

# 颜色对不同年龄群体前摄抑制的作用\*

杜维春<sup>1</sup>, 孙婷婷<sup>2</sup>, 刘荣<sup>2</sup>

(1. 北京市朝阳区师范学校附属小学, 北京 100020; 2. 首都师范大学初等教育学院, 北京 100048)

**摘要:**采用最近探测任务,以成人和儿童为被试,探讨不同颜色在前摄抑制的建立和释放阶段的影响及年龄差异。结果发现,800ms时,红色词的最近非靶刺激上,成人组正确率高于儿童组,绿色词上,两者间差异无统计学意义。儿童组中,绿色词正确率高于红色词。成人组中,两者间差异无统计学意义。研究表明,相比红色,绿色促进了前摄抑制的释放,且这种差异主要体现在儿童被试中。另外,与儿童相比,成人对红色词的记忆受前摄抑制影响更小。

**关键词:**前摄抑制;颜色;年龄特点

**中图分类号:**B842.5

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003-5184(2023)06-0516-07

## 1 引言

前摄抑制是指先前的学习与记忆对后续学习与记忆的干扰作用(Tehan & Humphreys, 1996),它是影响个体记忆的关键因素。记忆研究发现,个体对颜色刺激的记忆效果显著优于黑白刺激,这种现象被称为颜色优势效应(Bredart et al., 2014; Wichmann et al., 2002)。该效应在颜色与前摄抑制的关系中也得到证实(Marilyn Cyr et al., 2016),研究者发现,颜色刺激增加了项目间的可区分性,因此受前摄抑制的影响较小。但是,目前尚不清楚颜色如何影响了前摄抑制。

颜色优势效应得到了很多研究的支持,但是不同颜色对记忆影响却有不同结论,尤其是有关红色和绿色对个体记忆影响的研究结果不一致,颇具争议。一般认为,红色可能和危险、警告等信号相关,绿色与和平、安全等信号相关(Travis, 1991)。有研究发现成人对红色刺激的记忆成绩优于绿色,他认为是红色引起的唤醒度和注意力水平更高,对刺激的信号作用更强,形成了更紧密的记忆绑定(Frey et al., 2011; Kuhbandner et al., 2015)。与此相反,另外有研究发现,成人对绿色刺激的记忆成绩优于红色,并称其为“绿色霸权效应”(Mammarella et al., 2016)。在红色与认知加工的研究中发现,红色能唤起负性情绪反应,并削弱个体在认知任务中的表现(Briki et al., 2015; Elliot & Maier, 2007)。这

一结论在中国文化背景的研究中也得到证实,相比于绿色,红色同样损害了中国大学生在智力任务中的表现(Shi et al., 2015)。显然,红色和绿色在个体记忆加工中的具体机制,仍有待进一步探讨。

某些研究者以儿童为被试,研究了颜色对其认知功能的作用,结果也不一致。有研究表明,在儿童群体中,发现红色与消极情绪有关,绿色则与积极情绪相关联(Gil & Le Bigot, 2016),并且红色削弱了儿童在阅读、算术、嵌入图形、拼贴创意和精细运动中的成绩(Brooker & Franklin, 2016)。但是,另有研究发现,相比绿色,红色对儿童的记忆成绩有促进作用,研究者认为可能是红色能更多地吸引儿童注意力,增强了对刺激物的记忆表征。显然,在儿童的研究中,颜色对个体认知功能的作用也尚不清晰(Dutta & Baruah, 2018)。

综上所述,颜色对个体记忆的作用可能与个体所处的文化背景以及不同年龄的群体特点有关。例如,在中国文化背景下,教师常用红色批改作业,纠正学生的错误,但同时也使用“小红花”作为奖励。在成人群体中,红色常被当做“警示”信号(Gil & Le Bigot, 2016),但同时也象征着“吉祥”、“喜庆”的涵义(黄希庭,黄巍,李小融,1991)。因此,探讨中国文化背景下的颜色和记忆的关系,并针对不同年龄差异进行考察,对深入理解颜色对记忆的影响具有重要意义。

\* 基金项目:北京市教育科学规划重点课题“发展性阅读障碍儿童的工作记忆机制”(ABA15014),北京市教育学会“十四五”教育科研2023年度一般课题“新课标落实中小学语文复述策略深度学习研究”(CY2023-006)。

