

积极情绪对高中生心理旋转范围的影响： 趋近动机的调节效应*

张玉静**

(北京教育学院教育管理与心理学院, 北京, 100120)

摘要 为考察积极情绪对高中生心理旋转的影响, 采用四种体态表情诱发趋近动机不同的积极情绪和中性情绪。结果发现: (1) 直立中性时, 局部任务反应时显著长于整体任务。(2) 前倾微笑时, 局部任务正确率显著高于整体任务, 其他条件两种任务差异不显著。整体任务中, 后倚微笑正确率高于其他体态表情。结果表明, 高中生心理旋转存在整体优先效应; 趋近动机是积极情绪对高中生心理旋转影响的调节变量, 结果符合动机维度模型的假设。

关键词 积极情绪 高中生 心理旋转 趋近动机 动机维度模型

1 前言

人类在视知觉过程中先见树木还是先见森林? 研究者们发现视知觉有整体优先效应。而心理旋转与视知觉类似, 也有整体优先效应。如复合字母刺激心理旋转任务中, 整体的反应时显著短于局部, 并且心理旋转的整体优先效应是独立的, 产生于心理旋转而非旋转前的视知觉过程中(邱香, 傅小兰, 隋丹妮, 李健, 唐一源, 2009)。

Gable 和 Harmon-Jones (2010) 认为情绪有动机方向, 趋近动机是靠近目标的愿望或行为倾向(Gable & Harmon-Jones, 2008)。Gable 和 Harmon-Jones (2010) 提出的动机维度模型解释了积极情绪的趋近动机对认知的影响, 他们认为趋近动机低的积极情绪(如满意)拓宽认知范围, 趋近动机高的积极情绪(如渴望)窄化认知范围。越来越多包括心理旋转在内的实验都验证了该模型假设(韩蒙, 杨小钧, 史俊, 胡卫平, 2015; 王春梅, 2016; 张云清,

2015; Gable & Poole, 2012)。儿童和青少年在学校面对多种认知任务、学习新知识, 并且青春期是趋近动机升高和倾向寻求刺激的时期(Ernst, Romeo, & Andersen, 2009)。Valiente 等人(2012)指出有必要考察动机维度模型的假设在儿童青少年群体是否成立。我们认为趋近动机不同的积极情绪对青少年的影响符合动机维度模型的假设, 与成年人的影响方向一致。

青少年时期是心理旋转能力发展变化最迅速的时期, 它不仅是空间认知的基本能力, 也是数学、化学、地理、生物、美术等学科学习能力的基本条件。青少年可以利用心理旋转能力解决很多问题, 如几何问题的解决(张民强, 2009), 理解化学结构、化学反应, 识别地图, 理解生物高分子结构, 进行素描、油画, 想象棋子位置等(陈弯弯, 2015)。许多研究发现青少年的心理旋转能力随年龄增长而增长, 既有“量”的差别又有“质”的变化。研究者发现从初一到高三, 学生心理旋转反应时随年级

* 本研究得到北京市教育科学“十三五”规划课题青年项目“北京市中学生的积极情绪发展及其对认知与学业成绩的影响与干预研究”(BCEA17044)的资助。

** 通讯作者: 张玉静。E-mail: psychology_melody@126.com

DOI:10.16719/j.cnki.1671-6981.20200412

增长而降低（陈弯弯，2015）。潘昱、沃建中和林崇德（2001）对 13~18 岁青少年心理旋转能力的发展进行研究，结果发现青少年心理旋转反应时随年龄增加而下降。初中生的心理旋转能力到了初三有显著提升（张民强，2009）。研究者还考查了青春早期心理旋转眼动模式的发展，发现初二和高二学生的平均注视时间、平均眼跳广度和注视点次数都有显著差异，表明心理旋转能力在初二到高二期间有策略（质）上的变化（李雯，2011）。

