

认知抑制对科学创造力和艺术创造力的影响^{*}

姚海娟¹ 全 娜¹ 张珊珊² 巩彦斌³

(1. 天津商业大学法学院, 天津 300134; 2. 天津职业技术师范大学职业教育学院, 天津 300222;
3. 太原理工大学国际教育交流学院, 太原 030024)

摘 要: 研究通过 2 个实验, 考察不同高低抑制水平对科学创造力和艺术创造力的影响。通过安排不同难度的 Simon 任务(不一致试次占 70% 或 10%) 来消耗被试的认知资源, 达到操纵被试的抑制水平, 以侧抑制任务的前后测来评估被试抑制水平的变化情况。实验 1 和实验 2 分别以科学创造力测验和粘贴画任务测量被试的科学创造力和艺术创造力。结果发现, 在科学创造力测验上, 高抑制水平组被试的流畅性和灵活性得分显著高于低抑制水平组; 在粘贴画任务中, 低抑制水平组被试的创造性、可爱程度、综合印象得分以及总分均显著高于高抑制水平组。表明高认知抑制水平有利于科学创造力, 低认知抑制水平有利于艺术创造力, 认知抑制对科学创造力和艺术创造力的影响存在分离效应。

关键词: 认知抑制; 科学创造力; 艺术创造力

分类号: B844

1 前言

创造力是指根据一定目的, 运用一切已知信息, 产生出新颖和有价值产品的能力 (Sternberg & Lubart, 1991; 林崇德, 1999)。目前, 中国正在加快建设创新型国家, 必须大幅提高科技创新能力。因此, 增强创造力, 对个体发展乃至民族复兴具有重要意义。

个体的创造力与其执行功能密切相关 (Beaty & Silvia, 2012; Beaty et al., 2014; Benedek et al., 2012; Benedek, Jauk, Fink, et al., 2014; Benedek, Jauk, Sommer, et al., 2014)。认知抑制是执行功能的重要组成部分, 指个体在信息处理过程中, 抑制与当前处理冲突的过程或内容, 从而确保信息加工的顺畅性 (Friedman & Miyake, 2004)。认知抑制与创造力的关系一直是创造力研究的热点之一, 并取得了许多有价值的研究成果 (Radel et al., 2015; Gilhooly et al., 2007; Zhang et al., 2016; 白学军, 姚海娟, 2018; 白学军等, 2014; 胡卫平等, 2015; 姚海娟, 白学军, 2014; 张克等, 2017)。对此深入研究有助于揭示创造力的认知加工机制。

在一般创造力领域, 研究者对认知抑制与创造力的关系进行了大量研究, 并取得了一些成果, 但尚

未得出一致的结论。目前主要存在三种观点: (1) 认知去抑制假说, 认为高创造力个体比低创造力个体的认知抑制水平更低, 具有冲动性高、更开放和外向等特点 (Carson et al., 2003; Chirilaa & Feldman, 2012; Peterson et al., 2002; White & Shah, 2006)。Eysenck (1995) 认为, 高创造力个体多巴胺分泌增加, 血清素水平降低, 导致其认知抑制减少; (2) 认知抑制假说, 认为高创造力个体具有较高的认知抑制水平, 能够有效抑制竞争性干扰信息 (Benedek, et al., 2012; Groborz & Necka, 2003)。例如, 有研究发现, 具有较强认知抑制能力的个体在新颖性和流畅性上的得分更高 (Edl et al., 2014); (3) 适应性认知抑制假说, 该假说整合了前面两种假说的观点, 认为高创造力个体具有更灵活的认知抑制能力 (Zabelina et al., 2012), 能够根据任务性质或进程不断调整注意模式, 从而实现对注意资源的灵活分配 (Martindale, 1999, 2007)。在创造性问题提出的早期阶段, 认知去抑制有助于独创性思维, 然而在后期阶段, 高认知抑制水平有助于思维的流畅性和灵活性 (Cheng et al., 2016)。白学军和姚海娟 (2018) 的研究发现, 高创造力个体比低创造力个体具有更高的认知抑制能力, 能够有效抑制优势的但不相关的反应倾向, 且他们在面对不同的时间压力任

^{*} 基金项目: 天津市教育科学“十三五”规划课题“高等教育创新人才培养研究—非智力因素视角”(HE3018)。

通讯作者: 姚海娟, E-mail: yhjrenfei@163.com

务情境时能够灵活调整自身的认知抑制,并表现出变化的生理唤醒水平。采用定向遗忘范式的研究发现,高创造力个体在较短时间内对负性情绪的认知抑制能力优于低创造力个体(张克等,2017)。这些结果均支持适应性认知抑制假说。

创造力是一种多样化的结构,表现为不同的形式、领域和维度(Kaufman,2012)。创造力的领域性可能是认知抑制与创造力关系存在争论的重要影响因素。在领域创造力研究中,科学和艺术创造力的差异是研究者关注的热点之一(Agnoli et al.,2016; Shi et al.,2017; Xue et al.,2018; 衣新发,胡卫平,2013)。科学创造力是指个体在学习科学知识、解决科学问题和科学创造活动中表现出的创造力(胡卫平,俞国良,2002)。艺术创造力是指所有个体解决艺术问题并产生新颖且具较高审美价值观念或产品的能力(Feist,1998; Zeki,2001)。科学创造力和艺术创造力有共同起作用的脑区,如双侧前额皮层和枕颞皮质区域(Boccia et al.,2015; Gonen-Yaacovi et al.,2013),但是这两种创造力也存在特异作用的神经基础(Boccia et al.,2015)。例如,科学创造力与左额中回和左枕下回的区域灰质体积呈正相关,而艺术创造力与辅助运动区和前扣带回的区域灰质体积呈负相关(Shi et al.,2017)。这些结果也支持将创造力区分为科学创造力和艺术创造力分别探讨的观点,理解两者之间的差异对科技和艺术创新人才培养具有重要意义。

