

行动控制风格对情绪与空间工作记忆关系的调节效应*

冯墨女^{1,2}, 刘晓明¹

(1. 东北师范大学心理学院, 长春 130024; 2. 长春师范大学教育学院, 长春 130032)

摘 要:以 90 名大学生为被试, 探讨行动控制风格对情绪与空间工作记忆关系的影响。采用 3(情绪体验: 中性、积极、消极) × 2(行动控制风格: 行动导向、状态导向) 混合实验设计, 进行延迟匹配记忆任务实验。研究发现, 中性与积极情绪体验下, 行动导向与状态导向空间工作记忆的反应时与正确率均无显著差异; 消极情绪体验下, 行动导向与状态导向空间工作记忆结果差异显著, 行动导向的反应时更短, 正确率更高。结果表明, 消极情绪体验下, 行动控制风格对情绪与空间工作记忆的关系起调节作用。

关键词:行动控制风格; 情绪; 空间工作记忆

中图分类号:B842.5

文献标识码:A

文章编号:1003-5184(2019)04-0320-06

1 引言

情绪与工作记忆的关系问题是情绪和认知研究领域中的重要问题之一, 近年来有关情绪体验对工作记忆的影响引起研究者的广泛关注, 大量研究证明情绪通过工作记忆影响个体的认知表现 (Baddeley, Banse, Huang, & Page, 2012; Baddeley, 2013)。工作记忆是一种对信息进行暂时性的加工和存贮的、能量有限的记忆系统, 对于言语理解、学习和推理等复杂认知任务的完成起关键作用。传统观点倾向于认为, 积极情绪促进工作记忆加工, 消极情绪阻碍工作记忆加工, 然而新近研究却对这一观点提出挑战。Lavric, Rippon 和 Gray (2003) 研究发现焦虑情绪对工作记忆具有选择性影响, 仅降低了空间 N-back 任务绩效, 并未影响言语记忆任务。Li, Li 和 Luo (2005) 的 ERP 研究也发现消极情绪选择性地影响空间工作记忆, 对言语工作记忆没有影响。高鑫、周仁来和董云英 (2013) 研究发现与中性情绪相比, 积极情绪启动下低负荷任务的空间工作记忆任务反应时更长, 高负荷任务受情绪影响不显著。Gray 等 (2002) 以 N-back 作为工作记忆任务, 通过行为和 fMRI 研究也得出类似结果, 同时他们还发现消极情绪对空间工作记忆具有促进作用, 而积极情绪却降低了空间工作记忆的加工效能。

目前情绪对空间工作记忆影响的研究尚且存在争议, 或许是因为在情绪影响工作记忆加工的过程

中还存在其他影响因素, 调节着情绪对工作记忆的影响, 例如人格。已有研究表明, 情绪对认知加工的影响与情绪信息所占用的认知资源有关 (Lavric, Rippon, & Gray, 2003; Li, Li, & Luo, 2005; Allemand, Job, Christen, & Keller, 2008)。在认知加工与人格的研究中, Kuhl (2011) 提出了影响个体认知资源分配的一个重要因素——行动控制 (action control)。行动控制即意志功能, 是人格的意志维度, 个体为保证目标达成必须排除行为执行过程中遇到的干扰, 这个过程就是行动控制。鉴于个体意志功能对行为控制的差异, 区分出行动导向控制风格 (action orientation) 与状态导向控制风格 (state orientation) 两种人格特质, 分别对应着高低两种情绪调节能力。情绪对后继认知任务的影响不是固定的, 而是受到个体行动控制风格的调节。行动导向有着较好的情绪调节能力, 能够花更多的认知资源在给定的任务上, 状态导向的情绪调节能力相对较差, 往往停留在事件的消极方面, 对失败经验的反刍思考会占用其认知资源, 阻碍后继认知任务的完成 (Kuhl, 2011; 秦红芳, 刘晓明, 2015)。Kuhl (1994) 研究发现, 当经历失败时状态导向在认知任务上的表现会下降, 并报告更多的消极情绪体验, 行动导向则没有因失败而带来不利影响。Baumann (2002) 诱导被试产生消极情绪, 随后进行内隐字词判断任务, 结果发现状态导向维持着高水平的消极情绪体验, 显著降低了对

