

认知心理学报告



Stroop效应实验

专业 : 心理学

班级 : 心理1402

学号 : 3140103818

姓名 : 李蔚

性别 : 女

Stroop效应实验

李蔚

(浙江大学心理与行为科学系, 杭州 310058)

摘要: Stroop效应是指同一刺激的字色信息与词义信息相互发生干扰的现象, 出现了很多对Stroop效应的理论解释与运用研究, 认为Stroop效应是对一个刺激的两个维度的加工发生相互干扰的现象。本研究采用用不同颜色书写的汉字与无意义的刺激, 让被试完成辨色任务和识字任务, 旨在对 Stroop 等人的经典实验进行验证, 探讨 Stroop 效应产生的可能原因及其内在机制。结果发现, 出现了识字对辨色产生了相互干扰, 出现了Stroop效应与Stroop反转效应, 我们认为这可以由转换理论很好地解释。并且Stroop效应与Stroop反转效应没有出现性别差异和练习效应。我们还对Stroop效应的变式及影响因素进行了讨论。

关键词: Stroop效应; Stroop反转效应

1 引言

1.1 Stroop效应

Stroop 效应是由美国心理学家 John Ridley Stroop 于 1935 年发现的。当时, 他在实验中发现, 当命名一个用红墨水写的字的颜色时, 有意义刺激(如“绿”字)要比无意义刺激(如“𠂔”字)的反应时间更长(Stroop, 1935)。这种同一刺激的字色信息(红)与词义信息(绿)相互发生干扰的现象称为 Stroop 效应, 从广义的角度看, Stroop 效应反映的是对一个刺激的两个维度的加工发生相互干扰的现象。

Stroop 是在研究干扰效应(当时也被称为抑制)时发现上述现象的。在实验中, 通过比对“字色矛盾”组的字色命名速度与单纯色块组的命名速度, 考察了字义对颜色辨别(命名)的影响; 通过对比“字色矛盾”组的彩色字的阅读速度和“字色无关”的黑色字的阅读速度, 考察了字色对字义辨别的影响。结果发现, 字义对字色辨别有显著的影响(平均干扰量为 47.0 秒/100 单词), 但字色对字义的辨别则几乎没有影响(平均干扰量为 2.3 秒/100 单词)。进一步的实验则发现, 通过大量练习可以显著降低字义对字色命名的干扰。

1.2 Stroop效应的理论解释

对于Stroop效应的解释, 主要有以下五种理论假设(MacLeod, 1991)。Stroop早年的解释接近于早期的相对加工速度和自动化理论。而随着各种理论的发展, 平行分布加工模型是迄今解释 Stroop 效应的最好理论模型。

理论一: 相对加工速度理论(赛马理论)。这一理论的依据是字义辨别要快于字色辨别。该理论认为, 人们对刺激的两个维度——字色和字义的加工是平行的, 但加工速度不同, 字义辨别要快于颜色辨别。所以字词的加工先达到反应阶段。如果字词信息与颜色信息一致, 就对颜色辨别产生促进; 相反, 如果不一致, 则对颜色辨别产生干扰。由于颜色辨别晚于字义辨别, 故颜色信息不会对字义辨别产生影响。然而, 该理论不能解释当两刺激维度不同时呈现时所发现的实验结果。

理论二: 自动化理论。该理论区分了自动化加工和控制加工这两个概念。自动化加工是指加工较快, 不需要注意、能随意发生的加工; 而控制加工则较慢, 需要注意的参与和控制。在 Stroop 任务中, 字义加工属于自动加工, 而字色加工则属于控制加工。因此, 字义辨别能对颜色辨别产生干扰而反之则不能。近年来的研究表明, 自动化加工会随学习的进展而呈梯度变化。

理论三: 知觉编码理论。该理论认为, 在 Stroop 效应中, 颜色信息的知觉编码被来自颜色词

的不匹配信息所减慢。有证据表明 Stroop 效应不仅发生在知觉编码阶段，而且也发生加工阶段。

理论四：Logan 的平行加工模型。该模型把 Stroop 效应看成是从刺激各维度收集证据进行决策的过程。其中，刺激的每个维度的加工速度由其权重决定，而权重又影响每个维度对决策的贡献的大小，权重越大，影响也就越大。如果来自某一维度的证据和要求反应维度一致，就会降低反应阈值，从而加快该维度的加工速度，反之则会减慢。

理论五：平行分布式加工模型(Parallel Distributed Processing, PDP)又称神经网络模型。PDP 系统由很多相互联结的模块组成。每个模块包括许多简单的相互联结的加工单元，每个加工单元负责接收来自其他单元的输入并提供输出。(注意能调节加工单元的各项操作，使其成为另一加工单元的信息源)。每条通路由一组相互联结的模块组成。当 PDP 系统进行任务时，它会选择一条通路，通路中的联结确定了通路的强度，通路的选择从而也确定了信息加工的速度与准确性。PDP 系统的信息加工就是通过激活不同强度的通路传播而进行，由于通路可能重叠，因此，信息加工允许发生干扰或促进现象（交互作用）。

