

# 偏侧化颜色范畴知觉不依赖于语言？\*

钟伟芳<sup>1</sup> 郭永兴<sup>2</sup>

(1 广东司法警官职业学院, 广州 510520) (2 华南师范大学心理应用研究中心, 广州 510631)

**摘要** 本研究探讨了偏左脑颜色范畴知觉依赖于语言还是范畴。三组被试分别完成无干扰、语言加工干扰和范畴加工干扰视觉搜索任务。结果发现：无干扰组、语言加工干扰组和范畴加工干扰组的视觉搜索任务中分别出现了偏左脑颜色范畴知觉、左脑劣势颜色范畴知觉和无偏侧化颜色范畴知觉。此结果表明，偏左脑颜色范畴知觉可能主要是语言范畴作为一种范畴对颜色知觉的影响效应，但语言范畴的语言属性也会对颜色知觉产生影响。

**关键词** 沃尔夫假说，偏侧化颜色范畴知觉，范畴，语言，大脑左半球。

**分类号** B842

## 1 问题提出

沃尔夫假说 (Whorf hypothesis) 认为，语言会影响人类对世界的知觉 (Whorf & Carroll, 1956)。这一假说的提出，引发了大量的研究。其中，基于颜色范畴知觉 (categorical perception, CP) 的研究尤为活跃，并为支持这一假说提供了大量证据 (Athanasopoulos, Dering, Wiggett, Kuipers, & Thierry, 2010; Davidoff, Davies, & Roberson, 1999; Franklin, Drivonikou, Bevis, et al., 2008; Holmes & Regier, 2017; Zhong, Li, Huang, Li, & Mo, 2018)。在一项经典研究中，Davidoff 等比较了英语和伯瑞摩语 (Berinmo) 的颜色知觉。伯瑞摩语无词汇标识蓝色和绿色，但以 “NoI” 和 “Wor” (类似于浅色和深色) 标识了另一种颜色分类。结果发现：在颜色物理差异量相当的情况下，英语者对分属蓝色和绿色的颜色辨别快于对同属蓝色或绿色的颜色辨别，而对分属 “NoI” 和 “Wor” 但在英语中同属绿色的颜色辨别则无范畴间优势；伯瑞摩语者的情况正好相反。Athanasopoulos 等则发现，英语者辨别不同绿色和不同蓝色的成绩相当，而希腊语使用者 (其以不同词汇标识不同蓝色) 能更好地辨别不同蓝色。这种尽管颜色物理差异量相当，但范畴间颜色比范畴内颜色辨别成绩更好的现象就是颜色范畴知觉 (以下简称为颜色 CP)，这说明语言对颜色的编码会影响颜色知觉，为沃尔夫假说提供了重要证据。

Gilbert, Regier, Kay 和 Ivry (2006) 发现，颜色 CP 有偏侧化的特点，进一步支持了沃尔夫假说。该研究采用 G1、G2、B1、B2 四种以等量物理差异渐变的颜色 (G 代表绿色，B 代表蓝色) 为材料，并设置了视觉搜索任务，让被试从干扰色块中辨识出目标色块 (见图 1)。结果发现，被试的视觉搜索任务中出现了偏左脑颜色 CP，即目标色块与干扰色块为范畴间颜色时，目标色块在右视野呈现时的反应时更短，而在左视野呈现时的反应时则不受两种色块范畴关系影响。该研究进一步发现，语言 (语言范畴，即颜色词) 加工干扰会消除偏左脑颜色 CP，引发左脑劣势颜色 CP，图形加工干扰则不影响偏左脑颜色 CP。语言加工有左脑优势，初级视觉信息加工为对侧传导，因此这一偏左脑颜色 CP 有力地表明语言范畴会影响颜色知觉。在该研究之后，许多认知神经科学研究也观测到偏左脑颜色 CP (Mo, Xu, Kay, & Tan, 2011; Siok et al., 2009; Tan et al., 2008)。例如，Siok 等报告了表现在脑激活模式上的偏左脑颜色 CP；Mo 等则以脑电实验观测到注意前偏左脑颜色 CP。这些研究在神经科学层面进一步支持语言会影响颜色知觉。

近些年，不少研究进一步发现，语言与偏左脑颜色 CP 之间存在因果关系 (钟伟芳, 李悠, 徐贵平, 秦凯鑫, 莫雷, 2014; 钟伟芳, 汝涛涛, 莫雷, 2016; Franklin, Drivonikou, Clifford, et al., 2008; Kwok et al.,

收稿日期：2020-02-06

\* 基金项目：2017 年度教育部人文社会科学研究青年基金项目 (17YJC190033)；广东省高等职业院校珠江学者岗位计划资助项目 (2017)；广东省哲学社会科学“十二五”规划 2015 年度项目 (GD15YXL01)。