心理旋转能力对青少年如此重要，青春期又是心理旋转和趋近动机发展最快的阶段，但关于青少年心理旋转是否存在整体优先效应尚无研究考证。以往研究者已经发现，积极情绪影响青少年的记忆、工作记忆、分类等认知过程，情绪对青少年的影响甚至大于成年人（Cromheeke & Müller, 2016; Herry et al., 2018），但积极情绪是否影响青少年的心理旋转过程这一问题有待探究。本研究将用三种不同的身体姿势——前倾、直立、后倚配合面部表情诱发中性情绪和趋近动机不同的积极情绪，要求被试对旋转过的复合字母刺激做正像/镜像判断。以往研究已经表明，身体姿势配合面部表情能够有效诱发出不同趋近动机的积极情绪（崔丽霞，张玉静，肖晶，张钦，2013; Price & Harmon-Jones, 2010）。与图片、视频等情绪诱发方法相比，这种情绪诱发方式不仅克服了情绪对后续认知任务的视觉预置效应（Friedman & Förster, 2011），还能控制趋近动机的水平，诱发出高、中、低三种水平的趋近动机。根据以往研究中高中学生与成人心理旋转眼动指标等

无显著差异的结果（李雯，2011），本研究假设 1 是高中生心理旋转也存在整体优先效应。基于动机维度模型，假设 2 是积极情绪趋近动机较高时比较低时，心理旋转范围更偏局部，即趋近动机是积极情绪影响心理旋转的调节变量。基于以往成年人趋近动机不同积极情绪对心理旋转的影响研究（崔丽霞等，2013），假设 3 是积极情绪趋近动机较低时比中性情绪下，心理旋转范围更偏整体；而积极情绪趋近动机较高时比中性情绪下，心理旋转范围更偏局部。

2 方法

2.1 被试

北京市某中学参加选修课的 23 位高一年级学生，1 位被试因没有坚持完成实验其数据被剔除。22 位被试（男生 10 位，女生 12 位）的数据进入正式分析，其年龄为 15.64 ± 0.49 岁。被试的视力或矫正视力正常，没有其他视力问题，均为右利手。

2.2 研究设计

采用 4（体态表情：直立中性/后倚微笑/直立微笑/前倾微笑） \times 2（任务类型：局部/整体） \times 4（旋转角度：0 度/60 度/120 度/180 度）三因素被试内实验设计。体态表情、任务类型、旋转角度均为被试内变量，反应时（ms）和正确率（%）为因变量。

2.3 实验材料

实验材料是小写字母 F 组成的大写字母 F，并且按顺时针方向旋转了一定的角度（0、60、120 或 180 度，见图 1），实验图片全部使用 Photoshop CS4 制作。

