$ 。简单效应分析表明,在渐进式变化时,隐喻不一致条件的反应时($M = 582$ ms)显著长于隐喻一致条件($M = 548$ ms), $F(1, 29) = 6.27, p < 0.05$,二者相差 34 ms;在断裂式变化时,隐喻不一致条件的反应时($M = 648$ ms)显著长于隐喻一致条件($M = 581$ ms), $F(1, 29) = 16.24, p < 0.01$,二者相差 67 ms。隐喻一致条件与隐喻不一致条件的反应时差异在断裂式变化时比渐进式变化时更大。

错误率的方差分析表明,隐喻一致性的主效应显著, $F(1, 29) = 17.40, p < 0.01$ 。隐喻一致条件的错误率($M = 3.42\%$)显著低于隐喻不一致条件($M = 6.53\%$)。形状变化类型的主效应显著, $F(1, 29) =$

表 2 对物体图片对做相关判断的平均反应时(ms)和平均错误率(%)

反应	渐进式变化		断裂式变化	
	隐喻一致	隐喻不一致	隐喻一致	隐喻不一致
平均反应时(ms)	548 (71)	582 (103)	581 (86)	648 (125)
平均错误率(%)	2.75 (3.19)	4.93 (3.51)	4.08 (2.37)	8.12 (3.57)

18.65, $p < 0.01$ 。渐进式形状变化的错误率($M = 3.84\%$)显著低于断裂式形状变化($M = 6.15\%$)。隐喻一致性与形状变化类型的交互作用边缘显著, $F(1, 29) = 4.11$, $p = 0.052$ 。简单效应分析表明, 在渐进式变化时, 隐喻不一致条件的错误率($M = 4.93\%$)显著高于隐喻一致条件($M = 2.75\%$), $F(1, 29) = 5.45$, $p < 0.05$, 二者相差 2.18%; 在断裂式变化时, 隐喻不一致条件的错误率($M = 8.12\%$)显著高于隐喻一致条件($M = 4.08\%$), $F(1, 29) = 15.81$, $p < 0.01$, 二者相差 4.04%。隐喻一致条件与隐喻不一致条件的错误率差异在断裂式变化时更大。

3.3 讨论

实验 2 发现, 与渐进式变化的图片对相比, 断裂式变化的图片对在隐喻一致条件和隐喻不一致条件之间的反应时和错误率的差异更大, 并且, 当隐喻不一致时, 被试对断裂式形状变化的图片的相关判断受到了更大的阻碍。这说明, 与渐进式的时间变化相比, 被试对断裂式的形状变化图片的相关判断激发了更加明显的时间变化感, 因而具有更加显著的时间空间一致性效应。当图片对的呈现位置违反了“左/先前, 右/后来”的一致性时, 断裂式的形状变化对图片相关判断造成了更大的阻碍。这一结果与实验 1 中对符号表征的研究结果一致。实验 2 的结果还表明, 在排除了名称共享词素的情况下, 渐进式变化的物体与断裂性变化的物体的语义加工还是存在着显著的差异, 说明实验 1 发现的语义加工差异主要是由于物体变化类型引起的, 共享词素并未造成显著的影响。

但是, 与实验 1 不同, 实验 2 发现, 形状变化类型的主效应亦显著, 形状变化类型影响被试对物体图片语义相关判断的速度和准确性, 被试对渐进式变化的物体做出语义相关判断的速度显著快于对断裂式变化的物体的判断, 错误率亦低。渐进式变化的物体之间具有更多的相似的知觉特征, 被试仅根据知觉特征相似就可以做出语义相关判断; 断裂式变化的物体之间的形状特征差异较大, 阻碍了被试对事物的语义相关判断, 被试需要对图片进行更深层次的语义加工来确定两个物体之间的关系。例如, 在对“毛毛虫”和“蝴蝶”的图片对进行语义相关判断时, 单从图片的知觉信息中难于确定两个物体之间存在着相关关系, 需要对图片进行更深层次的语义加工之后, 才能够获得在两者之间存在相关关系的信息, 因而反应时便长, 错误率亦高。