通讯作者:刘荣, E-mail: cnu\_liurong@126.com。

近年来有研究基于前摄抑制角度深入探讨其和工作记忆的关系,研究者将前摄抑制分为建立和释放两个阶段,且这两个阶段在记忆加工中具有不同的特点。例如,有研究发现在前摄抑制的释放阶段,相比于高工作记忆广度个体,低工作记忆广度个体的情景信息增长速度较慢,但在前摄抑制的建立阶段,两者间差异不大(Öztekin & McElree, 2010)。另一项研究表明,在前摄抑制的释放阶段,相较于年轻人,老年人基于回想的控制加工启动较晚,且情景信息累积较慢,但在前摄抑制的建立阶段,两者间差异不大(Öztekin, Güngör, & Badre, 2012)。此外,情绪与前摄抑制的关系研究发现,相比于中性刺激,消极情绪刺激减缓了前摄抑制的建立,但并未促进前摄抑制的释放(Mızrak & Öztekin, 2016)。研究者认为,消极情绪增强了刺激整体特征的记忆,同时削弱了与刺激的背景细节信息的记忆,而积极情绪对前摄抑制的释放起到了促进作用,且相较于积极低唤醒度刺激,消极高唤醒度产生的“回避效应”使其反应时更长(Levens & Phelps, 2008)。

综上所述,前摄抑制具有不同的阶段,不同阶段具有不同的特点,颜色在其不同阶段的作用也有不同。那么颜色在前摄抑制的不同阶段中的作用,可能会存在两种情况:一方面,颜色刺激可能会减少前摄抑制的建立,即有效抑制熟悉性信息的增长;另一方面,颜色刺激可能会促进前摄抑制的释放,即有效促进情景信息提取。但是目前对此问题的探讨尚不足,因此,该研究试图考察颜色在前摄抑制的不同阶段(即建立和释放阶段)是否具有不同影响,这将为深入理解颜色与工作记忆的关系提供新的视角。

该研究拟基于前摄抑制的经典范式即最近探测任务,探讨颜色(红色、绿色)在前摄抑制的建立和释放阶段的作用,并考察该作用是否具有年龄特点。基于以往研究结果,首先,绿色与积极情绪相关联(Gil & Le Bigot, 2016),而积极情绪对前摄抑制的释放起到了促进作用(Levens & Phelps, 2008);其次,红色能唤起消极情绪反应(Briki et al., 2015; Elliot & Maier, 2007),而消极情绪刺激又减缓了前摄抑制的建立(Mızrak & Öztekin, 2016)。因此,提出研究假设一:与积极情绪相关联的绿色刺激可能对前摄抑制的释放具有促进作用,而与消极情绪有关联的红色刺激则可能会减缓前摄抑制的建立。

另外,根据前人研究(Öztekin & McElree, 2010;

Loosli et al., 2014),在前摄抑制的释放阶段,相比儿童,成人受前摄抑制影响更小,但在前摄抑制的建立阶段两者并没有差异。据此,提出研究假设二:在前摄抑制的建立阶段,成人和儿童没有显著差异;但是在释放阶段,成人受前摄抑制的影响小于儿童。

## 2 方法

### 2.1 被试

成人被试选自北京市某高校在校大学生,共32名(20~22周岁,  $M = 22.3$ ,  $SD = 1.5$ ; 男女各半)。儿童被试选取北京市某小学,共30名儿童(10~12周岁,  $M = 10.6$ ,  $SD = 0.3$ ; 男16人,女14人)。所有被试视力或矫正视力正常,均为右利手,经假同色图检查确认无红绿色盲及色弱,没有语言交流障碍、没有智力障碍。所有被试均签署知情同意书,儿童被试由其家长和学校同意,完成实验后获得一定的报酬。

### 2.2 实验设计

采用2(年龄:成人、儿童) $\times$ 3(颜色:红色、蓝色、绿色) $\times$ 2(最近条件:非最近非靶、最近非靶)三因素被试间设计,其中年龄为被试间因素,颜色和最近条件为被试内因素。