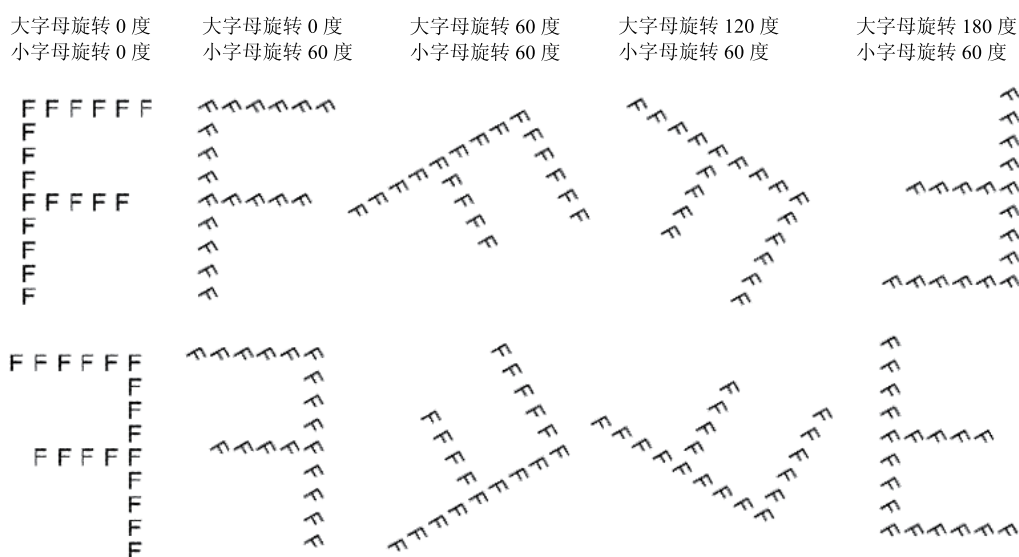


图 1 使用刺激材料示意图

（引自邱香，傅小兰，隋丹妮，李健，唐一源. (2009). 复合字母刺激心理旋转加工中的整体优先效应. 心理学报, 41(1), 1-9.）

表 1 各种条件下心理旋转的正确率和反应时

旋转角度 (度)	体态表情	正确率 (%)		反应时 (ms)	
		局部旋转	整体旋转	局部旋转	整体旋转
0	直立中性	99.15±2.92	91.19±18.67	1302.03±786.29	1049.98±420.23
	后倚微笑	95.74±7.06	93.46±15.61	867.57±385.68	716.45±298.24
	直立微笑	96.02±11.97	88.35±21.76	822.39±215.96	712.42±160.31
	前倾微笑	98.86±3.13	84.38±24.91	775.13±276.82	751.60±202.85
60	直立中性	97.16±6.88	91.48±17.42	1229.61±599.57	1250.44±542.86
	后倚微笑	95.74±7.06	93.75±16.59	901.80±268.13	840.39±362.81
	直立微笑	96.02±9.56	88.64±20.01	804.83±259.08	875.83±444.09
	前倾微笑	98.86±2.47	86.08±22.24	784.23±268.83	769.51±226.03
120	直立中性	96.59±7.15	84.09±16.11	1823.17±1101.65	1525.12±852.22
	后倚微笑	92.61±11.83	88.35±12.84	1092.87±423.68	854.55±390.15
	直立微笑	88.35±12.84	84.38±17.12	1081.85±549.93	897.63±319.81
	前倾微笑	98.58±3.30	81.53±18.24	1177.53±678.06	937.01±350.16
180	直立中性	85.80±11.11	83.52±20.28	2552.72±1640.40	1866.25±933.02
	后倚微笑	82.95±12.96	89.20±14.59	1372.65±466.16	1320.62±741.96
	直立微笑	87.50±10.74	82.67±20.41	1360.92±423.98	1232.66±701.17
	前倾微笑	86.08±11.40	78.98±19.91	1388.96±695.89	1101.93±362.65

2.4 实验程序

实验在某中学的心理测评室进行,所有被试集体完成实验。由 4 位主试负责实验的施测、指导并处理任何突发状况。4 位主试均在实验前经过培训,学习统一指导语、如何回答提问及如何处理突发状况,其中 3 位是心理学专业的硕士研究生,1 位是心理学专业研究人员。主试告知被试研究目的是考查面部肌肉、身体姿势和字母旋转的关系,在被试同意后将 Ag/AgCl 一次性心电电极贴在被试嘴巴与耳朵中间的位置。由于本研究使用的是情绪具身化方法诱发情绪,电极片仅用于蒙蔽被试。

练习 block 有 32 个 trial,方便被试熟悉实验程序。小字母和大字母的判断各占一半,要求判断小字母为局部任务,判断大字母为整体任务。练习前的指导语包括介绍复合字母刺激的例子、如何判断正像与镜像及例子、以及实验按键反应等。对局部的反应时快(正确率高),表示心理旋转范围偏整体,对整体的反应时快(正确率高),表示心理旋转范围偏局部。练习 block 可以重复,直到每个被试学会旋转小字母和大字母到直立位置,并学会判断正像和镜像之后,才开始正式实验。