* 基金项目: 吉林省教育厅“十三五”社会科学研究规划项目 (JJKH20181209SK), 吉林省教育科学“十三五”规划课题 (ZD17140), 长春师范大学人文社会科学基金项目 (09415), 长春师范大学教育学院教育教学改革研究课题。

通讯作者: 刘晓明, E-mail: liuxm@nenu.edu.cn。

字词一致性的判断水平,而行动导向未表现出这种趋势。刘晓明和刘虹(2013)研究情绪、行动控制风格与工作记忆容量的关系,发现消极情绪显著降低了状态导向的工作记忆容量。其他有关情绪、人格与工作记忆的研究也验证了人格因素的调节作用。Urbánek 和 Marček(2016)研究发现气质类型与人格特质会调节工作记忆训练的效果。足够的自我调控能力和情绪稳定性对于工作记忆训练效果至关重要,通常高自控能力个体能够从训练中得到较大提升(Studer - Luethi, Bauer, & Perrig, 2016; Houben, Dassen, & Jansen, 2016)。

综上,鉴于情绪与人格因素对工作记忆加工的影响,研究通过情绪图片诱导被试产生相应情绪体验,对行动导向与状态导向在中性、积极、消极情绪体验下的空间工作记忆结果进行比较,预期从工作记忆加工效能的角度进一步验证行动控制风格的调节作用。研究假设,不同情绪体验下,行动导向与状态导向的空间工作记忆的反应时与正确率均呈现差异。

2 研究方法

2.1 被试

选取长春市10所本科高校,将其随机编号并抽取其中1所发放问卷。通过Gpower软件计算样本量,结果显示至少66名被试才能保证实验在 $f = 0.25$ 水平效应量的前提下有足够的检验效能($1 - \beta > 0.8$)。使用行动控制量表筛选行动导向与状态导向被试,将被试的量表总分由高到低排序,前27%划分为行动导向组,后27%划分为状态导向组。计算结果显示,至少发放163份问卷才能保证行动导向组与状态导向组的被试数量。研究发放问卷200份,剔除未完成问卷33份,收回有效问卷167份,筛选出行动导向、状态导向大学生各45名(24男,66女),平均年龄 21.07 ± 0.96 。视力或矫正视力正常,均为右利手。实验后获得少量报酬。

2.2 研究材料

2.2.1 行动控制量表(Action Control Scale, ACS)

采用刘晓明和刘虹(2012)翻译的中文版行动控制量表。量表包括失败、决定和表现三个分量表,共36个条目,每个条目均为具体情境的描述,采用0、1计分方式。失败分量表测量个体面对与成就相关的不愉快经验、或面对失败体验时,是否会不断反思这些失败经验;决定分量表测量个体面临决策或实施决定时,是否会犹豫不决;表现分量表测量个体能否保持成功的经验反馈,排除行动中的干扰(秦

红芳,刘晓明,2015;刘晓明,刘虹,2012;刘晓明,刘虹,2013)。总分为3个分量表得分之和,总分越高行动控制水平越高。高行动控制水平者为行动导向控制风格,低行动控制水平者为状态导向控制风格。总量表Cronbach's $\alpha = 0.76$,超过80项研究表明量表具有较好的信效度(Koole, Joormann, & Baumann, 2012)。

2.2.2 情绪启动图片

从中国情绪图片系统(CAPS)选取中性、积极、消极情绪图片各40张。根据系统自带的评定值,图片效价为:中性图片 5.43 ± 0.31 ,积极图片 6.87 ± 0.49 ,消极图片 2.90 ± 0.28 ;唤醒度为:中性图片 5.97 ± 0.29 ,积极图片 5.98 ± 0.85 ,消极图片 6.19 ± 0.75 。三类图片效价差异显著($F_{(2,117)} = 869.75$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.91$);唤醒度差异不显著($F_{(2,117)} = 0.28$, $p = 0.756$)。所用材料的大小、背景、对比度、亮度及其他物理参数保持一致。所有刺激均呈现在屏幕中央,双眼距离屏幕约75cm。