### 2.3 实验材料

实验材料为汉语双字词,均为中性名词,选自国家语言文字工作委员会和国家标准局编制的《现代汉语字频统计表》“社会科学·自然科学综合汉字频度表音序部分”(1992)。本实验中成人用词906个,儿童用词712个,分别由成人和儿童对两组字词进行评价,发现两组字词在唤醒度( $t(398) = 0.83$ ,  $p > 0.05$ )、熟悉度( $t(398) = -1.76$ ,  $p > 0.05$ )和愉悦度( $t(398) = 0.29$ ,  $p > 0.05$ )上均没有显著差异。词语字体统一为14号微软雅黑加粗。字体颜色采用RGB模型,红色:255,0,0;绿色:0,255,0;蓝色:0,0,255;黑色:0,0,0。

### 2.4 实验任务

该研究使用了探讨前摄抑制的经典范式“最近探测刺激任务”(Recent - Probes task; Monsell, 1978)。该范式的特点是控制了被试对刺激的熟悉度,具体内容为:给被试呈现一组靶刺激要求记忆,随后呈现一个探测刺激,要求被试判断该探测刺激是否在当前一组靶刺激中出现过(见图1)。该任务中的探测刺激包括四种情况:(1)探测刺激不属于当前试次的靶刺激,但在前两个试次的靶刺激里出

现过,称为最近非靶探测刺激(如图1中A);(2)探测刺激在先前试次的靶刺激和当前靶刺激中均没出现过,称为非最近非靶探测刺激(如图1中C)。(3)探测刺激在当前试次和前两个试次中都出现过,称为最近靶探测刺激(如图1中B);(4)探测刺激仅在当前试次中出现过,称为非最近靶探测刺激(如图1中D)。该任务范式中,可以通过比较最近非靶探测刺激与非最近非靶探测刺激,测量得到前摄抑制效果(Jonides,2006)。

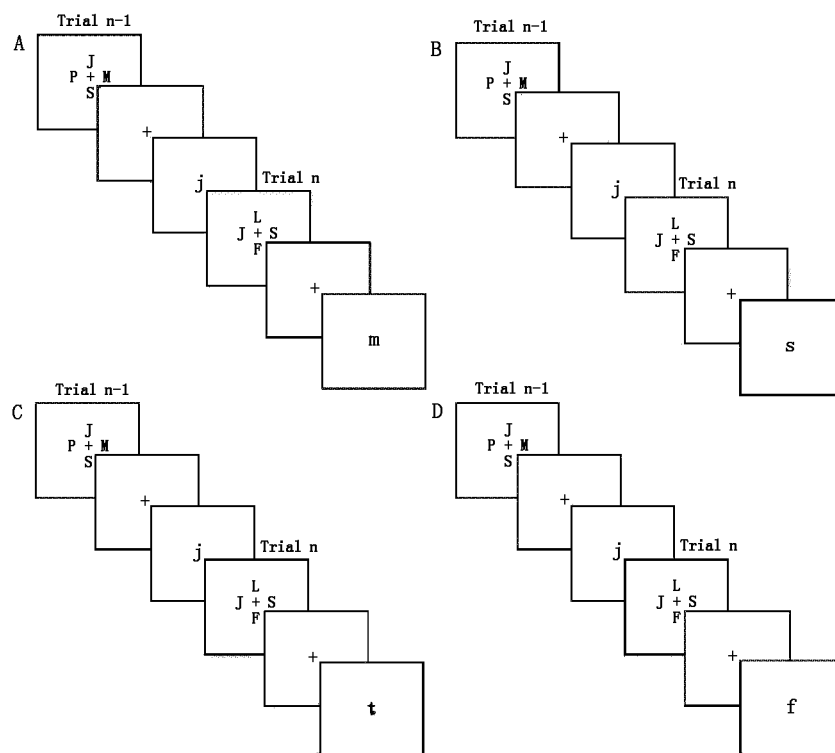


图1 最近探测刺激任务示意图

## 2.5 实验实施

实验以个人施测的方式进行,在安静、舒适的实验室完成。实验程序使用 E-Prime2.0 编制,通过 14 寸电脑呈现,显示器亮度、对比度和色彩均为统一设置。显示器分辨率为 1024x768,刷新率为 60Hz,屏幕背景为白色。在正式实验前被试先进行约 20 分钟的练习,以熟悉实验操作程序。

实验流程如图 2,被试坐在电脑前,距离显示器约 90cm。首先,呈现三个词语的靶刺激 1000ms,字体均为红色(或蓝色,或绿色),随后呈现一个词语的探测刺激,探测刺激呈现时间分别为 200ms、500ms 或 800ms;探测刺激消失后随即呈现一个 2000Hz 的“嘟”声,持续 50ms。要求被试听到该“嘟”声后,尽快按键判断该探测刺激是否在当前的