本实验旨在对 Stroop 等人的经典实验进行验证，探讨 Stroop 效应产生的可能原因及其内在机制。

2 实验方法

2.1 受试者

66 名来自浙江大学心理系大三的学生，年龄 20.2 ± 0.7 岁，均为右利手。识字任务和辨色任务的顺序效应在被试间平衡，先做辨色任务后做识字任务的男生16人，女生17人，先做识字任务后做辨色任务的男生14人，女生19人。

2.2 材料与仪器

IBM-PC 计算机一台，认知心理学教学管理系统。本实验呈现的字符集为“绿”、“𠂇”和“红”，字符有三种颜色：红色、绿色和黑色，每个字符的大小约为 $2.0\text{cm} \times 2.0\text{cm}$ 。

2.3 实验设计与流程

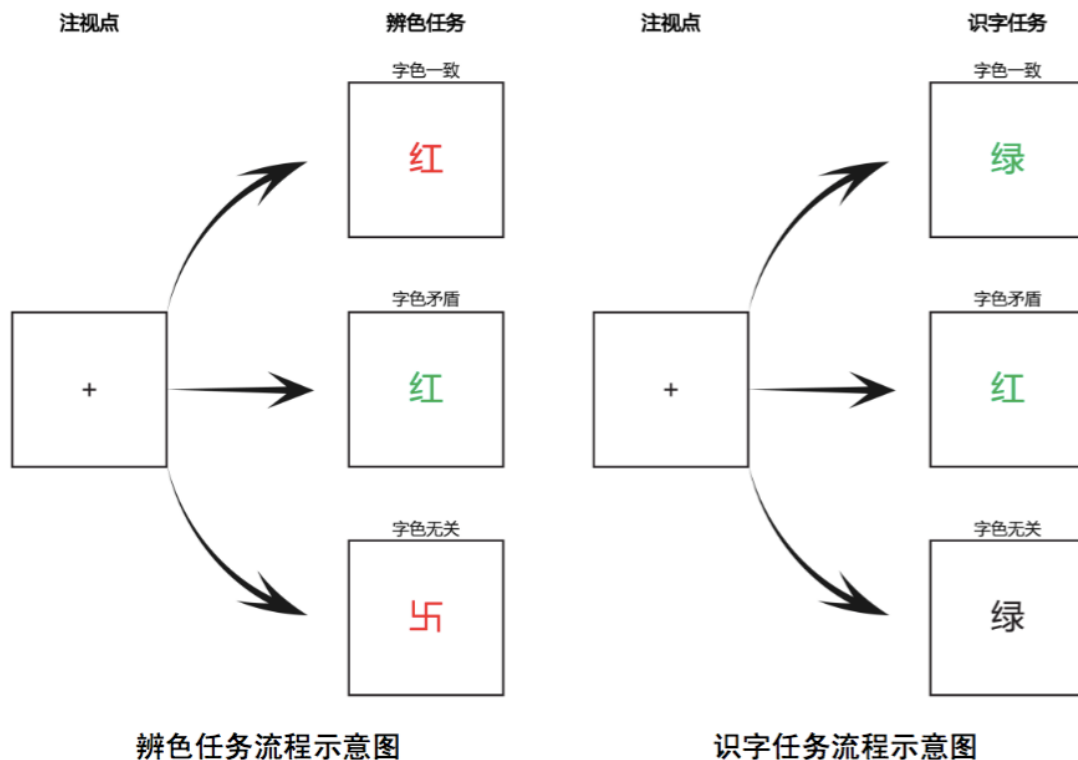


图2-1 Stroop 效应实验流程示意图

本实验采用单因素被试内设计。自变量有3个水平：字色一致、字色矛盾和字色无关。被试有两个任务：辨色任务和识字任务。辨色任务要求被试对字色做出判断；而识字任务则要求被试对字义做出判断。两个任务的顺序在被试间对抗平衡。

单次试验流程见图 2-1。

对于辨色任务：首先在屏幕上中央呈现一个黄色“+”注视点，500~1500 毫秒后在屏幕中央呈现第一个字符，该字符的颜色有可能是红色或绿色，被试的任务是判断该字符是红色还是绿色，并立即做出按键反应。如果是绿色按“J”键；是红色则按“F”键。为了减少被试按键过程中的反应定势，生成的实验序列经 Wald-Wolfowitz 游程检验，显著性大于 0.10（双侧）。

