

# 注意对半视野识别汉字的影响<sup>①</sup>

张武田 冯玲

(中国科学院心理研究所)

**摘要** 用视觉外周呈现光点以控制注意的方法,对识别具体和抽象性汉字的脑功能偏侧化进行了研究。注意线索与刺激字在同侧视野呈现的间隔时间(SOA)分为0、29和57ms。结果表明,具体性字在三种SOA都表现出右视野左半球优势;而抽象性字在0ms两视野的识别成绩一样好。因此在偏侧视野识别汉字词中注意和脑结构因素似乎起着综合作用。

**关键词:** 注意 半视野识别 汉字

## 1 前言

过去在进行大脑半球功能偏侧化的实验中为了控制被试的眼睛运动,往往用速视技术,即要求被试看着注视点的同时,对呈现在注视点一侧的刺激物作反应。已有的研究表明,从注视点消失到眼睛移向一侧视野的目标字,大约需要200ms左右。<sup>[1]</sup>所以许多研究都用小于这个参数的呈现时间,以保证刺激投射的准确性。<sup>[2-3]</sup>但是对注意因素作用的有关研究发现,当人们感知事物时,注意中心从一个位置转移到另一位置可以不要移动眼睛。<sup>[4]</sup>因此上述使用中央视野呈现注视点来控制眼睛运动的作法,似乎并不能真正保证达到实验的要求。因为当人们经过一定的阅读训练后,变得习惯于从左向右快速注意转移时,他们所表现的右视野识别字词较左视野效果好的原因,就不能简单地归为大脑半球功能上的差异而很可能是注意因素参与的结果。已有研究表明在决定视野不对称的原因中,注意的分配似乎起着重要作用。例如Lambert<sup>[5]</sup>在实验中,每次向被试呈现两个词,一个词在视野中心,另一个在一侧视野。在速视条件下,要求被试判断底下画线的词是否属于动物类。结果表明呈现在视野中心的词受同时呈现在左视野的词的影响,而不受右视野呈现词的影响。此结果支持视觉从左向右扫视的理论。<sup>[6]</sup>因为当词同时呈现在左视野和视野中心时,被试首先扫视左边,所以使视野中心的词的分类等受到干扰。Mondor等<sup>[7]</sup>研究了视觉注意对单个字母识别以及词汇选择任务的视野不对称性影响。他们用外周线索控制对刺激呈现位置的注意。外周线索的呈现和刺激字的呈现之间的时间间隔(SOA)是变化的。实验结果表现,在短SOA时,右视野显示优势效应。在较长的SOA,两视野识别的一样好。但是Hardyck等人同样用词汇选择法却未发现注意的作用。<sup>[8]</sup>他们在监视眼动的条件下,向被试提供对一侧视野加强注意的信号或指导语。结果发现右视野成绩总是高于左视野。因此注意因素在大脑半球功能偏侧化中的作用仍是有待探讨的问题。

关于汉字识别的半球功能研究得到不一致的结果。例如Zhang等用汉字词作识别材料发现,右视野左半球反应时间短,正确率高。<sup>[2]</sup>Tzeng等人<sup>[9]</sup>总结了有关汉字识别偏侧化的研究,认为汉

① 研究得到国家自然科学基金资助,与此文有关的交流请与张武田(100012 北京北沙滩中科院心理所)联系。

字加工一般在左半球,表现为左半球优势。这似乎支持 Zhang 等的结果。Hatta 用日本人为被试的实验发现左视野右半球识别 kanji(汉字)具有优势效应。<sup>[10]</sup>造成此种差异的原因是复杂的,但是被试在实验过程中,其注意的偏向性似乎是不可忽视的因素。例如日本人读 kanji 表现为左视野(右半球)成绩显著好,这是否可能与日本人的阅读习惯所造成的注意倾向有关呢?日文的印刷物传统上多是竖行排版,阅读顺序是从右向左注意扫视。这意味着在速视条件下,注意力从注视点向左比向右转移速变快,因而造成左视野比右视野识别效果好。而大陆中国人对中文阅读则习惯于从左向右扫视,因此表现出与日本人不同的视野优势似乎就不难理解了。但是注意因素在偏侧视野识别汉字中的作用,实际情况究竟如何还有待实验验证。

此外,已有研究表明字词本身含义的具体性和抽象性影响视野的偏侧优势。例如抽象字造成右视野识别较好,而具体性字则可能是左视野较好。<sup>[11]</sup>据说这是因为具体性含义的字在识别时能够引起形象性联想,而右半球具有空间表象功能,故右半球识别具体性字表现出较好的效果。这似乎表明脑功能本身的特点可能对汉字识别的偏侧化有重要作用。本研究在于探讨注意因素与脑功能本身的特性对半视野识别汉字的影响。实验中选用两类汉字,即抽象性字和具体性字作为视觉半视野识别用刺激。同时用刺激字呈现前在不同时间间隔预先呈现注意信号的方法,控制被试对刺激字出现位置的注意。根据已有研究结果,如果注意因素是造成半球差别的重要原因,那么当刺激字与注意信号同时呈现时,注意信号将不起作用。但中国人从左向右扫视的习惯可能造成对两类字的识别成绩一致地表现为右视野左半球好;随注意线索的呈现与刺激呈现之间间隔时间的延长,将为注意转移提供了足够的条件,这时对两类字的识别可能不表现出视野差别。另一方面,如果大脑半球本身功能特点对两类字的识别有重要影响,则不管刺激与注意线索是否同时呈现,具体类字与抽象类字应分别表现为右半球和左半球成绩显著好。再者,如果注意因素和脑功能特点对汉字半视野识别都有影响,则在刺激字和注意线索同时呈现时,两类字表现出半球差异,而随注意线索提前出现的时间加长,半球间的差别可能消失。