通讯作者：钟伟芳，E-mail: weifangzhong@163.com。

2011; Thierry, Athanasopoulos, Wiggett, Dering, & Kuipers, 2009; Zhong, Li, Li, Xu, & Mo, 2015; Zhou et al., 2010)。例如, Zhou 等训练被试用无意义音节命名图 1 的 4 种颜色, 使颜色的范畴关系均变为范畴间, 结果发现改变语言范畴与颜色的联结引发了

新的偏左脑颜色 CP。一系列认知神经科学研究进一步发现, 改变语言范畴与颜色的联结, 可以在脑成像、电生理层面上观测到新的偏左脑颜色 CP。这些发现为语言会影响知觉的观点提供了更强力的证据。

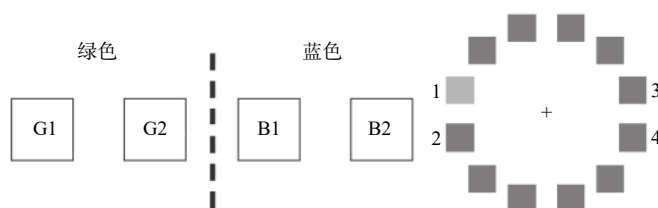


图 1 Gilbert 等 (2006) 所用颜色材料 (左) 及视觉搜索任务示意图 (右)

注: 右图中, 深灰和浅灰色块分别表示干扰和目标色块, 数字表示本研究目标色块出现的位置。

总的来说, 偏左脑颜色 CP 已被学界广泛接受, 基于此现象的研究也较一致地表明语言会影响知觉。然而, 近些年也有一些研究持不同的观点。如有研究认为, 不存在偏左脑颜色 CP (Brown, Lindsey, & Guckes, 2011; Witzel & Gegenfurtner, 2011), 或注意前颜色 CP (Clifford et al., 2012; He, Witzel, Forder, Clifford, & Franklin, 2014)。例如, Witzel 和 Gegenfurtner (2011) 重复了 10 项经典研究, 结果未发现偏左脑颜色 CP。另一些研究则认为, 偏左脑颜色 CP 并非反映语言对颜色知觉的影响 (Holmes & Wolff, 2012; Witzel & Gegenfurtner, 2016)。例如, Holmes 和 Wolff 发现, 语言和非语言范畴均会引起偏左脑颜色 CP, 提示偏左脑颜色 CP 不依赖于语言, 而是范畴知识对颜色知觉的影响。对于第一种观点, 不少研究得到了反驳性的发现 (钟伟芳, 汝涛涛, 2020; 钟伟芳, 汝涛涛, 莫雷, 2020; Zhong et al., 2015), 对于第二种观点, 却鲜有研究关注。本研究认为, 如果偏左脑颜色 CP 不能反映语言对颜色知觉的影响, 意味着基于该现象的研究难以揭示语言与颜色知觉的关系。因此, 本研究试图初步检验偏左脑颜色 CP 依赖于语言还是范畴, 以进一步明确语言与知觉的关系。

究竟偏左脑颜色 CP 依赖于语言还是范畴呢? Holmes 和 Wolff (2012) 提示是后者。但分析可知, 该研究可以证明范畴知识会引发偏左脑颜色 CP, 却不能否定语言会影响偏左脑颜色 CP, 因为语言范畴是一种特殊范畴, 同时具有语言和范畴属性, 偏左脑颜色 CP 也可能是其语言属性的影响效应。为此, 本研究将招募三组被试, 让其中两

组分别完成无干扰和语言 (语言范畴) 加工干扰视觉搜索任务, 第三组完成范畴加工干扰视觉搜索任务, 并记录被试的任务完成情况。根据 Gilbert 等 (2006) 的研究, 本研究预期无干扰组的视觉搜索任务中会出现偏左脑颜色 CP, 语言加工干扰组的视觉搜索任务中会出现左脑劣势的颜色 CP。这样, 范畴加工干扰组的视觉搜索任务中, 如果出现与无干扰组相似的知觉模式, 即范畴加工不干扰颜色知觉, 就说明偏左脑颜色 CP 依赖于语言而非范畴知识; 如果出现与语言加工干扰组相似的知觉模式, 即范畴与语言范畴加工有相似的干扰效应, 就说明偏左脑颜色 CP 依赖于范畴知识而非语言; 如果出现与两组均不同的知觉模式, 则说明偏左脑颜色 CP 至少在一定程度上依赖于范畴知识, 但其可能也含有语言的影响效应。

## 2 研究方法

### 2.1 被试

74 名大学生自愿参加本实验, 年龄 18 ~ 22 岁, 视力或矫正视力正常, 无色觉缺陷, 均为右利手。其中, 无干扰组 25 名 (男生 10 名), 平均 19.32 岁; 语言加工干扰组 25 名 (男生 10 名), 平均 19.68 岁; 范畴加工干扰组 24 名 (男生 10 名), 平均 19.38 岁。