对于识字任务：首先在屏幕上中央呈现一个黄色“+”注视点，500~1500 毫秒后在屏幕中央呈现第一个字符，该字符有可能是“红”字或“绿”字，被试的任务是判断该字符是“红”字还是“绿”字，并立即做出按键反应。如果是“绿”字按“J”键；是“红”字则按“F”键。为了减少被试按键过程中的反应定势，生成的实验序列经 Wald-Wolfowitz 游程检验，显著性大于 0.10（双侧）。

被试做出按键后，会得到相应的反馈，指示被试反应正确与否及反应时。如果被试在字符出现后 1000 毫秒内不予以反应，程序将提示反应超时，告诉被试尽快反应。随机空屏 600~1300 毫秒后，自动进入下一次试验。

辨色任务或识字任务实验开始前，从正式实验中随机抽取 20 次作为练习，练习的时候，无论反应正确、错误或超时均有反馈，但结果不予以记录。练习的正确率达到 90%后方可进入正式实验。正式实验在被试做出正确反应后没有提示，反应错误或反应超时则会有提示。正式实验有 120 次试验，分

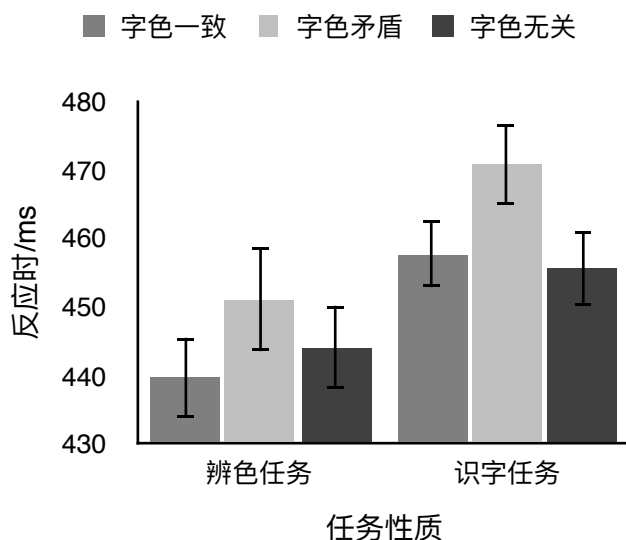


图 3-1 字色一致、字色矛盾和字色无关条件下，不同任务反应时的柱形图

4 组（每组 30 次），组与组之间分别有一段休息时间。正式实验结束后，进入错误补救程序，即将之前做错的试验再次呈现，直到被试全部反应正确为止。整个实验包括辨色任务和识字任务两部分，两者全部完成约 30 分钟。

3 结果

3.1 识字任务与辨色任务的干扰

在辨色和识字任务中，字色一致、字色矛盾、字色无关三种条件下的反应时如图 3-1 所示，错误率如表 3-1 所示。

对辨色任务的反应时做单因素重复测量方差分析， $F(2, 130) = 6.072$ ， $p = .003$ ，效应量 f 为 0.30，成对比较发现，字色一致与字色无关反应时显著低于字色矛盾，而字色一致与字色矛盾反应时没有出现显著性差异。对辨色任务的错误率做单因素重复测量方差分析， $F(2, 130) = 10.783$ ， $p = .000$ ，效应量 f

表 3-1 字色一致、字色矛盾和字色无关条件下，不同任务正确率的错误率

		字色一致	字色矛盾	字色无关
颜色任务	错误率	3.90%	7.05%	4.02%
	SE	0.0051	0.0082	0.0043
识字任务	错误率	5.80%	7.35%	5.04%
	SE	0.0059	0.0071	0.0055

表3-2 不同性别在不同任务和条件下的反应时与标准误

		女性		男性		总计	
		平均值/ms	SE	平均值/ms	SE	平均值/ms	SE
辨色任务	字色一致	436.0	7.4	443.6	9.6	439.8	6.0
	字色矛盾	447.8	11.1	456.3	12.2	452.0	8.2
	字色无关	441.9	8.3	446.5	9.5	444.2	6.2
识字任务	字色一致	460.7	7.7	460.7	6.3	460.7	4.9
	字色矛盾	470.6	9.3	481.2	8.0	475.9	6.1
	字色无关	455.0	8.5	464.9	7.1	459.9	5.5

为1.29，成对比较发现，字色一致与字色无关反应时显著低于字色矛盾，而字色一致与字色矛盾反应时没有出现显著性差异。说明识字任务对辨色任务产生了干扰，从反应时上看，显著性的效应量达到了中等强度。

对识字任务的反应时做单因素重复测量方差分析， $F(2, 130) = 21.554$ ， $p = .000$ ，效应量 f 为0.58，成对比较发现，字色一致与字色无关反应时显著低于字色矛盾，而字色一致与字色矛盾反应时没有出现显著性差异。对识字的错误率做单因素重复测量方差分析， $F(2, 130) = 5.842$ ， $p = .004$ ，效应量 f 为0.30，成对比较发现，字色一致与字色无关反应时显著低于字色矛盾，而字色一致与字色矛盾反应时没有出现显著性差异，说明辨色任务对识字任务产生了干扰，从反应时上看，显著性的效应量达到了大效果量的显著。

