

# 语义的自动加工和选择性注意 对 Stroop 效应的影响<sup>1)</sup>

纪桂萍 焦书兰

中国科学院心理研究所,北京

## 摘 要

本实验用正常人和聋哑人作被试进行比较,试图探讨语义的自动加工和选择性注意对 Stroop 效应的影响。将“红”“绿”“黄”“蓝”四个汉字中的每一个都用这四种颜色中的三种写成,然后按着事先排列好的顺序,分组呈现,并且在两种条件下分别要求被试延迟不同的时间进行反应,一种是刺激呈现前就告诉被试对“字”或“色”反应;另一种是刺激呈现后间隔不同的时间再向被试提出对“字”或“色”反应。

实验结果发现,聋哑人和正常人在色一字干扰任务作业上没有明显的差异,说明语义的自动加工是一个普遍现象;而选择性注意能在很大的程度上改善被试的作业成绩,但颜色命名仍比字词反应困难;Stroop 效应在延迟反应条件下发生变化,这种变化说明 Stroop 效应与记忆过程有联系。

## 问题的提出

Jaensch 和 Stroop 在 1935 年运用“色—词干扰任务”(Color—word interference task)研究了语词加工和感觉特质加工的关系,在此之后许多研究都更进一步证实,即使在主观上力图将注意集中于字词的感觉特质,如颜色或它的背景物,语词加工也仍然有自动化的特点,即认知系统能自动化地从字词中抽取出语义信息<sup>[1-3]</sup>。对字词语义的自动加工和对字词颜色命名的困难之间有密切的联系。一个用红颜色写的“绿”字,被试之所以难以说出“红”色来,很大程度上是由于在看到“绿”字后,对“绿”字的语义已经自动地进行了加工,因而造成了对“绿”字的“红”色这一特质感觉的干扰。一些研究表明,即使是入学不久的儿童,也已经表现出这种 Stroop 现象,这说明语义的自动加工是心理行为的基本特征之一<sup>[4]</sup>。我们知道聋哑人的语言和正常人的语言有很大的不同,很明显的一点是聋哑人不存在所谓的“形—音”(grapheme—phoneme)转录过程,而形—音转录通常被认为是理解文字的中介过程,认知系统经过对文字的听觉特性表征能够获得其语义信息<sup>[5]</sup>。在这种情况下聋哑人是否也存在语义的自动加工,并产生 Stroop 现象呢?此外,

1) 本文于1986年8月11日收到。

如果语义的自动加工确实是普遍的,不能主观加以排除的,那么,在色—词干扰任务中,选择性注意,即刺激呈现之前预先告诉被试反应的对象是颜色还是字词,也不会消除命名颜色和读出字词反应上的差异,当然也许能够减少这种差异。本实验的目的就是试图解答这些问题。

## 实验方法和程序

选择了“红、绿、黄、蓝”四个汉字和这四种颜色的彩笔,每个汉字都用三种彩笔写,不用和它命名相同的彩笔写,例如,“红”字,不用红笔写,而用绿、蓝、黄三种彩笔写,这样写出的字四种颜色都有,但是没有和本身颜色命名是一致的。共制成六张幻灯片,每张幻灯片上都有“红、绿、黄、蓝”四个汉字,每个汉字都是用不同的颜色笔写成的,所以每张幻灯片上都有红、绿、黄、蓝四种颜色,但是字和颜色的位置是变化的。例如,读字为“绿蓝红黄”,而这四个字的颜色依次为“蓝黄绿红”或者是幻灯片上的字为“蓝黄绿红”,颜色依次为“绿蓝红黄”。这样“红、绿、黄、蓝”这四个汉字和这四种颜色在六张幻灯片中分别都呈现六次,把这六张幻灯片按一定的顺序排列,每五张一组,分成六组,每张幻灯片在每组的位置都不同。

每个刺激呈现的时间均为三秒钟,每组刺激呈现后要求被试进行反应的时间间隔分别为0秒、5秒、10秒、15秒、20秒。

被试为聋哑学校学生和大学低年级学生,主试首先向学生说明本实验的目的要求和具体程序,学生自愿参加实验,经视力检查最后选出聋哑学生22名,大学生22名做为正式被试,年龄在18—20岁之间,男女学生各半,视力和色觉均正常。