正式实验总共有 512 个 trial,分为 4 个 block,分别是 4 种体态表情,直立不微笑、后倚微笑、直立微笑和前倾微笑分别诱发中性情绪、趋近动机较低、中等和较高的积极情绪。每个 block 包括 128 个 trial(角度 4×正/镜像 2=8 种类型,局部 8×整体 8×任务类型 2=128 个 trial)。被试在每个 block 之前调整体态表情,首先调整身体姿势并

保持与屏幕距离为 50cm,保持面部与屏幕平行,视线高度位于屏幕中央位置。接着在每个 block 开始前按要求调整面部肌肉(但他们并不知道自己在微笑)并保持 1min,这是微笑表情的适应期。然后开始任务,首先是 500ms 注视点,出现字母后按键消失。任务类型和体态表情等顺序在被试间平衡,字母刺激在 block 内随机出现。在整个 block 内要求被试保持所要求的肌肉收缩即微笑表情不变。每个 block 之间被试可放松面部和身体肌肉。实验编程使用 E-Prime 1.1。在实验结束后,被试要回答以下问题:

1. 你是怎样调整面部肌肉的?请演示。2. 你认为研究为何要求调整面部肌肉? 3. 有其他问题吗? 这些问题用于筛选和剔除未按表情做的被试。

3 结果

3.1 描述统计

各种条件下的正确率和反应时见表 1。

3.2 正确率

对正确率进行 4(体态表情:直立中性/后倚微笑/直立微笑/前倾微笑)×2(任务类型:局部/整体)×4(旋转角度:0 度/60 度/120 度/180 度)三因素重复测量方差分析。结果发现:(1)旋转角度的主效应显著, $F(3, 19) = 9.86, p < .001, \eta^2 = .61$ 。事后多重比较发现 4 种角度(0、60、120 和 180 度)下,除了 0 度与 60 度正确率无显著差异外,旋转角度较大条件的正确率均显著低于旋转角度较小条件($p < .01$)。(2)任务类型的主效应显著, $F(1, 21) = 5.48, p < .05, \eta^2 = .21$ 。局部的正确率显著高于整体

($p < .05$)。(3) 任务类型与体态表情的交互作用显著, $F(3, 19) = 3.24$, $p < .05$, $\eta^2 = .34$ 。(4) 任务类型与旋转角度的交互作用显著, $F(3, 19) = 20.98$, $p < .001$, $\eta^2 = .50$ 。(5) 其他效应均不显著。

针对任务类型和体态表情交互作用的简单效应分析见图2, 该结果表明前倾微笑时, 局部的正确率显著高于整体任务 ($F(1, 21) = 6.24$, $p < .05$), 其他条件下整体和局部的正确率差异不显著 ($ps > .05$)。对于体态表情在任务类型上的简单效应而言, 在局部旋转任务上, 4种体态表情之间差异不显著, $F(3, 19) = 1.58$, $p > .05$, $\eta^2 = .20$ 。在整体旋转任务上, 4种体态表情之间差异显著, $F(3, 19) = 3.94$, $p < .05$, 后倚微笑时的正确率显著高于前倾微笑 ($p < .05$), 后倚微笑时的正确率高于直立中性和直立微笑, 差异边缘显著 ($ps < .10$)。

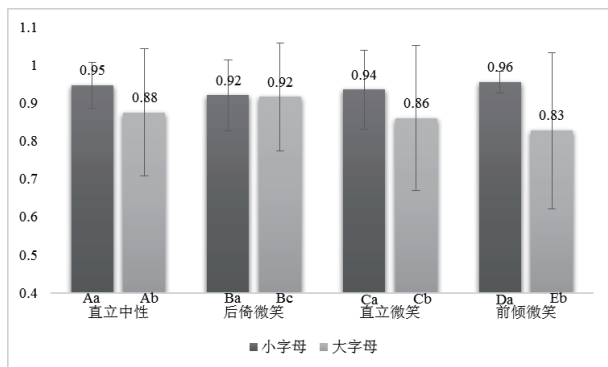


图2 任务类型与体态表情正确率交互作用图

注: 大写字母代表体态表情在任务类型上的简单效应, 不同体态表情下, 整体和局部任务的大写字母相同代表差异不显著, 不同则代表差异显著。小写字母任务类型在代表体态表情上的简单效应, 不同任务类型下, 小写字母相同代表差异不显著, 不同则代表差异显著。