综合实验 2 和实验 1 的结果, 可以看出, 在知

觉加工中, 物体的形状变化类型影响被试对图片对语义相关判断的速度和准确性; 而在语义加工中, 虽然物体的形状变化类型也影响了被试对符号对语义相关的判断, 但这一影响仅表现为在反应时上隐喻一致条件与隐喻不一致条件的反应时差异在断裂式变化时比渐进式变化时更大, 而形状变化类型的主效应并不显著。这反映了对物体形状变化内隐时间概念的两种不同加工的差异。

4 综合讨论

4.1 关于“左—右”空间隐喻对物体形状变化内隐时间加工的影响

第二代认知科学认为, 人类的心智扎根于身体结构以及身体与世界(环境)的相互作用之中(李其维, 2008; 殷融, 曲方炳, 叶浩生, 2012)。概念隐喻理论认为, 感觉运动经验是概念表征的基础(Lakoff & Johnson, 1980; Barsalou, 1999), 抽象概念的表征需要借助于具身经验。作为人类较早获得的身体经验, 空间概念最常用于时间概念的表征。人类通过身体以及身体同世界的互动, 获得了最原始的空间概念, 如“上”、“下”、“左”、“右”这些以身体为参照的空间感觉。在阅读和书写时, 人们将阅读方向和书写方向映射于抽象的时间概念, 构成了时间的空间意象图式。已有研究表明, 具有相反的书写方向和阅读方向的人群, 亦具有相反的空间意象图式(Fuhrman & Boroditsky, 2007)。汉语讲话者从左向右地阅读和书写, 在阅读和书写时, 事件总是自左向右地展开。已经发生的事件先出现, 尚未发生的事件后出现。因此, 在表征“过去/将来”的时间概念时, 人类会以身体为参照, 将自身位置映射为“现在”, 将自身的左边映射为“过去”, 将自身的右边映射为“将来”, 从而形成了“左/过去, 右/将来”的空间意象图式。

与“过去/将来”的时间词不同, 物体形状变化隐含的时间并不涉及“自我”参照, 时间关系本身具有固定的顺序, 不存在着“过去/将来”的时间关系所具有的绝对时间属性的分界线。然而, 实验 1 却发现, 在词对的语义相关判断中, “左/先前, 右/后来”的空间隐喻依然影响着汉语讲话者对物体形状变化隐含的时间关系加工。当具有先前属性的物体名称呈现在计算机屏幕的左边、具有后来属性的物体名称呈现在计算机屏幕的右边时, 语义相关判断反应速度快, 错误率亦低, 出现了时间空间隐喻一致性效应。实验 2 表明, 在图片对的语义相关判断

中, 隐喻一致条件的反应时短于隐喻不一致条件, 错误率也低于隐喻不一致条件, 也出现了时间空间隐喻一致性效应。这表明, 即使时间概念并不需要以人类自身为参照, 人们也会将通过书写或阅读获得的空间顺序与物体之间的时间顺序进行类比, 从而得到了隐喻性的表征。在加工具有隐含时间关系的物体符号或物体图片时, 不仅激活了词对或图片对的“先前/后来”的时间关系, 还激活了与这一时间关系相联系的“左/右”的空间概念, 从而产生了时间空间隐喻一致性效应。因此, 阅读和书写的方向不仅将身体的空间经验映射于与人类自身息息相关的時間概念, 而且影响了人们认识整个世界的顺序。即使在认知与人类自身无关的概念时(如物体之间的时间关系), 人们依旧会将通过身体获得的具体空间经验映射于抽象的物体之间的时间概念, 这种由“我”及“物”的认知方式体现了人类认知的具身性。

4.2 关于“长-短”空间隐喻对物体形状变化内隐时间加工的影响

实验 1 和实验 2 发现, 与渐进式变化的物体相比, 词对和图对的呈现位置对断裂式变化物体的反应影响更显著, 断裂式变化的物体具有更加显著的时空一致性效应。这不仅表明物体之间的隐含时间关系具有“左-右”的空间属性差异, 还表明所激活的时间概念存在着时间“长-短”的差异。