研究表明,不同形式和领域的创造力与不同的思维风格和智力特征等相联系(Kaufman,2012),也就是说,科学创造力和艺术创造力可能对认知抑制有着不同的需求。有研究发现,认知抑制与创造性科学问题提出呈正相关(胡卫平等,2015),高科学创造力个体比低科学创造力个体的认知抑制能力更强(白学军等,2014);另有研究发现,认知抑制能力与艺术创造力呈负相关,可以显著负向预测艺术创造力(程丽芳等,2015)。综上研究发现,认知抑制与科学、艺术创造力存在相关,但方向相反。科学创造力由于遵循着一定的规则,更强调实用性和适宜性,而艺术创造力则更关注作品或产物的新颖性和独特性,对实用性关注较少(沈汪兵等,2010)。因此,本研究假设:高水平的认知抑制有利于科学创造力,低水平的认知抑制有利于艺术创造力。

本研究通过 2 个实验来检验上述假设。以往研究主要采用对认知抑制直接测量的方式,探究高创造力个体、精神分裂症及注意缺陷多动障碍患者等

与认知抑制的相关关系(Batey & Furnham,2008; Carson et al.,2003; Edl et al.,2014; Peterson et al.,2002; White & Shah,2006),但该方式不能得出认知抑制对创造力作用的确切结论。因为抑制作为一种执行功能任务,需要损耗有限的认知资源。当个体在第一个对抑制冲突有较高要求的任务上进行了自我控制,则他们在第二个任务中自我控制的能力会降低(Hagger et al.,2010; Persson et al.,2007)。所以,在 2 个实验中,拟采用让个体长时间完成抑制冲突任务来消耗认知资源的方式,操纵其认知抑制水平,然后完成创造力任务,这样可以明确探讨认知抑制对创造力的影响。艺术创造力主要涉及视觉艺术、文学、音乐和表演等子领域(Katrin & Beat,2016),本研究主要关注视觉艺术领域。实验 1 和实验 2 分别选取科学创造力测验和粘贴画任务测量个体的科学创造力和艺术创造力,由于这两种创造力任务的评价指标不同,所以分为 2 个实验。

基于以上,本研究探查认知抑制对科学创造力和艺术创造力的影响,为完善认知抑制与创造力关系的假说提供实证支持,了解何种抑制条件有助于科学和艺术创造力的发挥,为学校科学、艺术教育课程的开设提供指导。

2 实验 1 认知抑制对科学创造力的影响

2.1 实验目的

本实验通过安排不同难度的 Simon 任务,消耗被试的认知资源,并通过侧抑制任务检验实验操纵的效果,探讨认知抑制对科学创造力的影响。

2.2 研究方法

2.2.1 被试

随机招募了 77 名全日制在校大学生,其中男生 41 人,女生 36 名,平均年龄 20.76 ± 1.48 岁。所有被试均为右利手,视力或矫正视力正常,以往从未参加过类似实验。实验后给予丰厚的小礼物表示感谢。

2.2.2 实验设计

实验设计为单因素被试间设计,自变量为认知抑制水平组别,分为高抑制水平组和低抑制水平组。高抑制水平组被试完成的 Simon 任务中不一致试次占总试次的 10%,而低抑制水平组被试完成的 Simon 任务中不一致试次占总试次的 70%。因变量指标为科学创造力测验总分及流畅性、灵活性、独创

性三个子维度的得分。

2.2.3 实验任务和测量的工具

联想 LS2023WC 台式电脑,液晶显示屏为 20 寸,屏幕比例 16:9,分辨率为 1600×900。用 E-prime 1.0 编制实验程序。被试距离屏幕约 55cm,在实验室里单独参加测试。屏幕背景为黑色。

Simon 任务 (Simon, 1990) 和侧抑制任务 (Eriksen & Eriksen, 1974) 是抑制的经典研究范式,为测量认知控制提供了可靠指标 (Van Den Wildenber et al., 2010)。Simon 任务的实验刺激为直径 2.70cm 的颜色圆圈,目标刺激呈现在屏幕中心点的左边或者右边,距离屏幕中点 7.70cm,颜色是红色和绿色。颜色圆圈的视角为 $2.81^\circ \times 2.81^\circ$ 。侧抑制任务的实验刺激为三个箭头,每个箭头长 2.80cm,中间箭头的中心位于屏幕中点,左边和右边箭头的中心距离屏幕中点 3.30cm。箭头颜色为蓝色。正式实验阶段的刺激呈现的位置和大小与练习阶段中呈现的相同。

采用 Hu 和 Adey (2002) 编制的《青少年科学创造力测验》测量个体的科学创造力。共包括 7 道题目考察科学创造力的 7 个方面: (1) 物体应用能力; (2) 科学问题提出能力; (3) 产品改进能力; (4) 科学想象能力; (5) 问题解决能力; (6) 实验设计能力; (7) 产品设计能力。其中科学想象能力是科学创造力的核心成分。该测验的 Cronbach's α 系数为 0.89,各个项目的评分者信度在 0.79 到 0.91 之间,重测信度在 0.75 到 0.91 之间。测验用时 60 分钟。从流畅性、灵活性和独创性三个维度进行评分。流畅性指答题者想出答案的个数,每个记 1 分;灵活性指答题者在该题目上所想出的方法种类数,每个类别记 1 分;独创性是指答题者所想出的答案的独特性或独一无二性,计算方法为该答案占该题所有答案的比例,比例越小,独特性越高,依据测验常模的记分标准分别记 0 分、1 分、2 分、3 分和 4 分。由两名接受训练的本科生独立完成评分。科学创造力 7 个方面总分的评分者一致性信度为 0.99。

2.2.4 实验程序

实验分为两个部分,第一部分为抑制资源损耗操纵阶段,第二部分为科学创造力测验阶段。

练习阶段:侧抑制任务训练。被试需要满足反应足够快(平均反应时小于 700ms)和准确(超过 80% 的正确反应) (Radel et al., 2015),否则被试将继续练习直至符合所有标准。然后被试练习 Simon 任务,共 100 个试次(包括 30% 的不一致次数),对此任务没有