### 2.2 材料

颜色材料。颜色材料为图 1 的 4 种颜色。4 种颜色的国际照明委员会 (CIE) xyY 值 (1931 年国际照明协会定义的颜色空间, 坐标 x, y 用以在二维颜色空间上确定颜色, Y 表示颜色亮度) 如下: G1=0.256, 0.374, 73.5; G2=0.242, 0.342, 72.5;

$B1=0.228, 0.308, 76.8; B2=0.215, 0.275, 62.9$ 。刺激均在灰色背景中呈现, 背景色  $xyY$  值为  $0.321, 0.347, 34.7$ 。

语言和范畴加工干扰材料。语言加工干扰材料为 13 个颜色词, 包括红色、黄色、土色、紫色、橙色、白色、黑色、棕色、褐色、灰色、金色、银色、米色。范畴加工干扰材料为描绘花、车、鸟、兽、水果、衣物、人物 7 类事物的简笔画, 每类事物有 3 张不同的类别成员的图片。

### 2.3 设计与程序

实验为  $2$  (颜色关系类型: 范畴内、范畴间)  $\times 2$  (刺激呈现视野: 左视野、右视野)  $\times 3$  (组别: 无干扰组、语言加工干扰组、范畴加工干扰组) 三因素混合设计。其中颜色关系类型和刺激呈现视野为被试内因素, 组别为被试间因素。因变量为被试在视觉搜索任务中的正确率与反应时。

实验先让被试完成无干扰或有干扰视觉搜索任务。被试坐于 19 英寸显示器前约 90 cm 处接受实验任务。按图 2 所示程序给被试呈现试次 (trial)。首先, 屏幕中央呈现注视点 “+” 1000 ms, 接着呈

现空屏 (无干扰)、一个颜色词 (语言加工干扰) 或一张简笔画 (范畴加工干扰) 1200 ms。此时, 无干扰组无需做出反应; 语言加工干扰组和范畴加工干扰组则需完成 1-back 任务, 在看到干扰刺激时判断其与上一个干扰刺激是否相同或相同类别, 并在判断为相同时按空格键。相同或同类的试次均约占总试次的 10%。之后屏幕中央呈现注视点 50 ms 及视觉搜索界面 200 ms, 最后呈现注视点 1300 ms。视觉搜索界面包含注视点及以其为中心的圆环。圆环由 12 个色块组成, 其中有一个色块 (目标) 与其他色块 (干扰) 不一样, 被试需快而准地找出其在注视点左边还是右边, 并相应地按下 “F” 或 “J” 键。目标色块在圆环的 1、2、3 和 4 其中一个位置出现 (见图 1), 其内边到注视点的视线夹角为  $3.9^\circ$ 。4 种渐变颜色相邻者组合, 形成 G1G2、G2B1、B1B2 等 3 个颜色对, 每个颜色对的两种颜色轮流作为目标和干扰, 形成 6 个 “目标-干扰” 颜色对。目标色块有 4 个呈现位置, 因此组成 24 种刺激模式。分两个组块 (block) 给被试呈现试次。每个组块中, 24 种刺激模式各呈现 7 次, 共 168 个试次, 所有试次随机呈现。

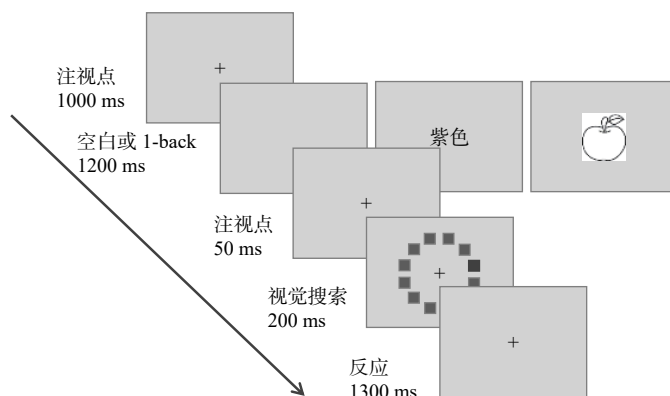


图 2 视觉搜索任务测试流程示意图

之后, 让被试完成一个蓝绿边界测试。测试中, 呈现给被试 60 个试次。每个试次中, 屏幕中央呈现 4 种实验颜色中的一种 200 ms, 之后空屏 1000 ms。被试要在颜色呈现后快而准地判断其是绿色还是蓝色, 并按下相应的反应键。G1、G2 判断为绿色, B1、B2 判断为蓝色记作正确反应。4 种颜色各呈现 15 次, 所有试次随机呈现。