3.2 干扰效应的性别差别

不同性别在不同任务中的反应时如表3-2所示。将性别视作被试间变量，而字色条件视为重复测量的变量，进行两因素混合设计方差分析。

对辨色任务进行分析，字色条件的主效应 $F(2, 128) = 6.045$ ， $p = .003$ ，效应量 f 为0.30；性别的主效应 $F(2, 64) = .044$ ， $p = .834$ ，效应量 f 为0.03；交互作用 $F(2, 128) = .165$ ， $p = .848$ ，效应量 f 为0.05。说明在辨色任务中，识字对辨色的干扰不存在性别差异。

对识字任务进行分析，字色条件的主效应 $F(2, 128) = 22.612$ ， $p = .000$ ，效应量 f 为0.60；性别的主效应 $F(2, 64) = 1.019$ ， $p = .317$ ，效应量 f 为1.01；交互作用 $F(2, 128) = 2.704$ ， $p = .071$ ，效应量 f 为0.21。从显著性上看，识字对辨色的干扰不存在性别差异，但是性别的主效应的效应量大，一定程度上说明，在识字任务中，男生的反应时总体比女生长。

3.3 Stroop效应的练习效应与疲劳效应

将识字任务对辨色任务的干扰称为Stroop效应，将辨色任务对识字任务的干扰称之为Stroop反转效应。不同任务顺序以及实验组数下Stroop效应与Stroop反转效应的大小如图3-2所示。

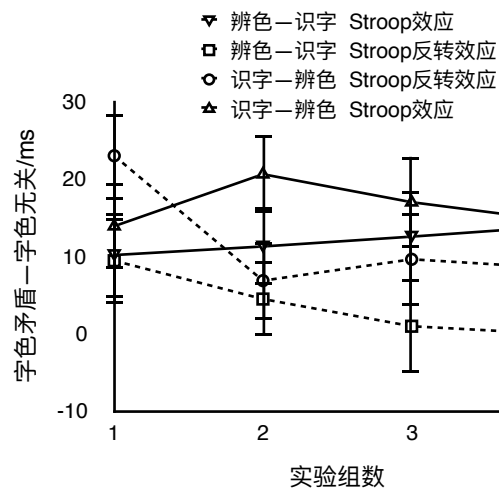


图 3-2 Stroop效应与Stroop反转效应的练习效应

表3-3 不同任务顺序在不同任务和条件下的反应时与标准误

		辨色—识字		识字—辨色		总计	
		平均值/ms	SE	平均值/ms	SE	平均值/ms	SE
辨色任务	字色一致	438.0	6.9	440.9	9.4	439.5	5.8
	字色矛盾	449.3	8.9	452.7	12.6	451.0	7.7
	字色无关	437.8	7.0	450.3	9.9	444.1	6.1
识字任务	字色一致	469.1	7.3	446.4	6.6	457.7	5.1
	字色矛盾	478.6	8.4	462.9	8.3	470.8	5.9
	字色无关	466.9	7.1	444.4	7.8	455.7	5.4

对Stroop效应来说,首先在先辨色后识字任务中,进行辨色任务顺序与组数的两因素混合设计方差分析,Stroop效应随着实验组数的增加没有显著变化, $F(3, 192) = .082$, $p = .972$, 效应量 f 为 .035, 而辨色任务的先后顺序的主效应 $F(1, 64) = 1.144$, $p = .289$, 效应量 f 为 0.13, 交互作用 $F(3, 192) = .388$, $p = .787$, 效应量 f 为 0.07。即Stroop效应没有显著的练习效应与顺序效应,无论之前是否做识字任务,也对Stroop效应没有显著影响。

对Stroop反转效应来说,首先在先辨色后识字任务中,进行识字任务顺序与组数的两因素混合设计方差分析,Stroop反转效应随着实验组数的增加没有显著变化, $F(3, 192) = .439$, $p = .726$, 效应量 f 为 .08, 而识字任务的先后顺序的主效应 $F(1, 192) = .985$, $p = .331$, 效应量 f 为 0.12, 交互作用 $F(3, 192) = 1.136$, $p = .336$, 效应量 f 为 0.13。即Stroop反转效应没有显著的练习效应与顺序效应,无论之前是否做辨色任务,也对Stroop反转效应没有显著影响。