另外,最近探测刺激任务中,对探测刺激的呈现时间进行控制,可以考察前摄抑制的建立和释放(Öztekin,2010,2012;Mızrak,2016)。当呈现时间较短如 200ms 时,由于被试没有足够时间提取与全部刺激有关的情景信息,其判断主要基于熟悉性信息的自动化加工,可以观察到前摄抑制的建立情况;当呈现时间较长如 800ms 时,被试的判断主要基于情景信息的控制加工,可观察到前摄抑制的释放情况。

靶刺激中出现过。如果被试在 100ms – 300ms 间做出反应,则屏幕呈现提示语“适中”,否则会呈现“慢了”或者“快了”的提示语。此提示语是促使被试能以“适中”的速度作出按键反应。

成人实验由 12 个 block 组成,每个 block 包含 48 个 trial,一个 trial 包含 4 个双字词,共用词 904 个,其中重复用词 436 个。儿童实验由 18 个 block 组成,每个 block 包含 24 个 trial,共用词 712 个,其中重复用词 310 个。实验中,被试做出“是”反应和“否”反应的数量是均等的。三种颜色的 block 的呈现顺序经拉丁方设计进行了平衡。此外,为了消除利手按键对实验数据造成的影响,左、右手按键与“是/否”的对应关系也进行了被试间的平衡。

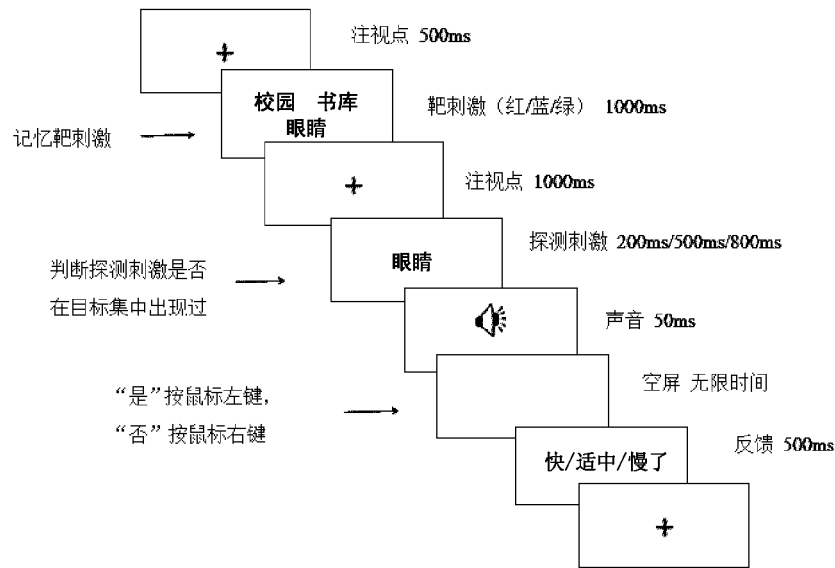


图2 实验程序

## 2.6 统计方法

剔除反应时小于 100ms 和大于 600ms 的试次,对剩余所有试次的正确率和反应时进行重复测量方差分析,所涉及的统计学检验结果均以双侧  $p < 0.05$  作为差异具有统计学意义的标准。所有数据都使用 SPSS23.0 录入和分析。

## 3 结果

通过比较非靶条件下的试次(即最近非靶刺激和非最近非靶刺激),能够得到前摄抑制数值,描述性数据见表1和表2。本实验分析了探测刺激呈现 200ms、500ms、800ms 条件下,对正确率和反应时分别进行了 2(年龄:成人、儿童)  $\times$  3(颜色:红色、蓝色、绿色)  $\times$  2(最近条件:非最近非靶、最近非靶)的三因素重复测量方差分析,其中年龄为被试间因素,颜色和最近条件为被试内因素。