3.3 反应时

对反应时进行 $4 \times 3 \times 2$ 三因素重复测量方差分析。结果发现, (1) 旋转角度的主效应显著, $F(3, 19) = 16.43$, $p < .001$, $\eta^2 = .72$ 。对其进行事后多重比较, 结果发现4种角度 (0、60、120和180度) 下, 除了0度与60度无显著差异外, 旋转角度较大条件的反应时均显著长于旋转角度较小条件 ($p < .01$)。(2) 体态表情的主效应显著, $F(3, 19) = 10.62$, $p < .001$, $\eta^2 = .63$ 。直立中性的反应时显著长于其他体态表情条件 ($p < .001$)。(3) 任务类型的主效应显著, $F(1, 21) = 14.67$, $p < .01$, $\eta^2 = .41$ 。局部的反应时显著高于整体 ($p < .01$)。(4) 旋转角度与体态表情的交互作用显著, $F(9, 13) = 6.86$, $p < .01$, $\eta^2 = .83$ 。(5) 旋转角度与任务类

型的交互作用显著, $F(3, 63) = 4.84$, $p < .01$, $\eta^2 = .19$ 。(6) 其他效应均不显著。实验后的访谈结果发现没有被试觉察实验的目的, 也没有被试有疑问。

4 讨论

4.1 高中生心理旋转存在整体优先效应

在中性条件下, 被试在局部任务中的反应时显著长于整体任务, 表明高中生在复合刺激心理旋转上也有整体优先效应, 支持假设1, 这与成年人复合字母刺激心理旋转的结果一致 (崔丽霞等, 2013; 邱香等, 2009)。邱香等人 (2009) 分析了4种可能的整体局部反应时的先后顺序模式, 并推论整体先于局部反应, 但这一推论有待未来研究证实。本研究首次证明与成人一样, 高中生在心理旋转中也存在整体优先效应。这与格式塔学派的认知完型倾向一致。研究者发现人类加工局部信息左半球占优势, 而加工整体信息则是右半球占优势 (Han et al., 2002; Roalf, Lowery, & Turetsky, 2006; Schatz & Erlandson, 2003)。这种整体优先效应可能表明了心理旋转过程中左右脑的效率与速度的差异。

4.2 趋近动机的调节效应——动机维度模型在高中生中的适用性

前倾微笑时, 局部任务的正确率显著高于整体任务, 而直立微笑和后倚微笑时, 大小字母任务正确率差异不显著。表明趋近动机较高时, 被试在心理旋转任务中对局部的反应更准确。同时, 在整体任务中, 后倚微笑的正确率高于直立微笑和前倾微笑。表明趋近动机较低时比趋近动机较高时对整体的反应更准确。以上结果支持假设2, 即趋近动机较高比较低时, 心理旋转反应更偏局部, 趋近动机是积极情绪对心理旋转影响的调节变量。趋近动机调节心理旋转整体优先效应时, 主要影响其“优”——正确率方面, 而非“先”——反应时方面。该结果与趋近动机调节成年人整体优先效应的结果 (崔丽霞等, 2013) 有所差异, 后者主要体现在反应时上, 这可能与高中生与成年人在心理旋转时使用的策略不同有关。前文提到, 初二学生平均眼跳广度明显小于高二和大二学生, 说明他们使用的策略不同 (李雯, 2011)。高一学生的心理旋转策略很可能与成人不同, 因此趋近动机影响了前者的准确性和后者的速度。此外, 有人指出心理旋转整体优先效应很可能只是正确率-反应时权衡的结果 (Liesefeld, Fu, & Zimmer, 2015), 但在本研究中并未发现正确率-