3.4 对数据的进一步检验,识字任务与辨色任务先后顺序的相互干扰

不同任务顺序在不同任务中的反应时如表3-3所示。将任务顺序视作被试间变量,而字色条件视为重复测量的变量,进行两因素混合设计方差分析。

对辨别任务进行分析,字色条件的主效应 $F(2, 128) = 6.103$, $p = .003$, 效应量为 0.31; 任务顺序的主效应 $F(2, 64) = .247$, $p = .621$, 效应量为 0.50; 交互作用 $F(2, 128) = 1.335$, $p = .267$, 效应量为 0.14。说明在辨别任务中,识字对辨别的干扰不存在顺序效应的差异,但是顺序效应的效果量比较大,一定程度上说明,总体上说,识字任务出现了疲劳效应。

对识字任务进行分析,字色条件的主效应 $F(2, 128) = 21.639$, $p = .000$, 效应量为 0.58; 任务顺序的主效应 $F(2, 64) = 3.831$, $p = .055$, 效应量为 1.95; 交互作用 $F(2, 128) = 1.256$, $p = .288$, 效应量为 0.14。从显著性上看,在识字任务中,顺序效应主效应边缘显著,效应量大,说明,识字任务出现了疲劳效应。

综上,也就是说,先做辨色任务的话,那么会延长识字任务的反应时;而先做识字任务的话,会延长辨色任务的反应时。

4 讨论

4.1 干扰现象的性别差异与练习效应

在辨色任务和识字任务中,字色矛盾的反应时和错误率显著高于字色一致和字色无关的条件,这表明,在辨色任务中,识字任务对辨色任务产生了干扰;在识字任务中,辨色任务也对识字任务也产生了干扰。

对干扰效应进行性别差异的分析, 结果发现, 识字任务对辨色任务的影响并不存在显著差异, 而在辨色任务对识字任务的干扰中, 性别的主效应的效应量大, 一定程度上说明, 在识字任务中, 男生的反应时总体比女生长。

Stroop效应没有显著的练习效应与顺序效应, 无论之前是否做识字任务, 也对Stroop效应没有显著影响。Stroop反转效应没有显著的练习效应与顺序效应, 无论之前是否做辨色任务, 也对Stroop反转效应没有显著影响。

但是通过对数据的进一步检验, 任务的顺序效应体现在先做辨色任务的话, 延长识字任务的反应时了; 而先做识字任务的话, 会延长辨色任务的反应时。

4.2 与经典实验的比较

4.2.1 经典实验结果

John Ridley Stroop在1935年发现了Stroop效应, 他当年采用了红色、蓝色、绿色、棕色和紫色五种颜色。

实验一是考察朗读颜色名(read names of colors)时受到的来自词语被书写的颜色的干扰, 通过考察在读由不同于字义的颜色写出(Reading color names where the color of the print and the word are different (RCNd))和由黑色颜色写出的(Reading color names printed in black (RCNb))的颜色名的区别, 结果发现, 都读100个, RCNd组比RCNb组慢2.3s, 标准差.63s, 说明了朗读颜色名时会有字的书写颜色的干扰。而89年Colin M. MacLeod重复经典实验的结果类似, 统计上的显著性为 $p=.17$ 。说明书写颜色对朗读词语产生的干扰很小。

实验二是考察在命名词的书写颜色(name color)时受到的来自词义的干扰, 通过考察在对色块进行命名颜色所用的时间(Naming color test (NC))与对不同于颜色的词语进行命名颜色(Naming color or word test where the color of the print and the word are different (NCWd))时的不同。结果发现, 都进行100次, 命名不同的字义的颜色比命名色块的颜色时间多47s, 标准差为1.50。而89年Colin M. MacLeod重复经典实验的结果类似,

统计上的显著性为 $p<.001$ 。说明词语含义对命名颜色的干扰极大。

实验三是考察干扰的练习效应, 命名颜色的色块替换成了已, 观察了连续8天练习命名颜色, 使得字义对颜色的干扰效应减弱(从49.6s减少到32.8s), 但是也使得颜色对字义的干扰增强(从19.4s增加到了34.8s)这也被称之为“Stroop效应反转”, 但是这个效应会很快消失。

4.2.2 Stroop效应与Stroop效应反转

在Stroop在1935年的经典实验中, Stroop发现, 书写颜色对朗读词语产生的干扰很小, 而词语却对命名颜色的干扰很大, 所以词语对命名颜色的干扰就称之为Stroop效应。但是在非语音朗读的一些实验中, 比如鼠标点击配对等, 发现当书写的颜色和字义不一致时, 对字义的反应却受到了书写颜色的干扰, 这就称之为Stroop效应反转。