### 3.1 正确率

儿童和成人在非靶条件下的正确率见表1。三因素重复测量分析结果显示,在 800ms 时,颜色、最近条件与年龄的三重交互作用有统计学意义 [ $F(2, 120) = 5.45, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.16$ ],进一步简单效应分析显示,在红色的最近非靶条件下,成人正确率高于儿童 ( $p < 0.05, \eta_p^2 = 0.11$ ),但在绿色的最近非靶条件下,两者差异不显著 ( $p > 0.05$ )。表明在最近非靶刺激上,红色对成人记忆的促进作用高于儿童。另外,成人在所有颜色下,最近非靶正确率都显著低于非最近非靶 ( $p < 0.05, \eta_p^2 = 0.61$ );儿童在红色下,最近非靶正确率显著低于非最近非靶 ( $p < 0.001, \eta_p^2 = 0.71$ ),但在绿色下,两者差异不显著 ( $p > 0.05$ ) (见图3),表明在前摄抑制的释放阶段,成人对红色和绿色词的记忆同时受前摄抑制的影响,而儿童对绿色词的记忆受前摄抑制影响显著小于红色。

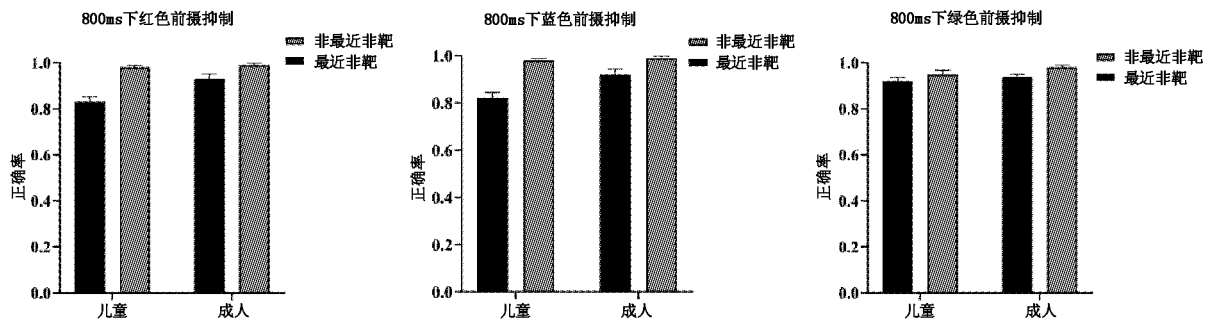


图3 儿童和成人在 800ms 下的前摄抑制(正确率)

统计结果还显示,在 200ms 时,最近条件 [ $F(1, 60) = 13.05, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.63$ ] 和年龄 [ $F(1, 60) = 13.05, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.18$ ] 主效应有统计

学意义。儿童正确率低于成人,最近非靶的正确率低于非最近非靶,且相较于成人 ( $M = 0.09$ ),两种刺激间差异在儿童 ( $M = 0.15$ ) 中更大。在 500ms 时,

最近条件[ $F(1,60) = 50.23, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.46$ ]和年龄[ $F(1,60) = 8.92, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.046$ ]主效应同样有统计学意义,成人正确率高于儿童,最近非靶正确率低于非最近非靶,且相较于成人( $M = 0.08$ ),两种刺激间差异在儿童( $M = 0.14$ )中更大。

200ms 和 500ms 时,颜色主效应和交互作用均无统计学意义( $p > 0.05$ )。这表明,在前摄抑制建立阶段的正确率表现上,儿童受前摄抑制影响显著大于成人,但颜色对前摄抑制的影响没有显著的年龄差异。

表1 非靶条件下儿童和成人的正确率的描述性统计( $M \pm SD$ )

颜色	呈现时间 (ms)	儿童		成人	
		最近非靶	非最近非靶	最近非靶	非最近非靶
红色	200	0.69 ± 0.16	0.87 ± 0.14	0.78 ± 0.16	0.93 ± 0.10
	500	0.83 ± 0.17	0.95 ± 0.13	0.91 ± 0.13	0.98 ± 0.03
	800	0.83 ± 0.15	0.97 ± 0.05	0.94 ± 0.10	0.98 ± 0.04
蓝色	200	0.68 ± 0.21	0.83 ± 0.17	0.79 ± 0.17	0.94 ± 0.06
	500	0.81 ± 0.17	0.96 ± 0.07	0.89 ± 0.16	0.98 ± 0.05
	800	0.82 ± 0.12	0.97 ± 0.05	0.92 ± 0.14	0.99 ± 0.04
绿色	200	0.65 ± 0.18	0.82 ± 0.17	0.80 ± 0.16	0.93 ± 0.09
	500	0.81 ± 0.15	0.95 ± 0.07	0.91 ± 0.11	0.99 ± 0.03
	800	0.92 ± 0.10	0.95 ± 0.08	0.94 ± 0.09	0.98 ± 0.03