特定标准,主试确保被试理解指导语即可。

正式实验:首先,被试进行侧抑制任务,共 100 个试次,一致条件(中间箭头与两侧箭头方向相同)与不一致条件(中间箭头与两侧箭头方向相反)各占 50%。屏幕中央呈现红色注视点“+”800ms,然后呈现目标刺激三个箭头,持续时间为 1500ms,要求被试仅关注中间箭头的方向,并忽略两侧的箭头,尽可能进行快速且准确的按键反应,反应后刺激消失。如果中间的箭头向左,则按“←”键,如果中间的箭头向右,则按“→”键。具体实验程序见图 1。

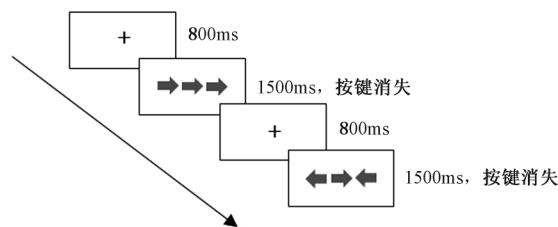


图 1 侧抑制任务实验程序图

接着,被试休息 1min 后,开始 Simon 任务。屏幕中央呈现红色注视点“+”800ms,随后,屏幕的左边或右边出现颜色圆圈,持续时间为 1500ms,要求被试尽可能快速且准确地做出反应,反应后刺激消失。如果圆圈为红色,用左手食指按下键盘“←”键;圆圈为绿色,用右手食指按下键盘“→”键。共 1500 个试次,分为三个组块,每个组块包括 500 个试次(每个组块中不一致条件的比例一致),随机呈现,被试每完成一个组块休息 1 分钟。当圆圈呈现方位与按键方位相同视为一致条件,反之则视为不一致条件。圆圈颜色与按键方位的关系在被试间平衡。具体实验程序见图 2。

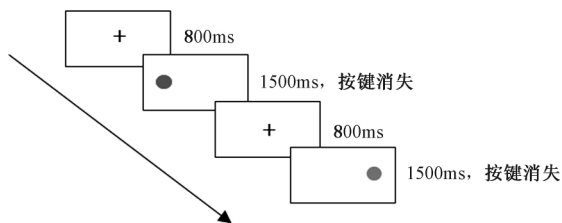


图 2 Simon 任务实验程序图

Simon 任务完成后,要求被试马上对自己的疲劳程度进行评估,其疲劳程度从 0 到 100 递增,然后被试休息 1min 后再次完成侧抑制任务。最后,两组被试完成科学创造力测验。整个实验流程图如图 3 所示。

2.2.5 数据处理

使用 SPSS 17.0 进行统计分析。删除错误反应

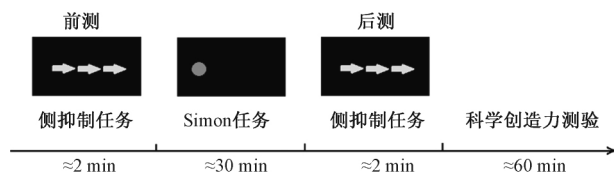


图 3 实验流程图

数据以及平均数三个标准差之外的数据,删除数据占总数据的 2.21%。

2.3 结果

2.3.1 高低抑制水平组被试疲劳程度的评定结果

对高和低抑制水平组被试疲劳程度的主观评定得分进行独立样本 t 检验,结果发现高抑制 ($M = 63.68$, $SD = 20.72$) 和低抑制水平组被试 ($M = 63.59$, $SD = 24.33$) 在完成 Simon 任务后的疲劳程度差异不显著, $t(75) = 0.02$, $p > 0.05$,说明两组被试的疲劳程度无明显差异。

2.3.2 高低抑制水平组被试在前测和后测时抑制的反应时

对高和低抑制水平组被试的反应时进行 2(时间:前测、后测) \times 2(一致性:一致、不一致) \times 2(抑制水平组别:高抑制水平组、低抑制水平组)的重复测量方差分析,以分析其在进行了不同冲突条件的 Simon 任务后抑制的前后变化情况。由于各条件下的正确率超过 98.00%,因此不再对正确率进行分析(表 1)。

表 1 高和低抑制水平组被试侧抑制任务反应时的平均数和标准差

时间	抑制水平组别	一致	不一致
前测	高抑制水平组($n = 39$)	384.99(54.05)	398.08(53.48)
	低抑制水平组($n = 38$)	368.63(41.50)	376.01(44.17)
后测	高抑制水平组($n = 39$)	390.14(43.07)	398.05(48.85)
	低抑制水平组($n = 38$)	388.48(58.00)	406.34(46.81)

结果发现,一致性的主效应显著, $F(1, 75) = 14.02$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.16$,一致试次的反应时显著小于不一致试次,表明被试出现明显的侧抑制干扰效应;时间的主效应显著, $F(1, 75) = 12.45$, $p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.14$,后测的反应时显著大于前测;抑制水平组别的主效应不显著, $F(1, 75) = 0.22$, $p > 0.05$;时间与抑制水平组别的交互作用显著, $F(1, 75) = 8.26$, $p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.10$,简单效应分析发现,高抑制水平组被试前后测的反应时差异不显著, $p > 0.05$;低抑制水平组被试的后测反应时显著大于前测, $p < 0.05$,表明认知抑制水平的降低导致被试的反应变慢;一致性和抑制水平组别的交互作用不显

著, $F(1, 75) = 0.12$, $p > 0.05$;时间和一致性的交互作用不显著, $F(1, 75) = 0.19$, $p > 0.05$;时间、一致性和抑制水平组别三者的交互作用不显著, $F(1, 75) = 1.61$, $p > 0.05$ 。

2.3.3 高低抑制水平组被试在科学创造力测验上的差异

高和低抑制水平组被试的科学创造力测验总分及每个维度的分数如表 2 所示。

表 2 高和低抑制水平组被试在科学创造力上的各维度得分及总分结果

抑制水平组别	流畅性	灵活性	独创性
高抑制水平组($n = 39$)	29.85(8.32)	17.59(5.49)	26.36(8.47)
低抑制水平组($n = 38$)	25.32(8.99)	14.92(5.86)	28.11(10.93)