Pritchatt (1968)和 McClain (1983) 使用在按键上粘贴颜色这样配对任务的方法, 观察到了Stroop效应的减弱, 但是几乎没有Stroop效应的反转。Flowers (1975)报告了明显的Stroop效应反转, 在试验中, 实现首先在一种背景颜色(分心刺激)下呈现一个词语(“red” or “green”), 然后空屏, 之后屏幕一边变成绿色, 一边变成红色, 要求被试对出现的颜色进行反应, 哪一边的颜色和之前的词语是一致的。这时候, 背景颜色会对配对任务产生明显的干扰, 即出现了Stroop效应反转。Durgin(2000)呈现了如图 4-1 的刺激, 分别要求被试用鼠标点击和词义颜色相一致的色块或者与词语书写颜色相一致的色块, 也发现了词语书写的颜色对点击词义一致色块的任务产生了明显的干扰, 即Stroop效应反转。

这些现象可以由Stroop干扰中的转化(a translational account of Stroop interference)来很好地解释(Virzi & Egeth, 1985)。在转化解释中, 对目标信息作出反应之前需要将目标信息的模式转化为与反应模式一致的信息。比如, 在经典Stroop效应里面要求被试朗读(verbal), 与这一反应模式匹配的信息就是词义(verbal)而不是物理上的感官刺激(书写颜色, sensory), 所以在命名颜色(verbal)的时候, 就需要进行感官刺激(sensory)的转化, 而词义(verbal)并不需要转化就会产生较大的干扰, 但是对词语进行朗读(berbal)的时候, 词义(verbal)无需转

化而书写颜色(sensory)需要转化才能形成干扰。而在报告明显的Stroop效应反转的实验中,要求被试做出的反应都是利用物理刺激的(sensory),比如Flowers (1975)实验中是对物理刺激做出反应,这时候形成干扰的是背景颜色也是一种物理刺激(sensory),而词义含义(verbal)需要转化才能完成这个任务,在Durgin(2000)的任务要求是点击色块,同样是对物理刺激(sensory)做出反应。

4.2.3 本研究与经典实验异同的原因

本研究与经典实验一样,都观察到了Stroop效应,但是本研究同时也体现出了Stroop反转效应,而经典实验中没有。我们认为,Virzi和Egeth在1985年,提出的转化理论可以解释。在经典实验中,都是要求被试进行朗读,即使用语音(verbal)的方式来进行报告,所以,在辨色任务中,需要将看到的颜色这一物理刺激转化为语言,但是同时又之间看到了与之相矛盾的词汇,词汇因为在我们的生活中经常出现,所以无需转换本身就是以语音的形式在我们的记忆中表征,所以识字会对辨色产生干扰,而辨色不会对识字形成干扰;在本研究中,被试是进行按键反应,根据转化理论,如果按键是以语音的方式进行联结的,那么会出现Stroop效应,但是如果按键是与某种物理刺激直接相连,那么会出现Stroop反转效应。本实验的指导语是要求被试“刺激为红色按F键”或者“字为‘红’按F键”,即都是以文字的形式告知被试,我们可以就此认为被试首先是以语音的形式与按键反应进行联结的,但是值得注意的是,本实验只采用了红色和绿色两种颜色的刺激,但是经典实验中有五种颜色的刺激,所以随着练习次数的增加,被试很容易判断这次出现的刺激颜色与上一次不同,所以选择与上一次按键不同的反应,这种时候,就是按键反应与物理刺激发生了联结。对不同被试来说,按键反应可能是以语音的形式发生联结的,也是以物理刺激的形式,所以Stroop效应与Stroop反转效应均在本实验中体现。

4.3 Stroop效应的实验变式

4.3.1 刺激上的变式

将颜色刺激和词语刺激分开,单独进行检验,Kamlet and Egeth (1969)在彩色的塑料板上印压白色的颜色的字体,然后让被试对塑料板的颜色进行

命名,结果发现了类似于Stroop的效应,即白色的字义同样会对命名颜色进行干扰。

Cerstadt、Hong和Diamond等修订了Stroop任务,使适用于3.5岁至7岁的学前儿童,形成昼夜Stroop任务。实验组要求被试在看见太阳的图形时说夜晚,看见月亮的图形时说白天;控制组要求被试看见一个抽象的图形时说白天,看见另一个抽象图形时说夜晚,可以以此来测量儿童执行功能的发展。

Stroop的变式还包括采用褪色的颜色刺激,Dyer (1971b)发现,让被试命名褪色的色块比命名有色彩的要稍微快一点,当色块被带有颜色的词语代替的时候,这种效应更加明显。

Hollingworth (1915)使用听觉通道进行刺激的呈现,在听觉通道上也发现了Stroop效应。

采用图片—文字任务也是Stroop的重要变式,这个任务使得Stroop效应不仅仅用于颜色—词语的刺激,具有更多地灵活性了。在图-词干扰范式中,向被试呈现图与干扰词,二者同时呈现,或者先呈现图,然后呈现干扰词,要求被试命名干扰词。例如向被试呈现圆形中的汉字“方”,正方形中“圆”字等。任务是要求被试忽略图形,命名图形里面的汉