正式实验分两种条件进行:

第一种条件是在刺激呈现之前预先不告诉被试是对字词还是对写字词的颜色进行回答反应,呈现刺激以后,在间隔时间结束时,立刻要求被试对“字”还是对“色”进行反应。例如,呈现的刺激读字为“绿、蓝、红、黄”,写这几个字的颜色依次为“蓝、黄、绿、红”,如果主试要求被试对“字”进行反应,那么被试就应立即回答“绿、蓝、红、黄”;如果主试要求被试对“色”进行反应,那么被试就应回答“蓝、黄、绿、红”。

第二种条件是在刺激呈现之前预先就向被试提出对这组刺激的“字”或“色”进行反应,在刺激呈现以后,按预先安排好的不同的时间间隔让被试做出回答反应。

### 实验结果

在本实验中,被试间的变量用A表示,大学生为 $A_1$ ,聋哑学生为 $A_2$ ;预先告诉与否这一变量用B表示,告诉为 $B_1$ ,不告诉为 $B_2$ ;C变量代表要求被试对颜色还是对字反应,对颜色反应用 $C_1$ 表示,对字词反应用 $C_2$ 表示;D变量代表不同的延迟反应时间。实验结果如表1所示。

由表1可以看出:

1. 22名聋哑学生和22名正常大学生的平均错误次数分别为1.60和1.08,两者经检验后差异不显著, $F(1, 42) = 2.41, P > 0.05$ 。

2. 预先告诉被试对字词或颜色进行反应比预先不告诉的错误数大为减少,由2.2 L

表 1 四种变量的效应的统计分析

变 量	平均 错误 数	F	P
A	大学生(A <sub>1</sub> ) 聋哑学生(A <sub>2</sub> )	1.08 1.60	2.41 >0.05
B	预先告诉(B <sub>1</sub> ) 预先不告诉(B <sub>2</sub> )	0.48 2.20	90.69 <0.01
C	对颜色反应(C <sub>1</sub> ) 对字词反应(C <sub>2</sub> )	2.01 0.67	22.56 <0.01
D	0秒(D <sub>1</sub> ) 5秒(D <sub>2</sub> ) 10秒(D <sub>3</sub> ) 15秒(D <sub>4</sub> ) 20秒(D <sub>5</sub> )	1.35 1.17 1.40 1.64 1.15	2.56 <0.05

变为0.48, 差别相当大, 经考验后差别显著,  $F(1, 42) = 90.69, P < 0.01$ 。

3. 对颜色命名和对字词反应的平均错误数分别为2.01, 0.67, 前者错误次数多, 并且两者的差别也显著,  $F(1, 42) = 22.56, P < 0.01$ 。

4. 刺激呈现后延迟不同的时间再进行反应, 间隔不同对作业也有很大的影响,  $F(4, 168) = 2.56, P < 0.05$ 。

统计分析还表明, BC变量间, BD变量间, CD变量间和BCD变量间均存在着显著的交互作用, 但A变量和其他变量间没有交互作用, 统计结果如表2所示:

表 2 B、C、D 三变量的交互作用

交互作用	F	P	交互作用	F	P
B × C	99.0	<0.01	C × D	3.0	<0.05
B × D	4.94	<0.01	B × C × D	5.21	<0.01