采用独立样本 t 检验,结果发现,两组被试的流畅性分数差异显著, $t(75) = 2.30$, $p < 0.05$, $d = 0.52$,高抑制水平组被试的流畅性分数显著高于低抑制水平组;两组被试的灵活性分数差异显著, $t(75) = 2.06$, $p < 0.05$, $d = 0.47$,高抑制水平组被试的灵活性分数显著高于低抑制水平组;两组被试的独创性分数差异不显著, $p > 0.05$;两组被试的总分差异不显著, $t(75) = 1.22$, $p > 0.05$ 。表明高认知抑制有利于科学创造力,表现在提高了科学创造思维的流畅性和灵活性。

2.4 讨论

实验 1 发现,不一致条件下的反应时高于一致条件,表现出明显的侧抑制干扰效应。高抑制水平组前测和后测的反应时差异不显著,而低抑制水平组后测的反应时大于前测。这可能是由于相比于高抑制水平组被试,低抑制水平组被试在 Simon 任务中经历了较多的不一致试次,大大消耗了个体的认知资源,使个体处于较低的抑制水平,导致其在后测时反应变慢。这表明,通过安排被试完成不同难度的 Simon 任务来操纵其认知抑制水平,结果有效。

结果发现,高抑制水平组被试的流畅性和灵活性得分显著高于低抑制水平组。这与前人的结果是一致的(胡卫平等 2015),可能与高认知抑制水平个体所具有的认知风格和抑制干扰能力有关。他们的研究发现,认知抑制能力高的个体具有更强的场独立倾向,因此他们在开放性情境中的问题提出表现更好。尽管认知去抑制状态有利于产生大量想法,但科学创造力更强调适宜性,因此,个体同时还需要从大量想法中选择适宜信息,该过程更需要认

知抑制的参与,因此,具有高认知抑制水平有利于科学创造力。

3 实验2 认知抑制对艺术创造力的影响

3.1 实验目的

本实验通过安排不同难度的 Simon 任务,消耗被试的认知资源,并通过侧抑制任务检验实验操纵的效果,探讨认知抑制对艺术创造力的影响。

3.2 方法

3.2.1 被试

另随机招募 81 名大学生,其中男生 36 人,女生 45 人,平均年龄为 20.58 ± 1.19 岁。均未参加过实验 1。其它同实验 1。

3.2.2 实验设计

实验设计为单因素被试间设计,自变量为认知抑制水平组别,分为高抑制水平组和低抑制水平组。因变量为粘贴画任务总分及七个分维度得分。

3.2.3 实验任务和测量的工具

实验仪器同实验 1。抑制任务同实验 1。

选取制作粘贴画任务来测量个体的艺术创造力 (Amabile, 1982)。实验材料是 60 张大小、颜色和形状都不同的彩纸,共五种颜色:红色、粉色、绿色、蓝色、黄色,四种边长:4cm、3cm、2cm 和 1cm,三种形状:正方形、正三角形、圆形。在测试期间,要求被试在一张 A3 白纸上完成一幅粘贴画,限时 15min。被试可从快乐、悲伤、愤怒、恐惧四种情绪中选择一种感兴趣的情绪主题,然后围绕这个主题制作一幅粘贴画来表达这种情绪,并在 A3 纸背面写下对自己作品的描述。

选取 3 名接受过培训的心理学专业学生进行评分。每位评分者在评分之前都看一遍所有的作品,并告诉评分者是用相互比较的方式来评价一幅作品和其他作品相比如何,而不是与某种客观标准相比较。参照前人研究 (Niu & Sternberg, 2001; 衣新发等, 2011), 评分者在李克特 7 点量表上从 7 个维度给每幅作品评分: (1) 创造程度 (该作品的创造性程度); (2) 可爱程度 (喜欢该作品的程度); (3) 想象水平 (想象力丰富程度); (4) 艺术水平 (作品的艺术性); (5) 精进程度 (作品对于细节的完善程度); (6) 沟通传播 (描述作品语言内容的水平); (7) 综合印象 (该作品的综合评价)。最高得 7 分,以此类推最低为 1 分。三名评分者的评分者一致性信度为 0.80,表明评分者信度是合适的。粘贴画任务的总

分和每个维度的得分均取三名评分者评分的平均数。

3.2.4 实验程序

实验程序同实验 1,区别在于完成认知抑制任务后进行粘贴画任务,粘贴画任务大约需要 20min。

3.2.5 数据处理

使用 SPSS 17.0 进行统计分析。删除错误反应数据以及平均数三个标准差之外的数据,删除数据占总数据的 2.24%。

3.3 结果

3.3.1 高低抑制水平组被试疲劳程度的评定结果

对高和低抑制水平组被试的疲劳程度主观评定进行独立样本 t 检验,结果发现,高抑制水平组 ($M = 66.38$, $SD = 17.97$) 和低抑制水平组 ($M = 67.32$, $SD = 17.32$) 的疲劳评定分数无显著差异, $t(79) = -0.24$, $p > 0.05$,说明两组被试的疲劳程度无明显差异。

3.3.2 高低抑制水平组被试在前测和后测时抑制的反应时

各条件下的正确率超过 98.00%,仅对反应时进行分析。对高和低抑制水平组被试的反应时进行 2(时间:前测、后测) \times 2(一致性:一致、不一致) \times 2(抑制水平组别:高抑制水平组、低抑制水平组) 的重复测量方差分析,以分析其在进行了不同冲突条件的 Simon 任务后抑制的前后变化情况,结果见表 3。

表 3 高和低抑制水平组被试侧抑制任务的反应时的平均数和标准差

时间	抑制水平组别	一致	不一致
前测	高抑制水平 ($n = 40$)	391.87 (35.42)	402.26 (40.12)
	低抑制水平 ($n = 41$)	394.36 (34.87)	399.98 (34.93)
后测	高抑制水平 ($n = 40$)	384.80 (36.85)	393.90 (43.53)
	低抑制水平 ($n = 41$)	406.35 (37.30)	414.97 (44.02)