### 3.2 反应时

儿童和成人在非靶条件下的反应时见表2。三因素重复测量方差分析结果显示,在200ms 时,最近条件主效应有统计学意义[ $F(1,60) = 89.22, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.60$ ],最近非靶的反应时( $M = 311.49$ )长于非最近非靶( $M = 280.67$ ),年龄主效应和交互作用无统计学意义( $p > 0.05$ )。在500ms 时,最近条件主效应有统计学意义[ $F(1,60) = 51.69, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.46$ ],最近非靶的反应时长

于非最近非靶,年龄主效应和交互作用无统计学意义( $p > 0.05$ )。在800ms 时,年龄( $F(1,60) = 12.49, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.16$ )主效应有统计学意义,儿童的反应时( $M = 205.30$ )长于成人( $M = 181.29$ )。在三种时间下,颜色主效应和交互作用均无统计学意义( $p > 0.05$ )。这表明,在前摄抑制建立阶段的反应时表现上,儿童和成人差异不显著,但在释放阶段,儿童受前摄抑制影响显著大于成人。

表2 非靶条件下儿童和成人的反应时的描述性统计( $M \pm SD$ )

颜色	呈现时间 (ms)	儿童		成人	
		最近非靶	非最近非靶	最近非靶	非最近非靶
红色	200	307.91 ± 56.21	284.27 ± 47.00	321.99 ± 61.72	287.57 ± 54.34
	500	224.76 ± 40.10	202.32 ± 27.00	202.93 ± 33.86	193.64 ± 30.80
	800	205.86 ± 49.51	211.50 ± 39.32	184.27 ± 24.85	177.95 ± 29.95
蓝色	200	306.79 ± 64.79	273.79 ± 42.72	318.57 ± 57.23	279.88 ± 54.06
	500	218.87 ± 38.06	200.70 ± 30.56	195.99 ± 34.31	193.63 ± 31.44
	800	205.19 ± 35.48	208.30 ± 43.19	179.58 ± 40.25	181.71 ± 29.60
绿色	200	305.84 ± 54.39	282.94 ± 46.92	307.83 ± 51.51	275.50 ± 50.23
	500	227.22 ± 49.29	195.81 ± 29.29	208.88 ± 42.85	196.71 ± 37.07
	800	200.64 ± 36.48	200.34 ± 35.53	183.32 ± 37.78	180.92 ± 30.67

## 4 讨论

有关颜色和前摄抑制的研究中,是基于将前摄抑制作为一个整体加工过程进行的考察,发现颜色刺激受前摄抑制的影响比较小。但是近期对前摄抑制的研究将其分为了不同阶段,即前摄抑制的建立阶段和释放阶段。因此,该研究提出一个问题,即在前摄抑制的不同阶段,颜色是否具有不同影响,从而进一步深入考察颜色对前摄抑制发生影响的方式。另外,已有研究还表明,前摄抑制的建立和释放阶段

上存在年龄特点,即在前摄抑制的建立阶段,成人和儿童受前摄抑制的影响没有显著差异,但是在前摄抑制的释放阶段,成人比儿童受前摄抑制的影响更小。据此,该研究提出了第二个问题,即如果加入颜色刺激,那么在前摄抑制的建立和释放阶段,成人和儿童的差异还存在吗?

综上,该研究使用最近探测刺激任务,从颜色对前摄抑制的建立和释放阶段的影响,以及年龄差异这两方面进行考察。结果显示,在前摄抑制的建立

阶段,红色和绿色的作用没有显著差异,但在前摄抑制的释放阶段,相比于绿色,红色阻碍了前摄抑制的释放,且这种差异主要体现在儿童被试中。另外,与儿童相比,成人对红色刺激的记忆受前摄抑制影响更小。

首先,本实验结果中,在前摄抑制的释放阶段,相比于红色,绿色促进了前摄抑制的释放,这与Mammarella等(2016)的研究结果相同,证实了“绿色霸权效应”。研究表明,红色会自动激活消极情绪,绿色会自动激活积极情绪,进而影响对记忆项目的评价与记忆(Mammarella et al., 2016)。关于情绪与前摄抑制的建立和释放关系的研究表明,与中性刺激相比,消极情绪会阻碍前摄抑制的释放,而积极情绪对前摄抑制的释放有促进作用(Mızrak & Öztekin, 2016; Otani et al., 2012)。研究者认为,消极情绪会造成“注意狭窄化”,使被试将更多的注意力资源投入到记忆任务的处理部分,破坏了项目间的关联绑定和背景细节信息的记忆(Plancher et al., 2019)。该研究中,相比于绿色,红色对前摄抑制释放的阻碍作用,可能与红色唤起的消极情绪有关,即红色会导致个体“注意力狭窄”现象的产生,进而破坏与记忆项目有关的情景信息的提取。