## 3 结果

### 3.1 无干扰组结果

蓝绿边界测试结果显示, 被试的正确率均不

低于 90%, 说明被试的蓝绿色边界均落在 G2 和 B1 之间。视觉搜索测试结果显示, 被试的正确率均高于 80%, 说明被试均能辨别实验颜色。

参考 Zhou 等 (2010) 的研究, 通过分析视觉搜索反应时揭示被试的颜色知觉模式 (分析时剔除两个标准差外的数据)。不同实验处理下被试的颜色辨别反应时如图 3 所示。2 (颜色关系类型)  $\times 2$  (视野) 方差分析结果显示: 颜色关系类型主效应显著,  $F(1, 24)=131.32, p<0.01, \eta_p^2=0.85$ ; 视野主效应不显著,  $F(1, 24)=1.42, p=0.25$ ; 颜色关系类型与视野的交互作用显著,  $F(1, 24)=4.82,$

$p=0.04$ ,  $\eta_p^2=0.17$ 。简单效应分析表明：目标刺激在左视野呈现时，范畴内颜色的反应时（ $M=486$  ms,  $SD=59$  ms）显著长于范畴间颜色的（ $M=463$  ms,  $SD=62$  ms）， $F(1, 24)=80.94$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta_p^2=0.77$ ；目标刺激在右视野呈现时，范畴内颜色的反应时（ $M=487$  ms,  $SD=64$  ms）同样显著长于范畴间颜色的（ $M=455$  ms,  $SD=68$  ms）， $F(1, 24)=80.93$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta_p^2=0.77$ ；对于范畴内颜色，目标刺激的反应时无显著视野差异， $F(1, 24)=0.01$ ,  $p=0.97$ ；对于范畴间颜色，目标刺激在左视野呈现时的反应时显著更长， $F(1, 24)=4.83$ ,  $p=0.04$ ,  $\eta_p^2=0.17$ 。这些结果表明，无干扰组的视觉搜索任务中出现了偏左脑颜色 CP。

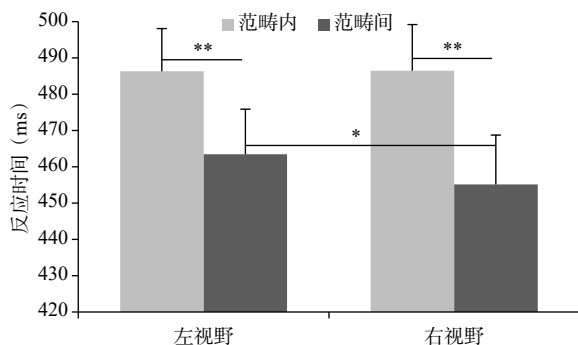


图 3 无干扰组的颜色辨别反应时

注：\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ ，以下同。

### 3.2 语言加工干扰组结果

蓝绿边界测试结果与无干扰组的相同，说明被试的蓝绿色边界均落在 G2 和 B1 之间。视觉搜索任务中被试的视觉搜索正确率均高于 80%，1-back 任务平均正确率为 95.26%（ $SD=2.00\%$ ），说明被试均能辨别颜色并认真完成实验任务。

参照 Gilbert 等（2006）的研究，分析时删除 1-back 任务中做出按键反应的试次。不同实验处理下被试的颜色辨别反应时如图 4 所示。2（颜色关系类型） $\times$ 2（视野）方差分析结果显示：颜色关系类型主效应显著， $F(1, 24)=93.56$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta_p^2=0.80$ ；视野主效应边缘显著， $F(1, 24)=3.48$ ,  $p=0.07$ ,  $\eta_p^2=0.13$ ；颜色关系类型与视野的交互作用边缘显著， $F(1, 24)=3.27$ ,  $p=0.08$ ,  $\eta_p^2=0.12$ 。简单效应分析表明：目标刺激在左视野呈现时，范畴内颜色的反应时（ $M=512$  ms,  $SD=60$  ms）显著长于范畴间颜色的（ $M=473$  ms,  $SD=56$  ms）， $F(1, 24)=101.75$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta_p^2=0.81$ ；目标刺激在右视野呈现时，范畴内颜色的反应时（ $M=516$  ms,  $SD=$

69 ms）同样显著长于范畴间颜色的（ $M=483$  ms,  $SD=58$  ms）， $F(1, 24)=58.25$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta_p^2=0.71$ ；对于范畴内颜色，目标刺激的反应时无显著视野差异， $F(1, 24)=0.64$ ,  $p=0.43$ ；对于范畴间颜色，目标刺激在左视野呈现时的反应时显著更短， $F(1, 24)=8.23$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta_p^2=0.26$ 。这些结果表明，语言加工干扰组的视觉搜索任务中出现了与 Gilbert 等相似的左脑劣势颜色 CP。