孙启耀(2007)认为, 基于对空间的不同维度的理解, 人们对于时间的空间隐喻具有不同的维度。“前-后”、“左-右”、“上-下”等空间信息标示了时间的相对位置特征。例如, “前天-后天”、“上午-中午-下午”等。除此之外, 时间还具有“长-短”之别。由于人们对物理长度的理解, “长-短”就不仅标示了空间长度的特征, 还标示了时间长度的特征。例如, 在语言中, 就有“漫长的会面”和“短暂的假期”之类的表达。Casasanto 和 Boroditsky (2008)认为, 由于人们经常使用“长”和“短”来标识事件的起始和结束之间的时间间隔, 于是, 便形成了以空间的“长-短”来类比时间的表征方式。研究发现, 人们加工时间的“长-短”和加工空间的“长-短”是相似的(Radvansky & Copeland, 2010; Speer & Zacks, 2005; Zäch & Brugger, 2008)。陈栩茜和张积家(2011)通过改变表征不同时间长度的时间量词的宽度, 发现当时间量词的水平方向隐喻(“长-短”)与字词的空间长度特征(“长-短”或“宽-窄”)不一致时, 语义加工受到了干扰, 证明时间概念是以空间长度特征为中

介, 在长时记忆中与知觉符号同时储存。Marta 和 Silvia (2011)发现, 与短暂性的短语相比, 被试在加工延续性的短语时花费时间更长; 在句子的即时加工中, 对同一词语的未完成体的加工比对完成体的加工时间更长。

在实验 1 和实验 2 中, 隐含“先前/后来”的时间关系的物体之间的形状变化类型存在着差异: 渐进式变化的物体, 形状发生了渐进式的、量的变化; 断裂式变化的物体, 形状发生了断裂式的、质的变化。渐进式的、量的变化相对小, 需时较短; 断裂式的、质的变化相对大, 需时较长。因此, 被试在加工词对或图片对时, 形状变化类型的差异会使人认为, 形状发生断裂式变化所需要的时间更长, 形状发生渐进式变化所需要的时间较短, 两种形状变化类型所隐含的时间概念存在着“长-短”的差异。因而, 当呈现的空间距离一定时, 由于断裂式变化的物体可以引发更加明显的时间变化感, 时间属性与呈现位置的相互作用会比渐进式变化的物体更加强烈, 物体的时间属性与空间位置一致与否对加工的影响也就更加显著。

4.3 关于在物体变化隐含时间关系表征中语义加工和知觉加工的关系

知觉符号理论认为, 当客体不在人们面前时, 概念表征通过知觉模拟来实现。研究发现, 概念表征激活了物体的形状和空间位置等知觉信息。Glover, Rosenbaum, Graham 和 Dixon (2004)发现, 当名词指代的物体较小时(如“葡萄”), 被试勾取木块时的抓握距离会小, 抓握距离受到先前呈现的名词影响。这表明, 语义加工激活了物体的形状信息, 影响与物体形状大小有关的抓握动作。Pecher, van Dantzig, Boot, Zanolie 和 Huber (2010)发现, 语义加工激活了概念隐含的空间位置信息: 当加工飞行生物的词汇时, 被试会向上望; 当加工海洋生物的词汇时, 被试会向下看。fMRI 研究发现, 呈现物体名称与直接进行知觉和动作时激活的脑区是一致的(Grush, 2004; Martin, 2001; Martin & Chao, 2001; Martin, Ungerleider, & Haxby, 2000; Martin, 2007)。

实验 1 发现, 物体的形状变化类型影响物体之间时间关系的空间表征。这表明, 概念加工激活了物体的形状变化的信息, 不同的形状变化类型引起了不同的时间变化感, 产生了不同的时间空间一致性效应, 支持知觉符号理论的假设。命题符号理论能够解释物体之间隐含的“先前/后来”的时间概念与“左/右”的空间概念的对应关系, 却无法解释形

状变化类型对时间空间一致性效应的影响。由于物体的概念已经变成了抽象的时间符号,因而形状变化类型不同的物体之间的时间空间一致性不会存在着差异。然而,实验 1 的语义相关判断和实验 2 的图片语义相关判断均发现,断裂式变化的物体之间更具有时间空间一致性效应。这说明,物体的语义表征和图片的知觉表征之间存在着相似之处,证明在语义加工中激活了物体形状的知觉信息。