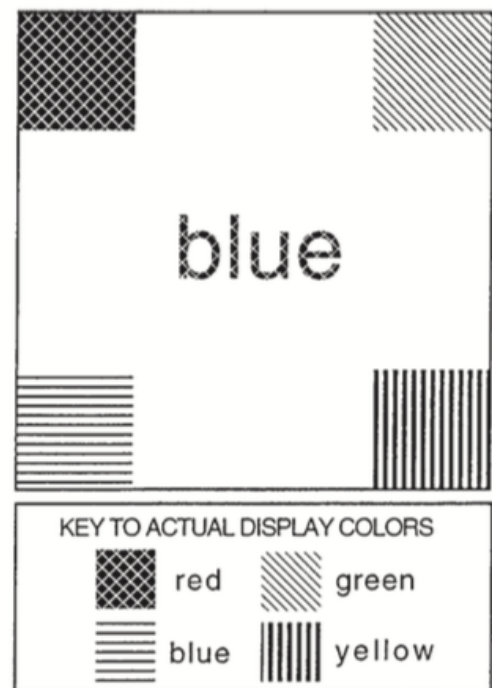


图 4-1 Stroop反转效应实验

字。Hentschel (1973) 把词语嵌入简笔画中, 要求被试命名画的内容, 同样也观察到了干扰现象。

Stroop效应也成为了我们了解对语义进行提取的有效工具, Klein (1964) 为了了解在命名颜色重词义干扰效应的来源, 他操纵了四种颜色和四个词语之间的关系, 被试对颜色卡片进行命名颜色作为控制组条件, 对有颜色的词语进行颜色命名, 也就是经典的Stroop效应的条件, 然后四个与颜色相关的词语(fire, grass, lemon, and sky)被使用, 发现Stroop效应减弱, 对与颜色无联系的词语和不常用的词语进行颜色命名, 发现了Stroop效应几乎消失了。

将刺激信息变成是与情绪相关的词语, 是Stroop效应一类重要的变式, 情绪Stroop任务, 在4.3.3中进行了详细介绍。

4.3.2 反应类型上的变式

要求被试对刺激进行匹配和分类, 而不是将词语独处, 也是Stroop的变式之一, 而在4.1.2中提及的Pritchatt (1968), McClain (1983), Flowers (1975), Durgin (2000) 的实验就是靠这样的变式发现了Stroop效应的反转。

4.3.3 情绪Stroop任务

情感的Stroop任务通过考察信息加工的方式来评估情绪的。与标准的Stroop任务类似, 在情绪Stroop任务中, 刺激是用不同颜色书写的与情绪相关的词语和中性词语, 记录受试者命名情绪词书写颜色和中性词书写颜色的反应时。例如, 抑郁的受试者会对与抑郁有关的词语的颜色命名得更慢, 相比于与抑郁无关的词语。在非临床的应用中, 被试对一些带有情绪的词语(例如, “战争”, “癌症”, “杀”)的命名, 比命名一个中性词的颜色(例如, “时钟”, “升降机”“刮风”)更慢。

而情绪Stroop任务中的效应和经典Stroop效应都会引起反应时的增加, 这是因为受到了不同机制的干扰。经典Stroop效应中有书写颜色和词义的冲突(比如用绿色写出来的“红”), 但是情绪Stroop效应中只涉及到情绪词语和中心词语, 并没有涉及到颜色和字义的冲突, 但是由于与情绪相关的词语吸引了受试者的注意从而反应时变长。

情绪的Stroop任务已经广泛地应用于非临床的测验中, 使用与受试者情绪状态相关的词语来评估

受试者的情绪和关注点。例如对嗜酒者使用与酒精相关的词语, 对恐惧症患者使用与他们恐惧对象相关的词语。经典Stroop任务和情绪Stroop任务都需要受试者抑制对分心的词义信息的反应, 选择性地将注意力放到词语的颜色上来, 从而完成任务。而这种抑制效应在经典Stroop任务中反映的是信息加工的特点, 而在情绪Stroop任务中反映的是受试者的情绪状态和注意偏好。

4.4 Stroop效应的影响因素

将本研究与经典实验、Stroop的变式对比发现, Stroop效应与刺激呈现的类型有关, 比如本研究只采用了两种颜色的刺激, 可能导致了Stroop反转效应的增加; Klein (1964) 的研究表明, 如果词语与颜色的联系越小, 那么Stroop效应也就越小。

Stroop效应还与实验要求的反应类型有关, 经典实验中, 只报告了存在Stroop效应, 但是在本研究的按键反应中, 既存在Stroop效应, 又存在Stroop反转效应。这也在许多Stroop反转效应的实验中报告了。