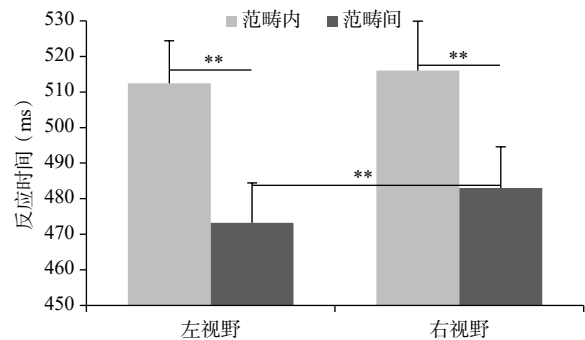


图 4 语言加工干扰组的颜色辨别反应时

### 3.3 范畴加工干扰组结果

颜色边界测试结果与无干扰组的相同，说明被试的蓝绿色边界均落在 G2 和 B1 之间。视觉搜索任务中被试的视觉搜索正确率均高于 80%，1-back 任务平均正确率为 90.71%（ $SD=2.00\%$ ），说明被试均能辨别颜色并认真完成实验任务。

不同实验处理下被试的颜色辨别反应时如图 5 所示，目标刺激在左视野呈现时，范畴内和范畴间颜色的反应时分别为 517 ms（ $SD=66$  ms）和 479 ms（ $SD=54$  ms）；目标刺激在右视野呈现时，范畴内和范畴间颜色的反应时分别为 517 ms（ $SD=59$  ms）和 480 ms（ $SD=51$  ms）。2（颜色关系类型） $\times$ 2（视野）方差分析结果显示：颜色关系类型主效应显著， $F(1, 23)=61.91$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta_p^2=0.73$ ；视野主效应不显著， $F(1, 23)<0.01$ ,  $p=0.99$ ；颜色关系类型与视野的交互作用不显著， $F(1, 23)=0.01$ ,  $p=0.92$ 。这些结果表明，范畴加工干扰组的视觉搜索任务中出现了无偏侧化颜色 CP。

综上，无干扰组和语言加工干扰组的视觉搜索任务中分别出现了偏左脑颜色 CP 和左脑劣势颜色 CP，说明存在颜色 CP，且其有偏左脑的特点；范畴加工干扰组的视觉搜索任务中出现了无偏侧化颜色 CP，说明范畴加工也会干扰颜色知觉，但与语言加工的干扰效应相比，去颜色 CP 偏左脑化程度较低，提示偏左脑颜色 CP 主要依赖于范畴知



识,但可能也包含了语言的影响效应。须指出的是,范畴加工干扰去颜色 CP 偏左脑化程度更低的结果也可能是范畴加工干扰任务更简单、干扰作用更小导致的。为排除这一可能性,本研究比较了两个干扰组在 1-back 任务中的表现。结果表明,范畴加工干扰组的正确率显著低于语言干扰组的,  $t=-7.74$ ,  $p<0.05$ ,  $d=0.74$ 。这提示,干扰任务简单并非范畴加工干扰组去颜色 CP 偏左侧化程度低的原因,支持了上述推论。

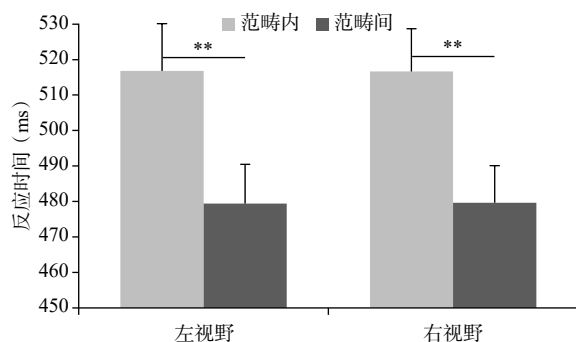


图 5 范畴加工干扰组的颜色辨别反应时

为确定上述结果的有效性,对被试的视觉搜索反应时数据进行了 2 (颜色关系类型)  $\times$  2 (视野)  $\times$  3 (组别) 方差分析 (前两个因素为被试内因素,组别为被试间因素)。结果显示:颜色关系类型主效应显著,  $F(1, 71)=244.69$ ,  $p<0.01$ ,  $\eta_p^2=0.78$ , 视野和组别的主效应不显著 ( $p>0.05$ ); 两因素交互作用均不显著 ( $p>0.05$ ), 三因素交互作用显著,  $F(2, 71)=3.78$ ,  $p=0.03$ ,  $\eta_p^2=0.10$ 。这一结果支持了分组分析的结果。此外,考虑到范畴加工干扰去颜色 CP 偏左脑化程度更低的结果有可能是相关干扰任务更简单引致的,比较了两个干扰组在 1-back 任务中的表现。结果显示,范畴加工干扰组的正确率显著低于语言干扰组的,  $t=-7.74$ ,  $p<0.05$ ,  $d=0.74$ 。这表明干扰任务简单并非出现上述效应的原因,进一步支持了实验结果。