但是,比较实验 1 和实验 2 的结果,可以看出,语义加工激活的知觉信息和图片加工激活的知觉信息存在着差异。在实验 2 中,图片对的语义相关判断受形状变化类型的影响。被试对具有更多相似的知觉特征的渐进式变化的物体图片更快地做出了语义相关判断,错误率亦低;对形状差异较大的断裂式变化的物体图片的语义相关判断较慢,错误率亦高。与实验 2 不同,在实验 1 中,并未观察到明显的形状变化类型的效应,被试对于渐进式变化组和断裂式变化组的词对的语义相关判断的反应时和错误率均不存在显著的差异。这说明,虽然语义加工激活了物体的知觉信息,但知觉模拟并不是简单的知觉信息的重现,否则,实验 1 就应该同实验 2 一样,在语义判断中也应该观察到形状变化类型的效应。因此,知觉符号理论不能解释研究的全部结果。

语言和情境模拟理论(Language and Situated Simulation Theory)认为,尽管知觉模拟是概念理解中最为重要的因素,但是,在数多的概念理解任务中,语义判断系统最先启动。当需要对概念进行深度加工时,知觉运动系统后续启动(Boulenger et al., 2008; Louwerse & Jeuniaux, 2010)。结合实验 1 和实验 2 的结果,可以发现,实验 1 的词对语义相关判断最初只激活了语义系统,因为仅仅通过两个概念之间的抽象联结便可以进行语义相关判断,因此并未激活物体的形状信息,因而词对之间的语义相关判断未受到物体形状变化类型的影响。然而,由于受词对呈现位置这一空间知觉信息的影响,被试随后启动了知觉运动系统对概念进行深度加工,模拟物体之间的空间关系,进而激活了物体形状的知觉信息。由于渐进式变化组和断裂式变化组的物体之间的形状变化类型不同,导致了两组词对之间隐含的“先前/后来”的时间关系和“左-右”的空间关系的一致性效应出现了差异。由此可见,在概念理解中,既存在着抽象符号的语义加工,又存在着形状特征的知觉模拟,概念理解是一个双加工的过程。因此,

研究结果为概念理解的双加工理论提供了证据。

4.4 本研究的实践价值——重视通过观察物体形状变化对青少年进行惜时教育

在中华民族的传统观念中,“惜时”是重要内容。惜时教育的重要途径之一就是通过观察物体的形状变化来觉知时间的流逝,使人认识到时间的珍贵和稍纵即逝。例如,“子在川上曰:逝者如斯夫”(《论语·子罕》);“少壮不努力,老大徒伤悲”(《乐府诗集·长歌行》);“君不见高堂明镜悲白发,朝如青丝暮成雪”(李白:《将进酒》);“莫等闲,白了少年头,空悲切”(岳飞:《满江红》);“黑发不知勤学早,白发方悔读书迟”(颜真卿:《劝学》);“梧桐叶落秋将暮,行客归程去似云”(王勃:《风送滕王客》)。研究表明,在我国当代的青少年中,程度不同地存在着拖延现象,有的人甚至成为特质型的拖延者(李晓东,关雪菁,薛玲玲,2007;蒙茜,郑涌,2006;胥兴春,王彩霞,2011)。教育者应该注重引导他们通过观察物体之间的形状变化来觉知时间,形成“惜时”意识,进而改进他们的学习与生活。