结果发现:一致性的主效应显著, $F(1, 79) = 29.86$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.27$,一致试次的反应时显著小于不一致试次,表现出明显的侧抑制干扰效应;时间的主效应不显著, $F(1, 79) = 0.79$, $p > 0.05$;抑制水平组别的主效应不显著, $F(1, 79) = 1.95$, $p > 0.05$;

时间与抑制水平组别的交互效应显著, $F(1, 79) = 10.61$, $p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.12$,进一步分析发现,高抑制水平组前后测的反应时显著不显著, $p > 0.05$;而低抑制水平组后测的反应时显著长于前测的反应时, $p < 0.05$;一致性和抑制水平组别的交互

作用不显著, $F(1, 79) = 0.72, p > 0.05$; 时间和一致性的交互作用不显著, $F(1, 79) = 0.12, p > 0.05$; 时间、一致性和抑制水平组别三者的交互作用显著, $F(1, 79) = 0.78, p > 0.05$ 。

表 4 高和低抑制水平组被试的艺术创造力各维度得分及总分结果

抑制水平组别	创造程度	可爱程度	想象水平	艺术水平	精进程度	沟通传播	综合印象	总分
高抑制水平组($n=40$)	4.18 (1.50)	4.08 (1.07)	4.25 (1.48)	4.05 (1.43)	4.00 (1.04)	4.13 (1.40)	4.48 (1.24)	29.73 (6.97)
低抑制水平组($n=41$)	4.90 (1.09)	4.56 (1.03)	4.83 (1.36)	4.17 (1.05)	4.46 (1.21)	4.44 (1.31)	5.10 (1.00)	33.00 (5.60)

采用独立样本 t 检验进行分析, 结果发现, 两组被试的总分差异显著, $t(79) = 2.33, p < 0.05, d = 0.52$, 低抑制水平组被试的艺术创造力总分显著高于高抑制水平组被试; 另外, 两组被试在创造程度上的得分差异显著, $t(79) = 2.50, p < 0.05, d = 0.55$, 低抑制水平组被试的创造性程度得分显著高于高抑制水平组; 两组被试在可爱程度得分上差异显著, $t(79) = 2.09, p < 0.05, d = 0.46$, 低抑制水平组被试对作品的可爱程度得分显著高于高抑制水平组被试; 两组被试在综合印象得分上差异显著, $t(79) = 2.50, p < 0.05, d = 0.55$, 低抑制水平组被试综合印象得分显著高于高抑制水平组被试; 其他效应均不显著, $p > 0.05$ 。

3.4 讨论

在抑制任务上, 实验 2 也发现了明显的侧抑制干扰效应以及低抑制水平组被试在后测时反应时比前测显著上升的趋势, 同实验 1 结果一致。结果表明, 实验 2 中对高和低抑制水平组被试的操纵也是有效的。

在粘贴画任务上, 低抑制水平组被试在艺术作品的创造性程度、可爱程度、综合印象维度得分及总分显著高于高抑制水平组被试。这与 Fink 等人 (2012) 的研究结论相符, 该研究认为, 认知去抑制有助于思维的独创性, 但对实用性没有影响。处于较低抑制状态的个体, 思维处于灵活不受束缚的状态, 概念之间联系较松散, 一个概念激活会扩散至周围大量的概念, 有助于提高思维的独创性 (Fink et al., 2012), 而认知抑制水平较高的被试过早抑制无关信息, 可能在一定程度上阻碍艺术创作的创造性和想象力。同时, 艺术创造也是艺术工作者情感表达的过程, 低认知抑制水平下有利于创造出非凡的艺术作品, 因此他们更喜爱自己创造的艺术作品, 对其综合印象更好。

3.3.3 高和低抑制水平组被试在艺术创造力上的差异

将高和低抑制水平组被试粘贴画任务分数进行独立样本 t 检验, 结果见表 4。

4 总讨论

结果发现, 高和低抑制水平组被试在不一致条件下具有较长的反应时间, 即两组被试均表现出侧抑制干扰效应。高抑制水平组在前测和后测时的反应时差异不显著, 表明该组被试的认知资源损耗不明显, 低抑制水平组被试后测时的反应时明显长于前测, 表明该组被试的认知资源消耗明显。这与 Radel 等人 (2015) 的研究结果一致。该研究发现, 由于低抑制水平组被试在 Simon 冲突任务中遭遇到了更多的不一致试次, 这需要对被试调用更多的认知资源来应对, 因此它会损耗大量的抑制资源, 使个体处于较低的抑制水平, 因而在随后的侧抑制任务中反应变慢, 即认知抑制水平下降。因此, 本研究结果表明两个实验中对被试高低认知抑制水平的操纵是有效的。

从认知抑制对创造力影响的结果来看, 高抑制水平被试的科学创造力总分高于低抑制水平被试, 这与程丽芳 (2015) 的研究结果一致。该研究通过科学创造力测验把被试分为高科学创造力组和低科学创造力组, 并发现高科学创造力组被试在认知抑制任务方面表现更好。这一结果也与以往认知抑制与一般创造力 (Benedek, Jauk, Sommer, et al., 2014; Benedek et al., 2012; Edl et al., 2014; Storm & Patel, 2014; Zabelina et al., 2012; 白学军, 姚海娟, 2018; 张克等, 2017)、科学创造力 (白学军等, 2014; 胡卫平等, 2015) 的研究结论是一致的。相比低抑制水平组, 高抑制水平组被试在冲突任务中遭遇较少的不一致试次, 被试用于抑制的认知资源消耗较少, 因此其认知抑制水平较高, 更可能关注与任务相关的当前信息并抑制不相关的干扰信息, 思维快速严谨, 有利于更好地适应科学创造活动。