## 4 讨论

基于大量研究,偏左脑颜色 CP 被广泛地认为是语言影响颜色知觉的重要证据,与之相关的一系列研究也较一致地支持了沃尔夫假说。然而,近年来有研究发现,偏左脑颜色 CP 可能并不依赖于语言,而是范畴知识影响颜色知觉的效应。为探明偏左脑颜色 CP 的含义,并更好地揭示语言与

知觉的关系,本研究对此进行了检验。实验结果显示,被试完成视觉搜索任务时,无干扰情况下出现偏左脑颜色 CP,语言加工干扰情况下出现左脑劣势颜色 CP,而在范畴加工干扰的情况下出现无偏侧化颜色 CP。这些结果表明:(1)语言加工会干扰颜色知觉,提示偏左脑颜色 CP 的出现需要语言范畴的参与;(2)范畴加工和语言(语言范畴)加工一样,也会干扰颜色知觉,提示偏左脑颜色 CP 主要是范畴知识影响颜色知觉的效应;(3)相对于语言加工,范畴加工去颜色 CP 偏左脑化程度较低,提示语言范畴的语言属性也会影响颜色知觉,而且,由于范畴加工干扰相对而言少了语言信息的干扰效应,还提示语言范畴语言属性的影响效应很可能表现为可以增强颜色 CP 的偏左脑化。

Holmes 和 Wolff (2012) 发现,偏左脑颜色 CP 可能是语言范畴(颜色词)所包含的范畴知识,而非语言属性对颜色知觉的影响效应。本研究的结果表明,语言范畴主要以范畴知识这一“身份”影响颜色知觉,在很大程度上支持了该研究的发现。如前所述,偏左脑颜色 CP 被广泛地认为是语言影响颜色知觉的重要证据,大量支持沃尔夫假说的研究也是基于这一现象的。因此,结合 Holmes 和 Wolff 的发现,本研究提示,偏左脑颜色 CP 可能并非反映语言影响知觉的有效指标,基于这一现象的研究可能也难以很好地揭示语言与知觉的关系。要更好地解答语言与知觉的关系这一重大问题,未来研究可能需要着力于明确语言是否会对知觉产生特异性影响,探明语言影响知觉的方式与机制,以及开发能更好地揭示语言对知觉影响效应的研究范式。

尽管本研究结果表明语言范畴主要作为一种范畴影响颜色知觉,但同时也提示语言范畴的语言属性也会对颜色知觉产生影响。也就是说,语言与颜色 CP 之间可能还是有着实质性的关系,并非或至少不完全只以一种特殊范畴影响颜色知觉。Maier, Glage, Hohlfeld 和 Rahman (2014) 的脑电实验发现,语言范畴所包含的语义信息也会影响范畴知觉。本研究的发现与该研究相一致,进一步说明了语言会对知觉产生一些特异性影响。当然,这只是本研究的一个初步推断,今后的研究需要对此进行检验,以帮助明确语言是否对颜色知觉有特异性影响,揭示语言影响知觉的方式与机制。

须指出的是, 本研究的实验设计可能会影响到实验内部效度。具体来说, 本研究的范畴加工干扰任务是让被试判断当前图片中的物体与上一张图片中的是否同类。在完成任务时, 被试激活的范畴(类别)知识可能是语言范畴, 如果是这样, 那么范畴加工干扰任务就与语言加工干扰任务一样, 均干扰了颜色知觉过程中语言范畴的激活与加工, 如此本研究就不能做出偏左脑颜色 CP 依赖于范畴的推论。不过, 比较两种干扰任务可发现, 语言加工干扰任务要求被试激活范畴信息和短时记忆范畴标签, 而范畴加工干扰任务只要求被试激活范畴信息且激活程度明显更高, 因此, 本研究认为, 不同干扰下的数据差异在很大程度上能说明偏左脑颜色 CP 是语言范畴作为一种范畴对颜色知觉的影响效应。而且, 范畴加工干扰下更低程度的去颜色 CP 偏左脑化可能正是颜色知觉未受短时记忆范畴标签影响的结果。当然, 要更好地揭示本研究关注的问题, 未来研究有必要进一步考察无语言标签范畴加工对颜色知觉的影响。

## 5 结论

本研究探讨了偏左脑颜色 CP 依赖于语言还是范畴, 得到了以下结果: (1) 个体在颜色辨别时会出现偏左脑颜色 CP 现象; (2) 偏左脑颜色 CP 可能主要是语言范畴作为一种范畴对颜色知觉的影响效应, 但语言范畴的语言属性也可能会影响颜色知觉。