5 结论

(1)无论是在语义加工中,还是在知觉加工中,形状发生变化的物体之间隐含的“先前/后来”的时间信息均与“左/右”的空间概念存在着对应关系。

(2)在概念理解中,既存在着抽象符号的语义加工,又存在着知觉特征的模拟。概念双加工理论具有合理性。

参 考 文 献

- Barsalou, L. W., & Hale, C. R. (1993). Components of conceptual representation: from feature lists to recursive frames. In I. van Mechelen, J. Hampton, R. S. Michalski, & P. Theuns (Eds.), *Categories and Concepts: Theoretical Views and Inductive Data Analysis* (pp. 97–144). San Diego, CA: Academic.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577–660.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75, 1–28.
- Boroditsky, L., Fuhrman, O., & McCormick, K. (2011). Do English and Mandarin speakers think about time differently? *Cognition*, 118, 123–129.
- Boulenger, V., Mechtouff, L., Thobois, S., Broussolle, E., Jeannerod, M., & Nazir, T. A. (2008). Word processing in Parkinson's disease is impaired for action verbs but not for concrete nouns. *Neuropsychologia*, 46, 743–756.
- Casasanto, D., & Boroditsky, L. (2008). Time in the mind: Using space to think about time. *Cognition*, 106, 579–593.
- Chen, X. Q., & Zhang, J. J. (2011). Time metaphor and perceptual representation system: Can the information of length be activated when processing the time classifiers?