2.3 实验设计

研究为3(情绪体验:中性、积极、消极) \times 2(行动控制风格:行动导向、状态导向)两因素混合实验设计,情绪启动为组内变量,行动控制风格为组间变量。

2.4 实验程序

使用E-Prime2.0呈现刺激并记录数据。实验开始前向被试讲解实验过程、任务及要求,并进行一组练习(20个试次),确保被试理解实验任务后,进入正式实验。首先,屏幕中央呈现注视点“+”500ms,接着呈现情绪图片1000ms,随后空屏500ms。空屏掩蔽后的目标阶段呈现工作记忆任务2000ms,在工作记忆任务中,5个黑色方块随机呈现在16个白色方格的任意5个位置,被试需要记住5个黑色方块的位置,随后是500ms的空屏。延迟阶段呈现情绪图片1000ms,图片呈现过程中,被试只需注视图片,无需反应,不能闭眼。接下来是500ms的空屏,最后是探测阶段,要求被试判断探测显示中黑色方块呈现的位置是否与目标显示中的完全相同,是,按“F”键,不是,按“J”键(键盘按键贴有标识)。被试在保证正确率的前提下,尽可能迅速做出反应,被试做出按键反应或超过2000ms未做按键反应,随即进入下一个试次。正式实验分为3组,每组60个试次,每一试次中呈现的两张图片类型一致。中性、积极、消极情绪图片随机呈现,次数相同。每完成1组休息2分钟。实验流程见图1。

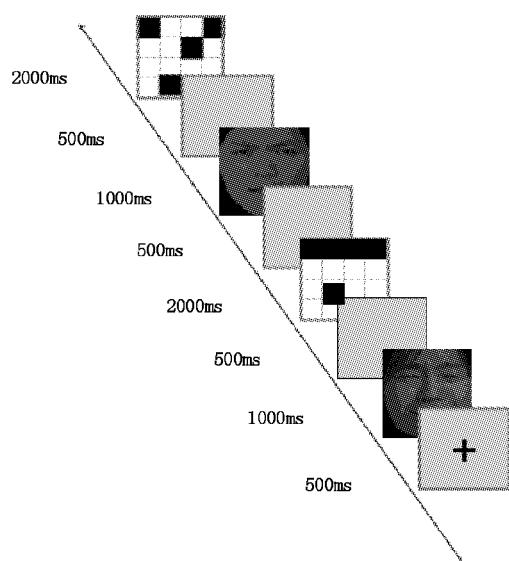


图1 空间工作记忆任务实验流程

3 研究结果

1 名状态导向被试数据正确率低于 80%，删除

该被试的所有数据，并删除了其余被试数据中在平均数正负三个标准差之外的数据(占总数据的 2%)。

3.1 反应时结果

对空间工作记忆反应时进行 3(情绪体验:中性、积极、消极)×2(行动控制风格:行动导向、状态导向)两因素重复测量方差分析。结果显示,情绪体验主效应显著($F_{(2,83)} = 5.60, p = 0.005, \eta^2 = 0.12$);行动控制风格主效应显著($F_{(2,83)} = 5.46, p = 0.022, \eta^2 = 0.06$);情绪体验与行动控制风格的交互作用显著($F_{(2,83)} = 4.91, p = 0.01, \eta^2 = 0.11$)。简单效应分析表明,中性与积极情绪体验下,行动导向组与状态导向组空间工作记忆反应时差异不显著($p > 0.05$);消极情绪体验下,行动导向组与状态导向组空间工作记忆反应时差异显著($p < 0.05$)。三种情绪体验下,行动导向组空间工作记忆反应时呈现如下趋势:中性情绪 < 消极情绪 < 积极情绪;状态导向组空间工作记忆反应时呈现如下趋势:中性情绪 < 积极情绪 < 消极情绪(见表 1)。

表1 行动导向、状态导向三种情绪体验下空间工作记忆反应时的差异比较($\bar{x} \pm s$)

情绪体验	行动导向组 ($n = 45$)	状态导向组 ($n = 44$)	t	p	η^2
中性情绪	916.41 ± 76.32	910.48 ± 92.67	0.19	0.853	0.001
积极情绪	937.45 ± 66.35	948.19 ± 74.88	-0.42	0.681	0.006
消极情绪	925.81 ± 87.48	1040.02 ± 78.96	-3.73 **	0.001	0.332