## 参 考 文 献

- 钟伟芳, 李悠, 徐贵平, 秦凯鑫, 莫雷. (2014). 短期习得的语言范畴使成人  
大脑右半球颜色范畴知觉转为左半球颜色范畴知觉. *心理学报*, 46  
(4), 450–458, doi: [10.3724/sp.j.1041.2014.00450](https://doi.org/10.3724/sp.j.1041.2014.00450).
- 钟伟芳, 汝涛涛. (2020). 语言范畴可否引起偏侧化颜色范畴知觉? *心理  
发展与教育*, 36(1), 1–9, doi: [10.16187/j.cnki.issn1001-4918.2020.  
01.01](https://doi.org/10.16187/j.cnki.issn1001-4918.2020.01.01).
- 钟伟芳, 汝涛涛, 莫雷. (2016). 右视野颜色范畴知觉是长期习得语言范畴  
还是即时分类颜色的结果? *心理发展与教育*, 32(1), 1–8, doi: [10.  
16187/j.cnki.issn1001-4918.2016.01.01](https://doi.org/10.16187/j.cnki.issn1001-4918.2016.01.01).
- 钟伟芳, 汝涛涛, 莫雷. (2020). 习得的语言范畴对注意前颜色范畴知觉的  
影响: 一项 ERP 研究. *心理发展与教育*, 36(2), 129–137, doi: [10.16187/  
j.cnki.issn1001-4918.2020.02.01](https://doi.org/10.16187/j.cnki.issn1001-4918.2020.02.01).
- Athanasopoulos, P., Dering, B., Wiggett, A., Kuipers, J. R., & Thierry, G.  
(2010). Perceptual shift in bilingualism: Brain potentials reveal  
plasticity in pre-attentive colour perception. *Cognition*, 116(3),  
437–443, doi: [10.1016/j.cognition.2010.05.016](https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.05.016).
- Brown, A. M., Lindsey, D. T., & Guckes, K. M. (2011). Color names, color  
categories, and color-cued visual search: Sometimes, color perception  
is not categorical. *Journal of Vision*, 11(12), 2, doi: [10.1167/11.12.2](https://doi.org/10.1167/11.12.2).
- Clifford, A., Franklin, A., Holmes, A., Drivonikou, V. G., Özgen, E., &  
Davies, I. R. L. (2012). Neural correlates of acquired color category  
effects. *Brain and Cognition*, 80(1), 126–143, doi: [10.1016/j.bandc.2012.  
04.011](https://doi.org/10.1016/j.bandc.2012.04.011).
- Davidoff, J., Davies, I., & Roberson, D. (1999). Colour categories in a  
stone-age tribe. *Nature*, 398(6724), 203–204, doi: [10.1038/18335](https://doi.org/10.1038/18335).
- Franklin, A., Drivonikou, G. V., Bevis, L., Davies, I. R. L., Kay, P., &  
Regier, T. (2008). Categorical perception of color is lateralized to the  
right hemisphere in infants, but to the left hemisphere in adults.  
*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States  
of America*, 105(9), 3221–3225, doi: [10.1073/pnas.0712286105](https://doi.org/10.1073/pnas.0712286105).
- Franklin, A., Drivonikou, G. V., Clifford, A., Kay, P., Regier, T., & Davies,  
I. R. L. (2008). Lateralization of categorical perception of color  
changes with color term acquisition. *Proceedings of the National  
Academy of Sciences of the United States of America*, 105(47),  
18221–18225, doi: [10.1073/pnas.0809952105](https://doi.org/10.1073/pnas.0809952105).
- Gilbert, A. L., Regier, T., Kay, P., & Ivry, R. B. (2006). Whorf hypothesis is  
supported in the right visual field but not the left. *Proceedings of the  
National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(2),  
489–494, doi: [10.1073/pnas.0509868103](https://doi.org/10.1073/pnas.0509868103).
- He, X., Witzel, C., Forder, L., Clifford, A., & Franklin, A. (2014). Color  
categories only affect post-perceptual processes when same- and  
different-category colors are equally discriminable. *Journal of the  
Optical Society of America*, 31(4), 322–331, doi: [10.1364/josaa.  
31.00a322](https://doi.org/10.1364/josaa.31.00a322).
- Holmes, K. J., & Regier, T. (2017). Categorical perception beyond the basic  
level: The case of warm and cool colors. *Cognitive Science*, 41(4),  
1135–1147, doi: [10.1111/cogs.12393](https://doi.org/10.1111/cogs.12393).
- Holmes, K. J., & Wolff, P. (2012). Does categorical perception in the left  
hemisphere depend on language? *Journal of Experimental Psychology:  
General*, 141(3), 439–443, doi: [10.1037/a0027289](https://doi.org/10.1037/a0027289).
- Kwok, V., Niu, Z. D., Kay, P., Zhou, K., Mo, L., Jin, Z., ... Tan, L. H.  
(2011). Learning new color names produces rapid increase in gray  
matter in the intact adult human cortex. *Proceedings of the National  
Academy of Sciences of the United States of America*, 108(16),  
6686–6688, doi: [10.1073/pnas.1103217108](https://doi.org/10.1073/pnas.1103217108).
- Maier, M., Glage, P., Hohlfeld, A., & Rahman, R. A. (2014). Does the  
semantic content of verbal categories influence categorical perception?  
An ERP study. *Brain and Cognition*, 91, 1–10, doi: [10.1016/j.bandc](https://doi.org/10.1016/j.bandc).