- Acta Psychologica Sinica*, 43, 863–877.
- [陈树茜, 张积家. (2011). 时间隐喻在汉语时间量词语义加工中的作用. *心理学报*, 43, 863–877.]
- Fuhrman, O., & Boroditsky, L. (2007). Mental time-lines follow writing direction: Comparing English and Hebrew speakers. In D. S. McNamara, & J. G. Trafton (Eds.), *Proceedings of the 29th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 1001–1007). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- Glover, S., Rosenbaum, D., Graham, J., & Dixon, P. (2004). Grasping the meaning of words. *Experimental Brain Research*, 154, 103–108.
- Gong, L. J. (2009). Timer tells the human development and civilization. *Art and Design*, (3), 175–177.
- [贡霖江. (2009). 计时器, 感知人类的发展与文明——小谈计时器的演变与生活方式变化. *艺术与设计*, (3), 175–177.]
- Grush, R. (2004). The emulation theory of representation: Motor control, imagery, and perception. *Behavioral and Brain Sciences*, 27, 377–396.
- Kranjec, A., & McDonough, L. (2011). The implicit and explicit embodiment of time. *Journal of Pragmatics*, 43, 735–748.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Li, Q. W. (2008). Cognitive revolution and Second-Generation cognitive science. *Acta Psychologica Sinica*, 40, 1306–1327.
- [李其维. (2008). “认知革命”与“第二代认知科学”刍议. *心理学报*, 40, 1306–1327.]
- Li, X. D., Guan, X. J., & Xue, L. L. (2007). Psychological analysis of procrastination. *Journal of Higher Education Management*, 1(3), 67–70.
- [李晓东, 关雪菁, 薛玲玲. (2007). 拖延行为的心理学分析. *高校教育管理*, 1(3), 67–70.]
- Li, Y., Wang, R. M., & Mo, L. (2005). The effect of implied shape of objects on picture recognition. *Psychological Science*, 28, 588–590.
- [李莹, 王瑞明, 莫雷. (2005). 物体隐含的形状信息对图片再认的影响. *心理科学*, 28, 588–590.]
- Liu, L. H., & Zhang, J. J. (2009). The effects of spatial metaphoric representation of time on time cognition. *Foreign Language Teaching and Research*, 41, 266–271.
- [刘丽虹, 张积家. (2009). 时间的空间隐喻对汉语母语者时间认知的影响. *外语教学与研究*, 41, 266–271.]
- Liu, T. (2009). The analyze of the cognitional metaphor about “front-back” and “come-go” in the time system. *Gansu Social Science*, (1), 120–123.
- [刘甜. (2009). 时间系统中的“前后”和“来去”的认知隐喻分析. *甘肃社会科学*, (1), 120–123.]
- Louwerse, M. M., & Jeuniaux, P. (2010). The linguistic and embodied nature of conceptual processing. *Cognition*, 114, 96–104.
- Mahon, B. Z., & Caramazza, A. (2005). The orchestration of the sensory-motor systems: Clues from Neuro-psychology. *Cognitive Neuropsychology*, 22, 480–494.
- Mahon, B. Z., & Caramazza, A. (2008). A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content. *Journal of Physiology Paris*, 102, 59–70.
- Marta, C. F., & Silvia, P. G. (2011). Time in language: Event duration in language comprehension. *Cognitive Psychology*, 62, 41–79.
- Martin, A., Ungerleider, L. G., & Haxby, J. V. (2000). Category-specificity and the brain: The sensorimotor model of semantic representations of objects. In M. S. Gazzaniga (Eds.), *The new cognitive neurosciences* (2nd ed., pp. 1023–1036). Cambridge, MA: MIT Press.
- Martin, A. (2001). Functional neuroimaging of semantic memory. In R. Cabeza, & A. Kingstone (Eds.), *Handbook of functional neuroimaging of cognition* (pp. 153–186). Cambridge, MA: MIT Press.
- Martin, A., & Chao, L. (2001). Semantic memory and the brain: Structure and process. *Current Opinion in Neurobiology*, 11, 194–201.
- Martin, A. (2007). The representation of object concepts in the brain. *Annual Review of Psychology*, 58, 25–45.
- Meng, Q., & Zheng, Y. (2006). Review on the research of procrastination. *Journal of Southwest China Normal University (Humanities and Social Sciences Edition)*, 32(4), 9–12.
- [蒙茜, 郑涌. (2006). 拖延研究述评. *西南师范大学学报 (人文社会科学版)*, 32(4), 9–12.]
- Negri, G. A. L., Rumati, R., Zadini, A., Ukmar, M., Mahon, B. Z., & Caramazza, A. (2007). What is the role of motor simulation in action and object recognition? Evidence from apraxia. *Cognitive Neuropsychology*, 24, 795–816.
- Núñez, R. E., Motz, B. A., & Teuscher, U. (2006). Time after time: The psychological reality of the ego-and time-reference-point distinction in metaphorical construal's of time. *Metaphor and Symbol*, 21, 133–146.
- Ouellet, M., Santiago, J., Israeli, Z., & Gabay, S. (2009). Multimodal influences of orthographic directionality on the “Time is Space” conceptual metaphor. In N. Taatgen, & H. van Rijn (Eds.), *Proceedings of 31st Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 1840–1845). Amsterdam, Netherlands: Cognitive Science Society, Inc.
- Ouellet, M., Santiago, J., Funes, M. J., & Lupiáñez, J. (2010). Thinking About the Future Moves Attention to the Right. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36, 17–24.
- Pecher, D., van Dantzig, S., Boot, I., Zanolie, K., & Huber, D. E. (2010). Congruency between word position and meaning is caused by task induced spatial attention. *Frontiers in Psychology*, 1, 30.
- Pecher, D., van Dantzig, S., Zwaan, R. A., & Zeelenberg, R. (2009). Language comprehenders retain implied shape and orientation of objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 1108–1114.
- Radvansky, G. A., & Copeland, D. E. (2010). Reading times and the detection of event shift processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 210–216.
- Santiago, J., Lupiáñez, J., Pérez, E., & Funes, M. J. (2007). Time (also) flies from left to right. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 512–516.
- Sell, A. J., & Kaschak, M. P. (2011). Processing time shifts affects the execution of motor responses. *Brain & Language*, 117, 39–44.
- Speer, N. K., & Zacks, J. M. (2005). Temporal changes as event boundaries: Processing and memory consequences of narrative time shifts. *Journal of Memory & Language*, 53, 125–140.