另外,该研究发现,相比于绿色,红色对前摄抑制的释放的阻碍作用主要体现在儿童被试中,而成人对红色词刺激的记忆受前摄抑制的影响显著小于儿童。这可能与中国文化背景下,成人和儿童对红色所含有的积极意义的认知程度有关。众多研究表明,红色与消极情绪的关联同时存在于成人和儿童中(Gil & Le Bigot, 2016)。但在中国文化背景下,成人比儿童受“尚红”文化的影响更大,即随着年龄增长,在服饰、节日庆典、日常生活、历史政治等方面,成人认为红色有更多的积极意义,如“红运”“红人”“开门红、满堂红”等(黄希庭等, 1991)。也有研究发现红色知觉既能引发中国成人低愉悦情绪,也能引发高愉悦情绪(王婷婷等, 2014)。因此,相比于儿童,成人对红色刺激的记忆受前摄抑制影响较小,这可能与红色对成人有更多的积极意义有关。

最后,前摄抑制的建立阶段,成人正确率显著高于儿童;前摄抑制的释放阶段,儿童反应时显著长于成人。这可能与前摄抑制的发展特点和克服前摄抑制的内在机制有关。研究表明在最近探测刺激任务中儿童较成人在正确率上表现出更多的前摄抑制,反应时上并无差异,并解释这与儿童抑制控制力(inhibitory control)较弱有关(Loosli et al., 2014)。在建立阶段,抑制之前所学信息带来的熟悉性是克服前摄抑制的关键(Oberauer, 2001, 2005),由于儿

童对熟悉性信息的抑制缺陷,反应较快但正确率较低,因此,成人正确率显著高于儿童。在释放阶段,前摄抑制的克服更多涉及到对记忆项目的精准细节信息的回忆(Oberauer, 2001, 2005),相比于成人,情景信息与熟悉性信息间的竞争在儿童中更为激烈,儿童需要花费更多的时间提取情景信息以克服前摄抑制。因此,儿童反应时显著长于成人。

该研究考察了颜色对前摄抑制的建立和释放的影响及其年龄差异,从颜色与遗忘这一新视角深入探讨了颜色与工作记忆加工的机制,目前为止笔者没有找到类似的前人研究文献。因此,研究结果补充了颜色对前摄抑制的影响的相关研究成果,有助于理解颜色影响前摄抑制的方式及年龄发展特点,暗示着颜色对前摄抑制影响是相对复杂多样化的。

### 参考文献

- 黄希庭,黄巍,李小融.(1991).关于中国人颜色情调的研究.《心理科学》,6,1-7.
- 王婷婷,王瑞明,王靖,吴小文,莫雷,杨力.(2014).红色和蓝色对中国汉族大学生情绪的启动效应.《心理学报》,46(6),777-790.
- Brooker, A., & Franklin, A. (2016). The effect of colour on children's cognitive performance. *British Journal of Educational Psychology*, 86(2), 241-255.
- Bredart, S., Cornet, A., & Rakic, J. (2014). Recognition memory for colored and black - and - white scenes in normal and color deficient observers. *Plos One*, 9(5), e98757.
- Briki, W., Rinaldi, K., Riera, F., Than, T. T., & Hue, O. (2015). Perceiving red decreases motor performance over time: A pilot study. *European Review of Applied Psychology*, 65, 301-305.
- Brooker, A., & Franklin, A. (2016). The effect of colour on children's cognitive performance. *British Journal of Educational Psychology*, 86(2), 241-255.
- Cyr, M., Nee, D. E., Nelson, E., Senger, T., Jonides, J., & Malapani, C. (2016). Effects of proactive interference on non-verbal working memory. *Cognitive Processing*, 18(1), 1-12.
- Dutta, A., & Baruah, J. (2018). A study on colours facilitating attention and memory of young children. *Indian Journal of Positive Psychology*, 9(2), 210-214.
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2007). Color and psychological functioning. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 250-254.
- Frey, H., Wirz, K. T., Willenbockel, V., Betz, T., Schreiber, C., Troscianko, T., et al. (2011). Beyond correlation: Do color features influence attention in rainforest? *Frontiers in Human Neuroscience*, 5, 36.
- Gil, S., & Le Bigot, L. (2016). Colour and emotion: Children al-