研究还表明, 认知抑制能够提高科学创造力, 主要表现在促进思维的流畅性和灵活性上。这一结论

与 Radel 等人(2015)的研究结论不一致。该研究认为,认知去抑制能够提高个体在发散思维任务上的流畅性和独创性。两项研究的结论不同可能是因为科学创造力和发散思维能力有差异。科学创造力的主要特征是追求科学性和实用性,不仅要求个体具有发散思维,还要求个体具有一定的聚合思维,从不同的角度和方向聚集,并专注于一个焦点来解决(特定的)科学问题。例如,有研究以顿悟问题测量聚合思维能力,发现其能够预测个体的科学创造性成就(Agnoli et al., 2016)。当然,个体真正取得的科学创造性成就并不仅受聚合思维能力的预测,而是受聚合思维能力和个性倾向的复杂交互作用所影响(Agnoli et al., 2016)。科学创造过程要求被试专注于与任务相关的当前信息,抑制干扰信息,并从大量信息中选择适当的方法,这些都需要被试较高的认知抑制水平,因此,高认知抑制水平可以提高科学创造过程中的思维流畅性。具有高度科学创造力的个体倾向于深入思考、想象及自我批判,可能具有更强的语义理解和逻辑推理,所以他们产生的观点更具有灵活性(Shi et al., 2017)。

此外,高和低认知抑制组被试在艺术创造力测验总分上存在显著差异,低认知抑制组被试的艺术创造力显著高于高认知抑制组。这一结论与胡卫平等(2015)的结论相符,该研究认为,高艺术创造力个体表现出认知去抑制的特点,在离焦注意模式下,很难完成对无关信息的抑制。Katrin 和 Beat(2016)的研究表明,视觉艺术领域的创造力与图形和言语发散思维能力显著正相关,而与聚合思维无关。这一结果揭示了艺术创造力的特点,也就是说,视觉艺术领域的创造力主要是一种与个体发散思维能力相关较大的创造力,个体在艺术创作时需要尽可能地进行思维发散,想出更多新颖的观点或设计,而较少需要聚合思维的参与,不需要个体进行较强的认知控制。Katrin 和 Beat(2016)的研究还发现,视觉艺术领域的创造力与注意力水平显著负相关,即个体的注意力水平越低,或者说个体处于一种离焦的注意状态,个体的视觉艺术领域的创造力可能越高。因此,这进一步为本研究结果提供了支持,即低认知抑制有利于艺术创造力。而且,其他研究也发现,艺术创造成就与发散思维能力高度相关(Yi et al., 2016),发散思维的流畅性与低执行抑制相关(Radel et al., 2015)。总而言之,这些结果表明,视觉领域的艺术创造力与发散思维能力相关,与低抑制水平相关。高抑制水平被试能够有效地选择新

颖的和适当的信息到工作记忆中,抑制外部无关信息的干扰,这对艺术创造是有利的,但是如果抑制外部潜在有用的信息,过早抑制思维的发散,影响了个体想象力的发挥,则不利于艺术创造活动。

对高低认知抑制水平组被试在艺术创造力的七个维度上的差异分析发现,只有创造性程度、可爱程度和综合印象维度的差异是显著的。低抑制水平组被试对作品的创造性程度、可爱程度和综合印象好于高抑制水平组。低抑制状态下,大量无关的较远距离的概念进入工作记忆,伴随着概念扩散,可以有效提高其思维的流畅性和独创性。此外,Chamberlain 等人(2017)的研究发现,艺术类学生比非艺术类学生在侧抑制任务上的表现更差,认为艺术创造技能的鲜明特征是知觉灵活性增强,并伴随着认知抑制减少。Chamberlain 和 Wagemans(2015)的研究表明,绘画技能主要由增强的视觉注意力提供支持,不是单一的局部注意加工增强,而是整体加工能力增强,且在知觉转换上更灵活。因此,低抑制水平下,个体可能知觉灵活性较强,有利于艺术创造。艺术作品是主体审美心理的外化,低认知抑制水平对创作者的约束较少,有利于其宣泄情感,表露态度,因此他们更喜爱自己创作的作品,对其综合印象也更好。本研究没有发现认知抑制对其他维度的显著作用,这一结论与程丽芳等人(2015)的研究结论不符。该研究发现,认知抑制对沟通传播维度有显著负向预测作用,认为低认知抑制个体可能自我表达能力更强。然而,对美术专业学生认知风格的研究发现,他们最重要的技术技巧是客体想象,而不是空间想象和语言加工(Pérez - Fabello et al., 2016)。这可能提示,高艺术创造力的个体并不擅长对作品进行语言描述和加工。

综上所述,认知抑制对科学创造力和艺术创造力的作用存在分离效应,这与科学创造力和艺术创造力的不同特点有关。科学创造力需要高度严谨的逻辑思维,强调聚合思维和发散思维的共同作用,因其首先要求科学性,所以个体必须遵守规则,专注于科学发明活动,兼顾独创性和适宜性,所以要求较高的认知抑制能力;而艺术创造过程更多将个体情感表达融合于作品中,更强调作品的新颖性和独创性,较少关注实用性,较低的抑制控制有利于思维发散和想象发挥,从而提高艺术创造力。本研究也存在一些不足。首先,对艺术创造力的讨论仅涉及视觉艺术领域。研究表明,艺术专业也存在领域特异性。例如,音乐训练能够促进执行功能,但视觉艺术训练

不能(Moreno et al. ,2014) 。因此,其他子领域的艺术创造力与认知抑制的关系还有待进一步研究。其次,研究中使用的侧抑制任务为被动抑制任务,任务简单且为非言语任务,未来研究可以采用主动抑制范式等更广泛的抑制任务。再者,本研究仅从行为学层面探讨了认知抑制对领域创造力的影响,未来研究可同时结合脑电和 fMRI 等神经科学技术深入探讨其神经生理机制。

5 结论

(1) 高抑制水平有利于个体在科学创造力测验上的总体表现,提高了个体的流畅性和独创性;(2) 低抑制水平有利于个体在艺术创造力测验上的总体表现,提高了个体在表达艺术作品时的创造性、可爱程度和综合印象程度。这表明认知抑制水平对科学创造力和艺术创造力的影响存在分离效应。