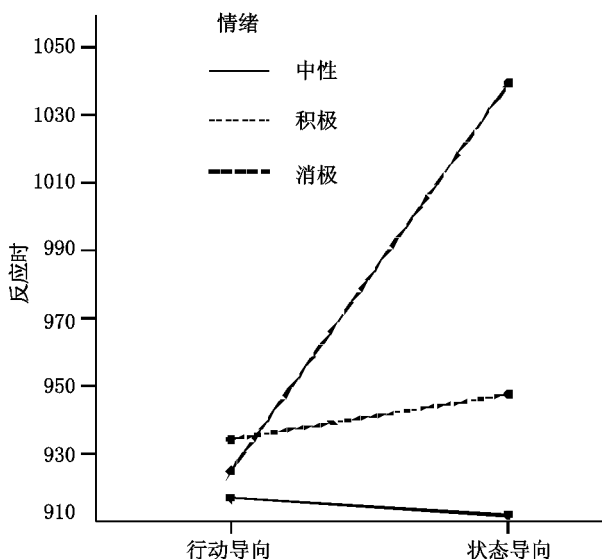


图2 情绪体验与行动控制风格在反应时上的交互作用

3.2 正确率结果

对空间工作记忆正确率进行 3(情绪体验:中性、积极、消极)×2(行动控制风格:行动导向、状态导向)两因素重复测量方差分析。结果显示,情绪体验主效应显著($F_{(2,83)} = 14.59, p < 0.001, \eta^2 = 0.26$);行动控制风格主效应显著($F_{(2,83)} = 9.22, p = 0.003, \eta^2 = 0.10$);情绪体验与行动控制风格的交互作用显著($F_{(2,83)} = 9.61, p < 0.001, \eta^2 = 0.19$)。简单效应分析表明,中性与积极情绪体验下,行动导向组与状态导向组空间工作记忆正确率差异不显著($p > 0.05$);消极情绪体验下,行动导向组与状态导向组空间工作记忆正确率差异显著($p < 0.001$)。三种情绪体验下,行动导向组空间工作记忆正确率呈现如下趋势:中性情绪 < 消极情绪 < 积极情绪;状态导向组空间工作记忆正确率呈现如下趋势:消极情绪 < 中性情绪 < 积极情绪(见表 2)。

表2 行动导向、状态导向三种情绪体验下空间工作记忆正确率的差异比较($\bar{x} \pm s$)

情绪体验	行动导向组 ($n = 45$)	状态导向组 ($n = 44$)	t	p	η^2
中性情绪	91.38 ± 1.11	91.62 ± 1.83	-0.43	0.670	0.007
积极情绪	92.38 ± 1.52	92.16 ± 1.34	0.42	0.676	0.006
消极情绪	91.64 ± 1.88	88.64 ± 1.47	4.88 **	0.000	0.459