- so associate red with negative valence. *Developmental Science*, 19(6), 1087 – 1094.
- Jonides, J., & Nee, D. E. (2006). Brain mechanisms of proactive interference in working memory. *Neuroscience*, 139, 181 – 193.
- Kuhbandner, C., Spitzer, B., Lichtenfeld, S., & Pekrun, R. (2015). Differential binding of colors to objects in memory: Red and yellow stick better than blue and green. *Frontiers in Psychology*, 6, 231.
- Loosli, S., Rahm, B., Unterrainer, J., Weiller, C., & Kaller, C. (2014). Developmental change in proactive interference across the life span: Evidence from two working memory tasks. *Developmental Psychology*, 50(4), 1060 – 1072.
- Levens, S. M., & Phelps, E. A. (2008). Emotion processing effects on interference resolution in working memory. *Emotion*, 8, 267 – 280.
- Mammarella, N., Domenico, A. D., & Palumbo, R. (2016). When green is positive and red is negative: Aging and the influence of color on emotional memories. *Psychology and Aging*, 31(8), 914 – 926.
- Mızrak, E., & Öztekin, I. (2016). Relationship between emotion and forgetting. *Emotion*, 16(1), 33 – 42.
- Oberauer, K. (2005). Binding and inhibition in working memory: Individual and age differences in short – term recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134, 368 – 387.
- Otani, H., Libkuman, T. M., Goernert, P. N., Kato, K., Migita, M., Freehafer, S. E., & Landow, M. P. (2012). Emotion, directed forgetting, and source memory. *British Journal of Psychology*, 103(3), 343 – 358.
- Oberauer, K. (2001). Removing irrelevant information from working memory: A cognitive aging study with the modified Sternberg task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 948 – 957.
- Öztekin, I., & McElree, B. (2010). Relationship between measures of working memory capacity and the time course of short – term memory retrieval and interference resolution. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36(2), 383 – 397.
- Öztekin, I., Güngör, N. Z., & Badre, D. (2012). Impact of aging on the dynamics of memory retrieval: A time – course analysis. *Journal of Memory and Language*, 67(2), 285 – 294.
- Plancher, G., Massol, S., Dorel, T., & Chainay, H. (2019). Effect of negative emotional content on attentional maintenance in working memory. *Cognition & Emotion*, 33(7), 1489 – 1496.
- Shi, J., Zhang, C., & Jiang, F. (2015). Does red undermine individuals' intellectual performance? A test in China. *International Journal of Psychology*, 50(1), 81 – 84.
- Tehan, G., & Humphreys, M. S. (1996). Cuing effects in short – term recall. *Memory & Cognition*, 24, 719 – 732.
- Travis, D. (1991). *Effective color displays: Theory and practice*. London, UK: Academic Press.
- Wichmann, F., Sharpe, L., & Gegenfurtner, K. (2002). The contributions of color to recognition memory for natural scenes. *Journal of Experimental Psychology – Learning Memory and Cognition*, 28(3), 509 – 520.

## Effect of Color on Proactive Interference in Different Age Groups

Du Weichun<sup>1</sup>, Sun Tingting<sup>2</sup>, Liu Rong<sup>2</sup>

(1. Beijing Chaoyang Normal School Affiliated Primary School, Beijing 100020;

2. Elementary Education College, Capital Normal University, Beijing 100048)

**Abstract:** Using Recent Probes Task, children and adults as subjects, the study examined the effects of color on the buildup and resolution of Proactive Interference (PI), and investigate whether there are age differences. The study showed that under 800ms, with recent negative probes of red words, the ACC of adults was higher than children. There were no significant differences under green words. The ACC of green words was higher than red in children. There was no significant difference between red and green words in adult. There was no significant difference between red and green when PI buildup. However, compared with red, green promote the resolution of PI, and the difference was mainly reflected in children. In addition, adults' memory of red words is less affected by PI than children.

**Key words:** proactive interference; color; age characteristics