参考文献:

- Agnoli, S., Corazza, G. E., & Runco, M. A. (2016). Estimating creativity with a multiple-measurement approach within scientific and artistic domains. *Creativity Research Journal*, 28(2), 171-176.
- Amabile, T. M. (1982). Social psychology of creativity: A consensual assessment technique. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(5), 997-1013.
- Batey, M., & Furnham, A. (2008). The relationship between measures of creativity and schizotypy. *Personality and Individual Differences*, 45(8), 816-821.
- Beaty, R. E., & Silvia, P. J. (2012). Why do ideas get more creative across time? An executive interpretation of the serial order effect in divergent thinking tasks. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(4), 309-319.
- Beaty, R. E., Silvia, P. J., Nusbaum, E. C., Jauk, E., & Benedek, M. (2014). The role of associative and executive processes in creative cognition. *Memory & Cognition*, 42(7), 1186-1197.
- Benedek, M., Franz, F., Heene, M., & Neubauer, A. C. (2012). Differential effects of cognitive inhibition and intelligence on creativity. *Personality and Individual Differences*, 53(4), 480-485.
- Benedek, M., Jauk, E., Fink, A., Koschutnig, K., Reishofer, G., Ebner, F., & Neubauer, A. C. (2014). To create or to recall? Neural mechanisms underlying the generation of creative new ideas. *Neuro-Image*, 88, 125-133.
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence*, 46, 73-83.
- Boccia, M., Piccardi, L., Palermo, L., Nori, R., & Palmiero, M. (2015). Where do bright ideas occur in the brain? Meta-analytic evidence from neuroimaging studies of domain-specific creativity. *Frontiers in Psychology*, 6, 1195.
- Carson, S., Peterson, J., & Higgins, D. M. (2003). Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high-functioning individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(3), 499-506.
- Chamberlain, R., Swinnen, L., Heeren, S., & Wagemans, J. (2017). Perceptual flexibility is coupled with reduced executive inhibition in students of the visual arts. *British Journal of Psychology*, 109(2), 244-258.
- Chamberlain, R., & Wagemans, J. (2015). Visual arts training is linked to flexible attention to local and global levels of visual stimuli. *Acta Psychologica*, 161, 185-197.
- Cheng, L. F., Hu, W. P., Jia, X. J., & Runco, M. A. (2016). The different role of cognitive inhibition in early versus late creative problem finding. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(1), 32-41.
- Chirilaa, C., & Feldman, A. (2012). Study of latent inhibition at high-level creative personality: The link between creativity and psychopathology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 353-357.
- Edl, S., Benedek, M., Papousek, I., Weiss, E. M., & Fink, A. (2014). Creativity and the Stroop interference effect. *Personality and Individual Differences*, 69, 38-42.
- Eriksen, B., & Eriksen, C. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception and Psychophysics*, 16(1), 143-149.
- Eysenck, H. J. (1995). *Problems in the behavioural sciences*, 12 *Genius: The natural history of creativity*. New York, NY, US: Cambridge University Press.
- Feist, G. J. (1998). A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2(4), 290-309.
- Fink, A., Slamar-Halbedl, M., Unterrainer, H. F., & Weiss, E. (2012). Creativity: Genius, madness, or a combination of both? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(1), 11-18.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101-135.
- Gilhooly, K. J., Fioratou, E., Anthony, S. H., & Wynn, V. (2007). Divergent thinking: Strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. *British Journal of Psychology*, 98(4), 611-625.
- Gonen-Yaacovi, G., de Souza, L. C., Levy, R., Urbanski, M., Josse, G., & Volle, E. (2013). Rostral and caudal prefrontal contribution to creativity: A meta-analysis of functional imaging data. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 465.
- Groborz, M., & Necka, E. (2003). Creativity and cognitive control: explorations of generation and evaluation skills. *Creativity Research Journal*, 15(2-3), 183-197.
- Hagger, M. S., Wood, C., Stiff, C., & Chatzisarantis, N. L. D. (2010). Ego depletion and the strength model of self-control: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(4), 495-525.
- Hu, W. P., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school student. *International Journal of Science Education*, 24(4),