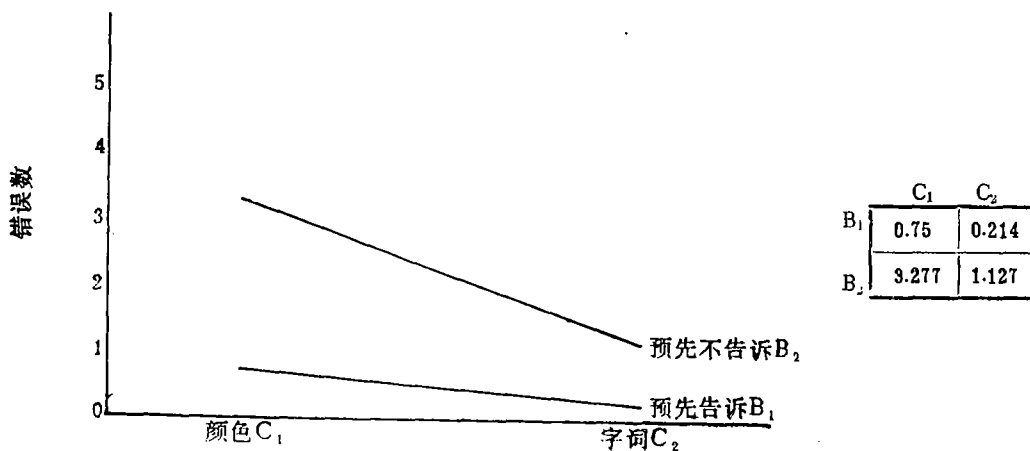


图 1 B 和 C 的交互作用

为了便于进一步分析, 我们把  $B \times C$  和  $B \times C \times D$  的交互作用分别用图 1 和图 2 表示出来:

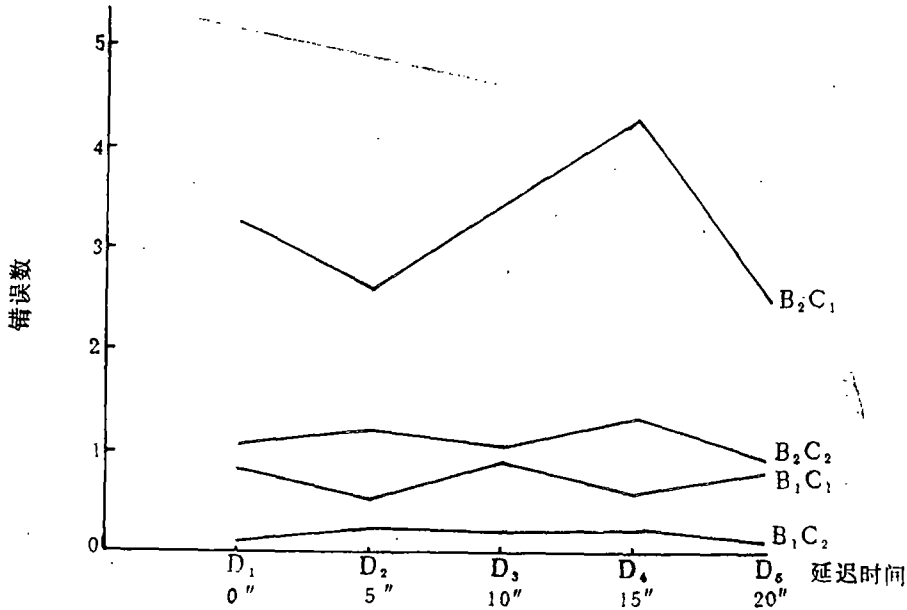


图 2 B、C、D 间的交互作用

		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>
B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	0.84	0.52	0.91	0.59	0.89
	C <sub>2</sub>	0.11	0.34	0.21	0.23	0.18
B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	3.39	2.61	3.46	4.36	2.57
	C <sub>2</sub>	1.07	1.21	1.02	1.39	0.96

## 讨 论

在检查对字词和颜色反应的差异时, 其他研究者以反应时间作指标, 我们在本实验中则以反应的错误数作指标, 而且将聋哑人的反应与正常人的反应做了比较。结果发现, 在色—词不一致的情况下, 命名颜色比反应字词要困难得多。这和其他研究者的结果是一致的。我们的实验还发现, 聋哑人和正常人的结果并没有显著差别, 他们都表现出明显的 Stroop 效应。聋哑人的语言系统和正常人有很大的不同, 但他们也能和正常人一样, 表现出明显的 Stroop 效应。这说明聋哑人也具备一套相当完善的语义加工机构, 这套机构对词语的敏感程度也达到了自动化的水平。这一结果还表明, 即使语言系统不同, 记忆系统的加工仍然有许多共同点, 表现出一致的心理反应形式。

选择性注意, 即在刺激呈现前是否预先告诉被试要求反应的对象是什么, 对被试的作业会产生影响, 这是意料之中的, 因为在“预先告诉”的情况下, 心理能量的分配和记忆的负担都大为减少。在这种情况下, 被试是否就能撇开字词的语义信息而只注意其感觉特

质呢？由图 1 可以看出，“预先告诉”可以使反应的错误数大为减少，但对颜色的命名仍然比对字词反应难，这一差异没有消失。这一结果表明，即使我们主观上不去注意字词，语义的加工却仍然在自动化地进行着。中文的语义加工和拼音文字一样，也有自动化的特点。