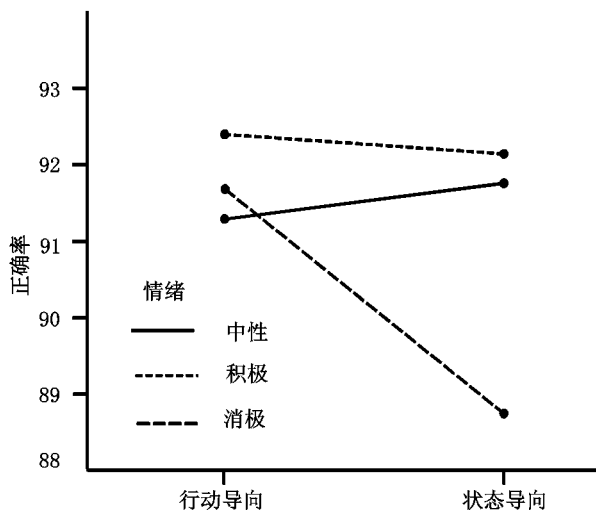


图3 情绪体验与行动控制风格在正确率上的交互作用

4 讨论

4.1 不同情绪体验对行动导向与状态导向空间工作记忆的影响

研究探讨情绪、行动控制风格与空间工作记忆的关系。空间工作记忆反应时结果表明,行动导向组与状态导向组均在中性情绪体验下呈现出最短的反应时;行动导向组积极情绪体验下的反应时大于消极情绪体验下的反应时;状态导向组积极情绪体验下的反应时小于消极情绪体验下的反应时。空间工作记忆正确率结果表明,除状态导向组消极情绪体验下的正确率明显下降外,其他条件下的正确率均无显著差异。目前,已有情绪体验对空间工作记忆影响的研究主要有两种结论,一种认为消极情绪会占用认知资源导致工作记忆效率下降,另一种则认为消极情绪选择性地促进空间工作记忆。加工效能理论认为消极情绪的产生会占用部分工作记忆资源,当个体产生消极情绪时,认知操作的效率就会下降。Lavric 等(2003)进一步指出负性情绪对工作记忆的影响是由于对外源性注意资源的竞争所致。负性情绪能自动捕捉外源性注意资源,而这种被负性情绪占用的资源就不能再被其他认知活动所使用(Li, Li, & Luo, 2005)。注意控制理论进一步指出焦虑情绪会干扰工作记忆的抑制、转换及更新过程(Berggern & Derakshan, 2013)。研究发现,消极情绪对状态导向的影响与加工效能理论相吻合,然而消极情绪并未对行动导向产生负面影响。行动控制理论认为行动导向对消极情绪有低水平反应,不易受压力的影响;而状态导向在面临压力或负性情绪时,会不断地沉浸在负性情绪中,减少了他们的认知资源,此结果得到 Allemand 和刘晓明等研究的支持(Allemand, Job, Christen, & Keller, 2008; 刘晓明, 刘

虹, 2013)。此外,有研究者认为焦虑、抑郁等消极情绪会促使个体注意局部细节的加工,而空间工作记忆刚好需要对细节的关注,或许这是行动导向在消极情绪体验下,空间工作记忆反应时缩短的原因。例如 Gray 等(2002)的研究表明消极情绪对空间工作记忆具有促进作用。此外, Yick, Buratto 和 Schaefer (2015)研究发现,负性情绪比中性情绪能够更多的激活与感觉相关的大脑皮层,从而有更多关于细节的记忆,这可能是与中性情绪体验相比,消极情绪体验下行动导向空间工作记忆正确率略高的原因。因此,研究中状态导向组的结果更支持加工效能理论,而行动导向组的结果则体现了消极情绪对空间工作记忆的促进作用。

4.2 消极情绪体验下行动控制风格的调节作用

研究采用延迟匹配记忆任务,对行动导向与状态导向在中性、积极和消极情绪体验下的空间工作记忆进行研究。结果表明,情绪与空间工作记忆的关系受到个体行动控制风格的影响,消极情绪体验下,行动控制风格对情绪与空间工作记忆的关系具有调节作用。行动控制理论认为,行动导向与状态导向在信息处理的容量和柔韧性方面均存在差异,借助行动控制的人格交互理论,可以从个体信息加工过程中的行动控制模式与情绪的自我调节两方面做出解释。

行动控制模式方面,行动导向多采用主动的动态模式,能够注意真实的行动计划,并致力于行动意向的启动、执行与贯彻,积极采取行动解决问题,花更多的认知资源在给定的任务上;状态导向多采用被动的静态模式,不会注意行动计划本身,往往停留在事件的消极方面,这种取向会削弱认知资源并阻碍个体完成任务的能力(秦红芳, 刘晓明, 2015)。然而,并非所有的信息加工过程都需要行动控制的参与, Kuhl (2011)指出,只有在消极情绪体验下,才能激发行动控制系统的调节功能以应对负性情绪,进而避免对后继行为的消极影响。由此可以解释为何行动导向与状态导向仅在消极情绪体验下表现出工作记忆上的差异。

情绪的自我调节方面,人格交互理论阐述了人格特质、认知-行为系统及情绪间的交互作用,区分出意向记忆、目标再认、扩展记忆和直觉行动控制四个认知-行为系统。意向记忆系统是用于编码的记忆结构;目标再认系统是对当前状态与目标状态的比较系统;扩展记忆系统是认知-情绪信息的拓展网络,所整合的积极情感体验有助于个体向下调节消极情绪;直觉行动控制系统能够基于感知输入和行动输出的连结来调节自动化行为,并对意向执行