- 384 – 403.
- Katrin, L., & Beat, M. (2016). Disentangling the impact of artistic creativity on creative thinking, working memory, attention, and intelligence: Evidence for domain – specific relationships with a new self – report questionnaire. *Frontiers in Psychology*, 7, 1089.
- Kaufman, J. C. (2012). Counting the muse: Development of the Kaufman Domains of Creativity Scale (K – DOCS). *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(4), 298 – 308.
- Martindale, C. (1999). *Biological basis of creativity*. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 137 – 152). New York: Cambridge University Press.
- Martindale, C. (2007). Creativity, primordial cognition, and personality. *Personality and Individual Differences*, 43(7), 1777 – 1785.
- Moreno, S., Wodniecka, Z., Tays, W., Alain, C., & Bialystok, E. (2014). Inhibitory Control in Bilinguals and Musicians: Event Related Potential (ERP) Evidence for Experience – Specific Effects. *PLOS ONE*, 9(4), e94169. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094169>
- Niu, W., & Sternberg, R. J. (2001). Cultural influences on artistic creativity and its evaluation. *International Journal of Psychology*, 36(4), 225 – 241.
- Pérez – Fabello, María José., Campos, A., & Campos – Juanatey, D. (2016). Is object imagery central to artistic performance? *Thinking Skills and Creativity*, 21, 67 – 74.
- Persson, J., Welsh, K. M., Jonides, J., & Reuter – Lorenz, P. A. (2007). Cognitive fatigue of executive processes: Interaction between interference resolution tasks. *Neuropsychologia*, 45(7), 1571 – 1579.
- Peterson, J. B., Smith, K. W., & Carson, S. H. (2002). Openness and extraversion are associated with reduced latent inhibition: Replication and commentary. *Personality and Individual Differences*, 33(7), 1137 – 1147.
- Radel, R., Davranche, K., Fournier, M., & Dietrich, A. (2015). The role of (dis) inhibition in creativity: Decreased inhibition improves idea generation. *Cognition*, 134, 110 – 120.
- Shi, B. G., Cao, X. Q., Chen, Q. L., Zhuang, K. X., & Qiu, J. (2017). Different brain structures associated with artistic and scientific creativity: A voxel – based morphometry study. *Scientific Reports*, 7, 42911.
- Simon, J. R. (1990). The effect of an irrelevant directional cue on human information processing. In R. W. Proctor & T. G. Reeve (Eds.), *Stimulus – response compatibility: An integrated perspective* (pp. 174 – 176). Amsterdam: North – Holland. 31 – 88.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1991). An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34(1), 1 – 31.
- Storm, B. C., & Patel, T. N. (2014). Forgetting as a consequence and enabler of creative thinking. *Journal of Experimental Psychology*, 40(6), 1594 – 1609.
- Van Den Wildenber, W. P. M., Wyllie, S. A., Forstmann, B. U., Burle, B., Hasbroucq, T., & Ridderinkhof, K. R. (2010). To head or heed? Beyond the surface of selective action inhibition: A review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4, 222.
- White, H. A., & Shah, P. (2006). Uninhibited imaginations: Creativity in adults with attention – deficit/hyperactivity disorder. *Personality and Individual Differences*, 40(6), 1121 – 1131.
- Xue, Y. K., Gu, C. H., Wu, J. J., Dai, D. Y., Mu, X. L., & Zhou, Z. K. (2018). The effects of extrinsic motivation on scientific and artistic creativity among middle school students. *The Journal of Creative Behavior*, 52, 1 – 14.
- Yi, X. F., Plucker, J. A., & Guo, J. J. (2015). Modeling influences on divergent thinking and artistic creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 16, 62 – 68.
- Zabelina, D. L., Robinson, M. D., Council, J. R., & Bresin, K. (2012). Patterning and nonpatterning in creative cognition: Insights from performance in a random number generation task. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(2), 137 – 145.
- Zhang, L. J., Qiao, L., Chen, Q. L., Yang, W. J., Xu, M. S., Yao, X. N., ... Yang, D. (2016). Gray matter volume of the lingual gyrus mediates the relationship between inhibition function and divergent thinking. *Frontiers in Psychology*, 7, 1532.
- Zeki, S. (2001). Artistic creativity and the brain. *Science*, 293(5527), 51 – 52.
- 白学军, 姚海娟. (2018). 高低创造性思维水平者的认知抑制能力: 行为和生理的证据. *心理学报*, 50(11), 1197 – 1211.
- 白学军, 巩彦斌, 胡卫平, 韩琴, 姚海娟. (2014). 不同科学创造力个体干扰抑制机制的比较. *心理与行为研究*, 12(2), 151 – 155.
- 程丽芳, 胡卫平, 贾小娟. (2015). 认知抑制对艺术创造力的影响: 认知风格的调节作用. *心理发展与教育*, 31(3), 287 – 295.
- 程丽芳. (2015). *科学创造力和艺术创造力: 认知控制的融合与分离效应* (硕士学位论文). 陕西师范大学, 西安.
- 胡卫平, 程丽芳, 贾小娟, 韩蒙, 陈英和. (2015). 认知抑制对创造性科学问题提出的影响: 认知风格的中介作用. *心理与行为研究*, 13(6), 721 – 728.
- 胡卫平, 俞国良. (2002). 青少年的科学创造力研究. *教育研究*, (1), 44 – 48.
- 林崇德. (1999). 培养和造就高素质的创造性人才. *北京师范大学学报(社会科学版)*, (1), 5 – 13.
- 沈汪兵, 刘昌, 王永娟. (2010). 艺术创造力的脑神经生理基础. *心理科学进展*, 18(10), 1520 – 1528.
- 姚海娟, 白学军. (2014). 创造性思维与认知抑制的关系. *心理科学*, 37(2), 316 – 321.
- 衣新发, 胡卫平. (2013). 科学创造力和艺术创造力: 启动效应及领域影响. *心理科学进展*, 21(1), 22 – 30.
- 衣新发, 林崇德, 蔡曙山, 黄四林, 陈桃, 罗良, 唐敏. (2011). 留学经验与艺术创造力. *心理科学*, 34(1), 190 – 195.
- 张克, 杜秀敏, 仝宇光. (2017). 高低创造性思维水平者定向遗忘效应的差异研究. *心理科学*, 40(3), 514 – 519.

The Effects of Cognitive Inhibition on Scientific Creativity and Artistic Creativity

YAO Haijuan¹ TONG Na¹ ZHANG Shanshan² GONG Yanbin³

(1. School of Law , Tianjin University of Commerce , Tianjin 300134; 2. School of Vocational Education ,
Tianjin University of Technology and Education , Tianjin 300222; 3. College of International
Education Exchange , Taiyuan University of Technology , Taiyuan 030024)

Abstract: Two experiments were conducted to explore the effects of cognitive inhibition on scientific creativity and artistic creativity. In this study , participants were arranged to complete Simon tasks with different difficulty levels (the proportion of inconsistent trials was 70% or 10%) to consume their resources for manipulating the inhibition level of participants , and Flanker task was conducted to evaluate the change of inhibition ability. Then , scientific creativity test was administered as the measurement of scientific creativity in experiment 1 , while the collage task was administered as the measurement of artistic creativity in experiment 2. The results showed that: (1) in the scientific creativity test , the fluency and flexibility scores of high inhibition level group were significantly higher than those of the low inhibition level group; (2) in the collage task , the scores of creativity , cuteness , comprehensive impression and the total score of the low inhibition level group were significantly higher than those of the high inhibition level group. It was concluded that the cognitive inhibition of high level promoted scientific creativity , while the low level of cognitive inhibition promoted artistic creativity , cognitive inhibition had an effect on the separation of scientific creativity and artistic creativity.

Key words: scientific creativity; artistic creativity; cognitive inhibition