2014.07.008.

Mo, L., Xu, G. P., Kay, P., & Tan, L. H. (2011). Electrophysiological evidence for the left-lateralized effect of language on preattentive categorical perception of color. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(34), 14026–14030, doi: [10.1073/pnas.1111860108](https://doi.org/10.1073/pnas.1111860108).

Siok, W. T., Kay, P., Wang, W. S. Y., Chan, A. H. D., Chen, L., Luke, K. K., & Tan, L. H. (2009). Language regions of brain are operative in color perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(20), 8140–8145, doi: [10.1073/pnas.0903627106](https://doi.org/10.1073/pnas.0903627106).

Tan, L. H., Chan, A. H. D., Kay, P., Khong, P. L., Yip, L. K. C., & Luke, K. K. (2008). Language affects patterns of brain activation associated with perceptual decision. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(10), 4004–4009, doi: [10.1073/pnas.0800055105](https://doi.org/10.1073/pnas.0800055105).

Thierry, G., Athanasopoulos, P., Wiggett, A., Dering, B., & Kuipers, J. R. (2009). Unconscious effects of language-specific terminology on preattentive color perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(11), 4567–4570, doi: [10.1073/pnas.0811155106](https://doi.org/10.1073/pnas.0811155106).

Whorf, B. L., & Carroll, J., B. (1956). *Language, thought, and reality: Selected writings of Benjamin Lee Whorf* (Vol. 5). Cambridge: The MIT Press.

Witzel, C., & Gegenfurtner, K. R. (2011). Is there a lateralized category effect for color? *Journal of Vision*, 11(12), 16, doi: [10.1167/11.12.16](https://doi.org/10.1167/11.12.16).

Witzel, C., & Gegenfurtner, K. R. (2016). Categorical perception for red and brown. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(4), 540–570, doi: [10.1037/xhp0000154](https://doi.org/10.1037/xhp0000154).

Zhong, W. F., Li, Y., Huang, Y. L., Li, H., & Mo, L. (2018). Is the lateralized categorical perception of color a situational effect of language on color perception? *Cognitive Science*, 42(1), 350–364, doi: [10.1111/cogs.12493](https://doi.org/10.1111/cogs.12493).

Zhong, W. F., Li, Y., Li, P. X., Xu, G. P., & Mo, L. (2015). Short-term trained lexical categories produce preattentive categorical perception of color: Evidence from ERPs. *Psychophysiology*, 52(1), 98–106, doi: [10.1111/psyp.12294](https://doi.org/10.1111/psyp.12294).

Zhou, K., Mo, L., Kay, P., Kwok, V. P. Y., Ip, T. N. M., & Tan, L. H. (2010). Newly trained lexical categories produce lateralized categorical perception of color. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(22), 9974–9978, doi: [10.1073/pnas.1005669107](https://doi.org/10.1073/pnas.1005669107).

## Doesn't Lateralized Categorical Perception of Color Depend on Language?

ZHONG Weifang<sup>1</sup>, GUO Yongxing<sup>2</sup>

(1 Guangdong Justice Police Vocational College, Guangzhou 510520;

2 Center for Studies of Psychological Application, South China Normal University, Guangzhou 510631)

### Abstract

The present study investigated whether lateralized categorical perception (CP) of color depends on language or category. In a behavioral experiment, three groups of participants were recruited and asked to perform a visual search task a) without interference, b) with verbal interference, or c) with categorical interference, respectively. The reaction time data in the visual search task showed that there was a left hemisphere lateralized color CP for the non-interference group, a left hemisphere disadvantaged color CP for the verbal interference group, and a non-lateralized color CP for the categorical interference group. These results suggested that the left hemisphere lateralized CP of color reflects the effect of lexical category on color perception as a special category, but the linguistic properties of lexical category might also affect color perception.

**Key words** Whorf hypothesis, lateralized categorical perception, category, language, left hemisphere.