过程进行控制。基于四个认知-行为系统间的不同作用模式,个体可以发展出适应与非适应两种自我调节模式(Kuhl,2011)。适应模式的个体面对负性情绪体验时,或借助自我动机驱动积极情绪来应对负性情绪,或发挥行动控制的作用,帮助其容忍积极情绪缺失的情境,来应对消极情绪的影响。非适应模式的个体面对负性情绪时,由于意向记忆与扩展记忆之间的连结不畅,阻碍了个体将积极情绪整合到扩展记忆的路径,使得个体无法向下调节消极情绪。与行动导向相比,状态导向对内外环境刺激有着更加敏锐的感知,即使很微弱的刺激都可能引发状态导向产生较大的情绪波动,加之向下调节消极情绪的能力不足,导致其对负性事件做更多的思考。反刍思考占据工作记忆中的中央处理器及过多的注意资源,抑制个体对当下任务的加工执行,导致消极情绪体验下状态导向的工作记忆加工效能下降(Ruigendijk & Koole,2014;秦红芳,刘晓明,2015)。

近年来,研究者开始从神经生理学的视角探索行动导向与状态导向的差异,结果发现行动导向比状态导向的海马区白质密度高,并且已有研究证实该结构可以减少负性情绪,并能够调整相应的行为反应(Ruigendijk & Koole,2014)。Pryor 等(2015)使用 fMRI 研究发现,情绪唤醒影响记忆的过程与海马相关。杏仁核与海马及内侧额叶系统相互作用,调节情绪唤醒对记忆过程的影响(Múnera, Lomlondjian, Terpiluk, Medel, Solis, & Kochen, 2015;李雪娟,张灵聪,李红,2017)。尽管行动导向与状态导向可能存在先天生理上的差异,但已有研究同样表明,行动控制能力受个体生活经历与学习过程的影响,同父母教养方式及社会化过程密切相关,并且是可以通过训练而提升的(Eisenberg, Valiente, & Eggum, 2010;宋占美,王芳,王美芳,2018)。人格交互理论认为,基于人格特质、认知-行为系统及情绪间的动态关系,强化系统间的交互作用,发展个体的适应性调节模式,能够有效引导健康适宜的行为,并提升个体的工作效能。一项基于人格交互理论指导下的干预研究表明,通过行为干预能够促使个体发生根本性改变:一位在工作中总是拖延的员工经过6个月的行动控制训练,其情绪和认知反应水平有所提高,12个月后其问题行为逐渐消除(Kaschel & Kuhl, 2004)。Takeuchi 等人(2014)研究发现,训练能够使大脑对负性情绪的调控效能增强,有效减少个体的消极心境。

研究结果表明,中性与积极情绪体验下,行动导向与状态导向在空间工作记忆的加工效率和加工有效性上均无显著差异。由于行动导向与状态导向在

消极情绪调节方面存在差异,因此消极情绪体验下,行动控制风格对情绪与空间工作记忆的关系起调节作用。

参考文献

- 高鑫,周仁来,董云英.(2013).积极情绪对言语和空间工作记忆的选择性影响.《中国临床心理学杂志》,21(2),175-179.
- 李雪娟,张灵聪,李红.(2017).情绪唤醒影响记忆巩固过程神经生理机制.《心理科学进展》,25(10),1749-1757.
- 刘晓明,刘虹.(2012).行动控制量表的中文修订.《中国健康心理学杂志》,20(11),1680-1682.
- 刘晓明,刘虹.(2013).情绪对工作记忆广度的影响:行动控制风格的调节作用.《中国临床心理学杂志》,21(1),70-73.
- 秦红芳,刘晓明.(2015).行动控制在农村教师工作压力与工作倦怠中的作用:PSI理论的分析视角.《心理发展与教育》,31(5),633-640.
- 宋占美,王芳,王美芳.(2018).父亲和母亲的身体管教与学前儿童外化问题行为的关系:儿童意志控制的中介作用.《中国特殊教育》,(11),45-51.
- Allemand, M., Job, V., Christen, S., & Keller, M. (2008). Forgiveness and action orientation. *Personality and Individual Difference*, 45, 762-766.
- Baddeley, A., Banse, R., Huang, Y., & Page, M. (2012). Working memory and emotion: Detecting the hedonic detector. *Journal of Cognitive Psychology*, 24(1), 6-16.
- Baddeley, A. (2013). Working memory and emotion: Rumination on a theory of depression. *Review of General Psychology*, 17(1), 20-27.
- Baumann, N., & Kuhl, J. (2002). Intuition, affect, and personality: Unconscious coherence judgments and self-regulation of negative affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(5), 1213-1223.
- Bergger, N., & Derakshan, N. (2013). Attentional control deficits in trait anxiety: Why you see them and why you don't's. *Biol Psychol*, 92(3), 440-446.
- Eisenberg, N., Valiente, C., & Eggum, N. D. (2010). Self-regulation and school readiness. *Early Education & Development*, 21(5), 681-689.
- Gray, J. R., Braver, T. S., & Raichle, M. E. (2002). Integration of emotion and cognition in the lateral prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 37(3), 623-632.
- Houben, K., Dassen, F. C. M., & Jansen, A. (2016). Taking control: Working memory training in overweight individuals increases self-regulation of food intake. *Appetite*, 105, 567-574.
- Kaschel, R., & Kuhl, J. (2004). Motivational counseling in an extended functional context: Personality systems interaction