- Sun, Q. Y. (2007). The polysemy and variability of the metaphorical meaning and their understanding. *Journal of Guangdong Peizheng College (Social Sciences Edition)*, 7(4), 46–50, 68.
- [孙启耀. (2007). 隐喻意义的多义性和可变性及其解读. 广东培正学院学报(社会科学版), 7(4), 46–50, 68.]
- Wu, L. L., & Barsalou, L. W. (2009). Perceptual simulation in conceptual combination: Evidence from property generation. *Acta Psychologica*, 132, 173–189.
- Xu, X. C., & Wang, C. X. (2011). A research on relationship between academic procrastination and academic performance of middle school students. *Education Science*, 27, 20–23.
- [胥兴春, 王彩霞. (2011). 初中生学业拖延的特征及其与学业成绩的关系研究. 教育科学, 27, 20–23.]
- Yang, X. H., & Zhang, Z. J. (2010). Spatial frames of reference in temporal metaphors. *Advances in Psychological Science*, 18, 1–9.
- [杨晓红, 张志杰. (2010). 时间隐喻中的空间参照框架. 心理科学进展, 18, 1–9.]
- Yin, R., Qu, F. B., & Ye, H. S. (2012). Research on embodied theories of conceptual representation. *Advances in Psychological Science*, 20, 1372–1381.
- [殷融, 曲方炳, 叶浩生. (2012). 具身概念表征的研究及理论述评. 心理科学进展, 20, 1372–1381.]
- Zäch, P., & Brugger, P. (2008). Subjective time in near and far representational space. *Cognitive and Behavior Neurology*, 21, 8–13.
- Zhang, J. J., & Song, Y. Q. (2012). Modality specificity of horizontal metaphoric representation of time: A comparison study between the blind and sighted people. *Acta Psychologica Sinica*, 44, 40–50.
- Zwaan, R. A., & Yaxley, R. H. (2003). Spatial iconicity affects semantic relatedness judgments. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 954–958.
- [张积家, 宋宜琪. (2012). 盲人的时间水平方向隐喻的通道特异性. 心理学报, 44, 40–50.]

Temporal-Spatial Metaphor in Conceptual Representation: Can Spatial Information be Activated When Processing the Temporal Reference Which Implied in the Changing Shape of Objects?

SONG Yiqi; ZHANG Jijia

(Department of Psychology, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

(Center for Psychological Application, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

Abstract

Although time is abstract, unbodied and intangible, human also can feel it in some way. The changing shapes of objects show the existence of time. As time goes on, the shape of objects will change or be changed. The objects in a forward position of time series refer to “earlier”, while the objects in a afterward position of time series refer to “later”. It has been demonstrated that English participants were faster responding to “earlier” objects presented on the left of the screen and to “later” objects presented on the right of the screen. Both the perceptual symbol theory and the propositional symbol theory assure that this finding can be explained by the opinion of the reading/writing directionality affecting the representation of temporal sequences. Therefore, the former studies haven’t solved the disputes of the above two theories. The substantial difference between two theories is whether the information, activated during the concept processing, is perceptual. In present research, two experiments were conducted to investigate whether the perceptual traits (the degree of shape change) affected congruency effects between temporal reference and spatial relation.

In each experiment, pairs of words or pictures of objects, which were displayed on the left and right of the screen respectively, were used as targets. It is called metaphor-consistent condition, if the “earlier” objects in this condition were on the left of screen and the “later” ones were on the right; by contrast, it is called metaphor-inconsistent condition. Pairs of objects were divided into two groups. In the one group, the shapes of objects in pairs have changed gradually as time goes on. There are still a lot of same traits between two objects; in the other group, the shapes of objects in pairs have changed abruptly. There is little resemblance between two objects.

In Experiment 1, Participants were instructed to carry out semantic relatedness judgment to pairs of object names with go/no-go task. The results showed semantic processing was inhibited in metaphor-inconsistent condition rather than metaphor-consistent condition. Participants were faster responding when the “earlier” objects in the left of the screen and the “later” objects in the right of the screen. It indicated that the temporal reference which implied in the changing shape of objects was activated. Furthermore, there were more significant temporal-spatial congruency effects in the shapes-changing-abruptly group. This result showed that perceptual traits were activated when processing the concept. Experiment 2, which was same as Experiment 1 except changing words into pictures, got the same temporal-spatial congruency effects as Experiment 1. Furthermore, Experiment 2 got a very important and different result. Perceptual traits affected the semantic relatedness judgment to pairs of object pictures which did not observe in Experiment 1.

Participants were faster responding to the objects of gradually changing shapes than the ones of changing abruptly shapes.

In short, it is claimed that spatial information can be activated when processing temporal reference which implied in the changing shape of objects. Combining the results of two experiments, it suggested that there were both semantic processing and perceptual simulation in the conceptual processing, which further proved the perspectives of dual-processing theory.

Key words time metaphor; the changing of shape; dual-processing theory