Stroop效应还可能与练习效应有关, 根据经典实验的实验三, 被试经过8天的练习之后, Stroop效应减少, 出现了Stroop反转效应。

Stroop效应还与被试的情绪有关, 比如在情绪的Stroop效应中, 如果被试情绪与实验中的词语相一致, 那么Stroop效应会增加。

Stroop效应还和语境背景相关, Benser 等提出词语的视觉识别不是自动的, 语境强烈影响并制约着词的加工。当处于注视点的中性词中所有字母都是有颜色的时候, 一致条件下的反应时显著快于不一致条件的反应时; 但是当中性词中仅仅有一个字母是有颜色的时候, 一致和不一致条件下的反应时没有显著差异。Risko 和 Jennifer 等指出, 对语义的加工存在严重的语境依赖性。据此我们提出语境或背景的强弱会影响Stroop效应加工的数量。背景复杂性越高干扰就会越大。如红蓝两个字之间呈现绿字, 让被试命名中间绿字的颜色, 这样颜色的干扰就比较大, Stroop干扰的数量就越大。

Stroop效应还与空间注意有关, Risko 等把Stroop范式和视觉搜索范式结合起来, 研究发现词语的视觉加工要受到空间注意和任务要求影响, 并

不是大家认为的词加工是自动化的、被试不可避免要对词进行加工。Risko 和 Besner 等给被试呈现 3、5、7 个词, 包括一个有颜色的靶子(其中实验 1 和 3 中靶子是词, 实验 2 中靶子是一条有颜色的线)。不相关的颜色词也出现在呈现材料中, 并且和靶子的位置有两种情况: 整体的、分离的。实验 1 和实验 3 的任务是要求被试报告靶子的颜色, 实验 2 任务是要求被试确定靶子的颜色是否出现过, 结果实验 1 中, 当颜色词和靶子是整体的时候, 产生了 Stroop 效应, 但是在分离的情况下却没有产生 Stroop 效应; 实验 2、3 都没有产生 Stroop 效应。

5 结论

本研究发现在辨色任务中, 字色矛盾的反应时和错误率显著高于字色一致和字色无关的条件, 表明, 出现了识字对辨色产生了干扰, 出现了 Stroop 效应。在识字任务中, 字色矛盾的反应时和错误率显著高于字色一致和字色无关的条件, 表明, 出现了辨色对识字产生了干扰, 出现了 Stroop 反转效应。这可以由转换理论很好地解释。

Stroop 效应与 Stroop 反转效应没有出现性别差异和练习效应, 但是如果先进行了辨色任务, 那么识字任务的反应时会增加, 如果先进行了识字任务, 辨色任务的反应时也会增加。

致谢: 作者感谢董一胜老师对论文的帮助。

参考文献

- Durgin, F. H. (2000). The reverse Stroop effect. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7(1), 121-125.
- Egeth, H. E., Blecker, D. L., & Kamlet, A. S. (1969). Verbal interference in a perceptual comparison task. *Perception & Psychophysics*, 6(6), 355-356.
- Flowers, J. H. (1975). "Sensory" interference in a word-color matching task. *Perception & Psychophysics*, 18(1), 37-43.
- Hollingworth, H. L. (1915). Articulation and association. *Journal of Educational Psychology*, 6(2), 99.
- Klein, G. S. (1964). Semantic power measured through the interference of words with color-naming. *The American journal of psychology*, 77(4), 576-588.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychological bulletin*, 109(2), 163.
- McClain, L. (1983). Stimulus-response compatibility affects auditory Stroop interference. *Perception & Psychophysics*, 33(3), 266-270.
- Pritchatt, D. (1968). An investigation into some of the underlying associative verbal processes of the Stroop colour effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20(4), 351-359.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643.
- Virzi, R. A., & Egeth, H. E. (1985). Toward a translational model of Stroop interference. *Memory & Cognition*, 13(4), 304-319.
- Williams, J. M. G., Mathews, A., & MacLeod, C. (1996). The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychological bulletin*, 120(1), 3.
- 陈俊, 刘海燕, & 张积家. (2007). Stroop 效应研究的新进展——理论, 范式及影响因素. *心理科学*, 30(2), 415-418.

Stroop Effect

Li Wei

(Department of Psychology and Behavioral Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

Abstract

Stroop effect refers to the phenomenon that the information of the same stimulus interferes with the color information of the word and the word meaning. There are many theoretical explanations and applications of the Stroop effect, which is that the Stroop effect is interfering between the processing of two dimensions of one stimulus .

The purpose of this paper is to verify the classical experiments of Stroop, and to explore the possible causes of Stroop effect and its internal mechanism. It is found that there is mutual interference between recognition of word meaning and recognition of word color. Stroop effect and Stroop reversal effect appear, which we think can be well explained by the conversion theory. The Stroop effect and the Stroop reversal effect did not show gender differences and exercise effects. We also discuss the variation of Stroop effect and its influencing factors.

Key words Stroop effect; The reverse of Stroop effect