- theory and assessment. In W. M. Cox & E. Klinger (Eds.), *Motivational counseling: Motivating people for change* (pp. 99 – 119). Sussex: Wiley.
- Koole, S. L., Joormann, J., & Baumann, N. (2012). Do demanding conditions help or hurt self-regulation? *Personality and Social Psychology Compass*, 4, 328 – 346.
- Kuhl, J., & Goschke, T. (1994). State orientation and the activation and retrieval of intentions in memory. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Volition and personality: Action versus state orientation* (pp. 127 – 153). Seattle, WA: Hogrefe & Huber.
- Kuhl, J. (2011). Adaptive and maladaptive pathways of self-development: Mental health and interactions among personality systems. *Psychologia Rozwojowa*, 16(4), 9 – 31.
- Lavric, A., Rippon, G., & Gray, J. R. R. (2003). Threat-evoked anxiety disrupts spatial working memory performance: An attentional account. *Cognitive Therapy and Research*, 10, 489 – 504.
- Li, X. Y., Li, X. B., & Luo, Y. J. (2005). Anxiety and attentional bias for threat: An event-related potential study. *Neuro Report*, 16, 1501 – 1505.
- Múnera, C. P., Lomlomdjian, C., Terpiluk, V., Medel, N., Solis, P., & Kochen, S. (2015). Memory for emotional material in temporal lobe epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, 52, 57 – 61.
- Pryor, K. O., Root, J. C., Mehta, M., Stern, E., Pan, H., Veselis, R. A., & Silbersweig, D. A. (2015). Effect of propofol on the medial temporal lobe emotional memory system: A functional magnetic resonance imaging study in human subjects. *British Journal of Anaesthesia*, 115, 104 – 113.
- Ruigendijk, H. A. H., & Koole, S. L. (2014). When focusing on a goal interferes with action control: action versus state orientation and over-maintenance of intentions. *Motivation and Emotion*, 38(5), 659 – 672.
- Studer-Luethi, B., Bauer, C., & Perrig, W. J. (2016). Working memory training in children: Effectiveness depends on temperament. *Memory & Cognition*, 44, 171 – 186.
- Takeuchi, H., Taki, Y., Nouchi, R., et al. (2014). Working memory training improves emotional states of healthy individuals. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8(10), 1 – 14.
- Urbánek, T., & Marček, V. (2016). Investigating the effectiveness of working memory training in the context of Personality Systems Interaction theory. *Psychological Research*, 80, 877 – 888.
- Yick, Y. Y., Buratto, L. G., & Schaefer, A. (2015). The effects of negative emotion on encoding-related neural activity predicting item and source recognition. *Neuropsychologia*, 73, 48 – 59.

The Moderating Effect of Action Control Style on the Relationship between Emotion and Spatial Working Memory

Feng Monv^{1,2}, Liu Xiaoming¹

(1. School of Psychology, Northeast Normal University, Changchun 130024;

2. School of Education, Changchun Normal University, Changchun 130032)

Abstract: Selected 90 college students as subjects, to explore the influence of action control style on the relationship between emotion and spatial working memory. A 3 (emotion: neutral, positive, negative) \times 2 (action control style: action orientation, state orientation) mixed design was used to perform a delayed matching memory experiment. The results showed that under the neutral and positive emotions, there were no significant difference between action orientation and state orientation on the response time and accuracy of spatial working memory. Under the negative emotion, there was significant difference between action orientation and state orientation on spatial working memory, the response time of action orientation was shorter and the accuracy was higher. The results showed that under the negative emotion, the action control style had a moderating effect on the relationship between emotion and spatial working memory.

Key words: action control style; emotion; spatial working memory