反应时权衡效应(正确率与反应时显著负相关, $r = -.02$, $p < .01$, 即又快又好)。综上,本研究扩大了动机维度模型以往的适用范围,表明趋近动机越高,心理旋转范围越窄这一结论同样适用于高中生群体。

积极情绪的趋近动机对高中生心理旋转范围的影响主要表现在整体旋转上,而对局部旋转无影响。动机维度模型认为低趋近动机的积极情绪拓宽认知范围对生物体来说有适应性。低趋近积极情绪下,认知范围宽能促进个体的创造性或探索新方法(崔丽霞等, 2013)。本研究结果对青少年在从事创造性任务或目标达成任务具有参考价值,教会青少年依据情境调节情绪,促进认知和学业将会有所助益。

4.3 情绪效价对心理旋转的影响

前倾微笑时,局部任务正确率高于整体,而直立中性时局部与整体任务正确率无差异,说明积极情绪趋近动机较高时比情绪中性条件下,缩小了心理旋转范围。在整体任务中后倚微笑比直立中性的正确率高,说明积极情绪趋近动机较低时比情绪中性条件下,拓宽了心理旋转范围。结果支持假设3,即积极情绪趋近动机较低时比中性情绪下,心理旋转范围更偏整体;而积极情绪趋近动机较高时比中性情绪下,心理旋转范围更偏局部,即情绪效价和趋近动机共同影响心理旋转。完全符合动机维度模型的假设,进一步验证了该模型在高中生群体中的适用性。比以往研究(崔丽霞等, 2013)对成年人所做的趋近动机影响心理旋转整体优先效应的研究更进一步,本研究在此基础上增加了中性情绪组,进一步考查趋近动机不同的积极情绪与中性情绪相比对心理旋转范围的影响,结果完全符合动机维度模型的假设。前人研究(崔丽霞等, 2013)未发现类似结果,可能由于视觉诱发方法有视觉预置效应(Friedman & Förster, 2011),影响了心理旋转范围的效应。因此也证明,基于“情绪具身观”的身体姿势和面部表情的情绪诱发方法在考查情绪对认知影响时更优,能够排除视觉变量干扰。

4.4 问题和展望

本研究通过行为手段诱发积极情绪,研究趋近动机强度不同的积极情绪与中性情绪对高中生心理旋转整体优先效应的影响。与以往研究比本研究采用新颖的体态表情情绪诱发手段,并增加了中性情绪对照组,且将动机维度模型的研究对象扩展到高中生群体。研究尚存在一些问题有待解决。首先,青少年心理旋转的性别差异如何?本研究由于样本

量所限未考查心理旋转的性别差异。前人已经发现女性在心理旋转任务中采用局部旋转的策略,而男性则不是这样,二者差异来自半球不对称性的生物学区别(李雯, 2011; Roalf et al., 2006)。那么对于正在发育中的青少年大脑是否也有性别差异呢?其次,情绪对心理旋转整体优先效应的影响作用在正确率还是反应时(“优”与“先”)的方面,本研究的结果提供了可能的回答,然而背后机制如何仍有待探究。可采用眼动追踪技术探究被试在完成任任务时的视觉扫描轨迹,注视点个数、首次注视位置、眼跳幅度等指标可能会给出提示。再次,积极情绪对高中生心理旋转的影响符合动机维度模型的假设。研究者已经知道心理旋转这一认知操作能力是学好化学、几何、生物、地理等学科的基础。与心理旋转同样重要、与学科学习关联更紧密的其他认知过程如注意、记忆、思维等,也可纳入动机维度模型未来的研究领域。接着,动机维度模型的适用人群已从成年人扩展到高中生群体,其他人群如儿童、初中生和老年人的适用性如何?最后,整体优先效应和情绪影响认知的生物学基础都有研究证据,如左侧额叶与高趋近积极情绪的关联(张玉静,崔丽霞, 2012; Gable & Harmon-Jones, 2011),神经影像学研究将为更好地揭示情绪影响认知的深层机制提供强有力的证据。