图 2 和表 2 的结果，显示出 B、C、D 三个变量之间存在着交互作用。这些交互作用的含义是什么呢？从图 2 我们注意到，在对颜色进行反应的情况下，立即回忆的效果反而不如 5 秒钟以后的回忆效果好，而在对字词进行反应时，立即回忆的效果则相当好，这一结果暗示，由于语言系统的高度发展，知觉系统对字词要比对颜色等感觉特质更为敏感，字词似乎是直接命名就直接进入短时记忆的，而感觉特质则需要经过某种转换才能进入短时记忆，提取时也是一样。这种转换需要时间，因此，在立即回忆的情况下，由于信息不稳定，其作业就可能会差一些。这种观点也可以解释为什么用反应时间做指标时，即使没有干扰命名的彩色条纹仍比说出字词慢的现象。在对颜色命名时，立即回忆的效果不见得好，Stroop 现象的出现不完全是一个知觉过程，也与记忆过程有联系。

从图 2 中我们还可以发现，在延迟时间为 5 秒到 15 秒这一段时间内，被试作业的成绩很不稳定，但在 20 秒时却比较一致地趋向改善，即错误数减少。这一情况表明，记忆项目在经过多次复述后，其信息在记忆系统中已经渐趋稳定，逐步进入长时记忆。我们从图 2 还可以看出，虽然在反应字词和反应颜色错误数都随延缓反应的时间有所改变，但两者的差异却一直存在。总之，综合前人的研究和本实验的结果，可以认为，对字词进行反应和对颜色命名两者相比，不仅在反应速度上语词的反应要快，反应的正确率也高，并且记忆的保持也好。

## 结 论

1. 聋哑人和正常人在色—词干扰任务作业上没有明显的差异，都表现出明显的 Stroop 现象。这一结果表明，即使语言系统不同，语义的自动加工都是一个普遍的现象。

2. 选择性注意，即预先告诉被试反应的对象，能大大地改善被试的作业，但它并不能使 Stroop 现象消失，颜色命名仍然比字词反应困难。这一结果进一步证实了语义加工自动化这一特点。

3. Stroop 效应不完全是一个知觉现象，在延缓反应的情况下，这种效应所发生的变化说明，它与记忆过程有联系。

## 参 考 文 献

- [1] Rosinski. R. R. et al., 1975, Automatic semantic processing in a picture-word interference task. *Child Development*, Vol. 46(1), 247-253.
- [2] Klein. G. S., 1964, Semantic power measured through the interference of words with color meaning. *Amer. J. Psychol.* 77, 576-588.
- [3] Glass. W. R. & Dolt. M. O., 1977, A functional model to localize the conflict underlying the Stroop phenomenon. *Psychological Research*, Vol. 39(4), 281-310.
- [4] Schiller. P. H., 1966, Developmental study of color-word interference. *J. Exp. Psychol.* 72(1), 105-108.
- [5] Gibson. E. J. Osseer. H. & Pick. A., A Study in the development of grapheme-phoneme correspondence. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1963, 2, 142-146.

## AUTOMATIC SEMANTIC PROCESSING AND INFLUENCE OF SELECTIVE ATTENTION UPON THE STROOP PHENOMENON

Ji Gui-ping Jiao Shu-lan

*Institute of Psychology, Academia Sinica*

### Abstract

Both normal and deaf-mute subjects were recruited to participate in the experiment in order to explore the generality of the Stroop phenomenon. Four Chinese characters: "red", "yellow", "green" and "blue", each written in the three colors other than the color denoted by the word itself, were exposed to the subjects who were asked to respond by identifying the character or the color according to the instructions. In one situation, the instruction was given before the stimulus was displayed. In other situations, the instruction was given after exposure of the stimulus, allowing different lengths of time in between.

The results show: 1. There is no significant difference in the performance of the color-word interference task between the normal subjects and the deaf-mute subjects, which reveals the generality of the automatic semantic processing. 2. The subjects' performance can be improved by selective attention, but the color-naming task is harder than the word-reading task. 3. The Stroop effect varies with the length of delay in giving the instruction, which suggests that the Stroop effect may be connected with the memory process.