5 结论

本研究探讨了趋近动机强度不同的积极情绪对高中生心理旋转范围的影响,主要有以下结论:

(1) 高中生复合刺激心理旋转中也存在整体优先效应。

(2) 趋近动机是积极情绪影响心理旋转的调节变量。积极情绪趋近动机较高比较低时,心理旋转范围更偏局部。

(3) 积极情绪趋近动机较低时比中性情绪下,心理旋转范围更偏整体;而积极情绪趋近动机较高时比中性情绪下,心理旋转范围更偏局部。

参考文献

- 陈弯弯. (2015). 中学生心理旋转能力的特征及其与化学学习的关系. 湖南师范大学硕士学位论文.
- 崔丽霞, 张玉静, 肖晶, 张钦. (2013). 积极情绪对心理旋转的影响: 趋近动机的调节效应. *心理学报*, 45(11), 1228-1241.
- 韩蒙, 杨小钧, 史俊, 胡卫平. (2015). 积极情绪对创造性科学问题提出能力的影响——趋近动机的调节效应. 第十八届全国心理学学术会议摘要集——心理学与社会发展. 天津: 中国心理学会.

- 李雯. (2011). 青少年心理旋转能力发展的眼动研究. 湖南师范大学硕士学位论文.
- 潘昱, 沃建中, 林崇德. (2001). 13-18岁青少年表象能力的发展和脑电 α 波的关系. *心理发展与教育*, 17(4), 6-11.
- 邱香, 傅小兰, 隋丹妮, 李健, 唐一源. (2009). 复合字母刺激心理旋转加工中的整体优先效应. *心理学报*, 41(1), 1-9.
- 王春梅. (2016). 情绪的动机性对认知控制的影响. 天津师范大学博士学位论文.
- 张民强. (2009). 对初中生不同平面视图的心理旋转能力的研究. 河北大学硕士学位论文.
- 张玉静, 崔丽霞. (2012). 积极情绪的认知促进效应及其神经机制. *首都师范大学学报(社会科学版)*, 5, 105-111.
- 张云清. (2015). 不同动机强度的趋近积极情绪对认知灵活性的影响:任务难度的调节作用. 福建师范大学硕士学位论文.
- Cromheeke, S., & Müller, S. C. (2016). The power of a smile: Stronger working memory effects for happy faces in adolescents compared to adults. *Cognition and Emotion*, 30(2), 288-301.
- Ernst, M., Romeo, R. D., & Andersen, S. L. (2009). Neurobiology of the development of motivated behaviors in adolescence: A window into a neural systems model. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 93(3), 199-211.
- Friedman, R. S., & Förster, J. (2011). Limitations of the motivational intensity model of attentional tuning: Reply to Harmon-Jones, Gable, and Price (2011). *Psychological Bulletin*, 137(3), 513-516.
- Gable, P. A., & Harmon-Jones, E. (2008). Approach-motivated positive affect reduces breadth of attention. *Psychological Science*, 19(5), 476-482.
- Gable, P. A., & Harmon-Jones, E. (2010). The motivational dimensional model of affect: Implications for breadth of attention, memory, and cognitive categorisation. *Cognition and Emotion*, 24(2), 322-337.
- Gable, P. A., & Harmon-Jones, E. (2011). Attentional consequences of pregoal and postgoal positive affects. *Emotion*, 11(6), 1358-1367.
- Gable, P. A., & Poole, B. D. (2012). Time flies when you're having approach-motivated fun: Effects of motivational intensity on time perception. *Psychological Science*, 23(8), 879-886.
- Han, S. H., Weaver, J. A., Murray, S. O., Kang, X. J., Yund, E. W., & Woods, D. L. (2002). Hemispheric asymmetry in global/local processing: Effects of stimulus position and spatial frequency. *NeuroImage*, 17(3), 1290-1299.
- Herry, C., Maintenant, C., Blanchette, I., Tricard, E., Gimenes, G., & Pennequin, V. (2018). Emotional response categorization in adolescents and young adults. *Psychological Reports*, 122(4), 1349-1371.
- Liesefeld, H. R., Fu, X. L., & Zimmer, H. D. (2015). Fast and careless or careful and slow? Apparent holistic processing in mental rotation is explained by speed-accuracy trade-offs. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 41(4), 1140-1151.
- Price, T. F., & Harmon-Jones, E. (2010). The effect of embodied emotive states on cognitive categorization. *Emotion*, 10(6), 934-938.
- Roalf, D., Lowery, N., & Turetsky, B. I. (2006). Behavioral and physiological findings of gender differences in global-local visual processing. *Brain and Cognition*, 60(1), 32-42.
- Schatz, J., & Erlandson, F. (2003). Level-repetition effects in hierarchical stimulus processing: Timing and location of cortical activity. *International Journal of Psychophysiology*, 47(3), 255-269.
- Valiente, C., Swanson, J., & Eisenberg, N. (2012). Linking students' emotions and academic achievement: When and why emotions matter. *Child Development Perspectives*, 6(2), 129-135.

The Influence of Positive Affect on the Scope of Mental Rotation in High School Students: The Moderating Role of Approach Motivation

Zhang Yujing

(Faculty of Education Management and Psychology, Beijing Institute of Education, Beijing, 100120)

Abstract The Motivational Dimensional Model (MDM) based on a series of experiments on attention, memory, and cognitive categorization, proposes that the positive effect in high approach motivation narrows the scope of cognition, whereas the positive effect in low approach motivation broadens the scope of cognition. Researchers have found that the approach motivation moderated the influence of positive effect on the effect of global precedence on mental rotation. The current study is aimed at studying the influence of positive effects differed in approach motivational intensity on the effect of global precedence on mental rotation of compound stimuli in high school students on the basis of MDM hypothesis.

We carried out our experiment using behavioral emotion-eliciting method to examine the influence of positive effects differed in the approach motivational intensities on mental rotation. In our experiment we adopted 4 body postures accompanied by facial expressions (sitting upright without smile, sitting upright with smile, leaning forward with smile, and reclining backward with smile) to elicit neutral emotion, positive effects with high, moderate and low approach motivation, respectively. Twenty-two 10th grade students (10 male students and 12 female students, average age = 15.64) completed the parity judgment task that required mental rotation of compound stimuli in the experiment. The compound stimuli were rotated capitalized letter Fs consisting of small Fs, in the form of normal or mirror image.

Repeated measures ANOVAs were performed with rotation angle (0 degree/60 degree/120 degree/180 degree), body postures with facial expressions (sitting upright without smile/sitting upright with smile/leaning forward with smile/reclining backward with smile), and task types (small letters/big letters). The results were: (1) When sitting upright without smile, participants responded faster to global targets than local targets; (2) When leaning forward with smile, participants' average accuracy rate of local task was significantly higher than that of global task, and there was no significant difference between the two tasks under other 3 conditions of body postures accompanied by facial expressions. In global task, participants' average accuracy rate was higher when reclining with smile than the other 3 conditions of body postures accompanied by facial expressions. We concluded that: (1) There was the effect of global precedence in compound stimuli mental rotation in high school students. (2) Approach motivation moderated the relationship between positive effect and mental rotation. Positive effect in low approach motivation broadens the scope of mental rotation when compared to neutral emotion state, whereas the positive affect in high approach motivation narrows the scope of mental rotation when compared to neutral emotion state.

The present study adopted novel emotion-eliciting methods of using different body postures accompanied by facial expressions, and included neutral emotion control group. We examined the influence of positive affects differed in approach motivation on mental rotation in high school students and expanded the research scope of MDM to high school students. The findings of our study have significance for improving high school students' academic performance related to mental rotation.

Key words positive affect, high school students, mental rotation, approach motivation, the Motivational Dimensional Model