## 2 实验方法

### 2.1 被试

15名被试来自北京农业大学,年龄19—21岁,男性,右利手,视力或矫正视力正常。

### 2.2 实验材料

从《现代汉语频率词典》选取抽象意义字(如权、时)和具体意义的字(如耳、杯)各45个。上述字的选取标准是以能否用图画表示出该字的含义,作为鉴别具体性字和抽象性字的依据。具体字的频率范围为百万分之40.3—1358,平均为237;抽象字的频率范围是百万分之55.5—2777.7,平均为335。经统计检验,具体字和抽象字的频率差异不显著( $t(88) = 0.295, P > 0.05$ )。它们的笔画数,抽象字为4~9画,平均6.07画,具体字为3~9画,平均5.84画。

### 2.3 实验设计和程序

本实验是字类、视野及SOA(2×2×3)的三因素被试内重复测量。将上述抽象字类和具体字类各分为三组,每组包括15个字,每个字在左右视野分别半随机各呈现一次。前后呈现的字之间排除意义联系。一侧视野连续呈现字最多不超过3个。抽象和具体材料分开实验,它们的使用次序在被试间平衡。

实验中注意线索的出现与同侧视野刺激字的呈现之间SOA分为0、29、和57ms三种(下面分别简称为0、1、2级SOA)。每个被试完成全部实验条件。三种SOA的使用次序在被试间平衡。每类字的三组字各用一种SOA,三组字的使用次序在被试间也作了平衡。

实验时通过 SAT386 微机控制呈现注视点、注意线索及刺激字。它们的尺寸大小分别为  $0.43^\circ$ 、 $0.43^\circ$  和  $1.15^\circ$  视角。注视点到注意线索间的距离为  $3.58^\circ$  视角,到刺激字中心的距离为  $2.58^\circ$  视角。实验中被试平视显示器(实验所用显示器的刷新频率为 70Hz)中心,下额放在头架上。铃声和注视点同时呈现作为预备信号,注视点为十字,持续呈现 1.5s,待其消失的同时,在一侧视野呈现注意线索(光点)。根据实验安排,此注意线索与其同侧刺激字的呈现或同步或滞后一定时间。注意线索和刺激字的持续时间分别为 30ms 和 60ms。要求被试在预备信号出现后,双眼看注视点,同时用眼睛的边缘视觉兼顾注视点两侧。当看见刺激字出现后,就尽可能又快又准确地读出该字。计算机记录从字出现到被试开始读字的反应时间,同时主试记录反应错误数。

### 3 实验结果

具体性字和抽象性字在 3 种注意时间条件下,左、右视野的正确反应时和错误率的实验结果见表 1。

表 1 两类字在三种注意持续时间(SOA)条件下左右视野平均正确反应时(ms)和错误率(%)

字类	视野	SOA		
		0(0级)	29(1级)	57(2级)
具体	左	651(8)	589(8)	589(6)
	右	619(7)	562(8)	568(7)
抽象	左	622(12)	604(9)	588(9)
	右	605(9)	579(10)	573(9)

注:错误率在括号内

由平均反应时结果可以看到两类字都表现出左视野比右视野反应时间长,同时在两侧视野都表现出 0 级 SOA 比 1 级和 2 级 SOA 的反应时间长。多变量变异数分析支持上述定性的估计。视野主效应显著  $F(1,14) = 13.08, P < 0.003$ ; 三种 SOA 效应显著  $F(2,28) = 14.47, P < 0.001$ ; 字类主效应不显著。各种变量之间的交互作用也不显著。两类字的左、右视野识别结果进一步作成对比较。具体字在三种 SOA 条件下左、右视野都表现出显著差异。按照 0、1 和 2 级 SOA 的顺序它们分别是  $t(14) = 2.90, P < 0.05; t(14) = 2.46, P < 0.05; t(14) = 2.41, P < 0.05$ 。表现为右视野较左视野反应时短。这表明注意线索的提前出现似乎并未引起具体字视野偏侧化的变化。抽象字在 SOA 为 0 级时未表现出左、右视野的显著差异,在 1 级时表现出显著差别( $t(14) = 3.45, P < 0.01$ ;)在 2 级有接近显著的差别( $t(14) = 1.98, P < 0.07$ )显示为右视野较左视野反应时快。此结果似乎表明注意线索对抽象字的视野偏侧有一定影响,表现出从无偏侧化变为偏侧化。

上述分别对两类字在三种 SOA 情况下左右视野的反应时作了比较。下边对同类字在同侧视野不同的 SOA 条件下的反应时作成对  $t$  检验。目的在于了解注意线索的出现对偏侧视野作业成绩改善情况的影响。具体字在左视野和右视野分别呈现时,同侧视野的 SOA 0 级与 1 级和 2 级相比都有显著差别。左视野分别为  $t(14) = 3.19, P < 0.01; t(14) = 4.65, P < 0.001$ ; 右视野分别为  $t(14) = 3.46, P < 0.01; t(14) = 3.68, P < 0.01$ 。都表现为随 SOA 等于和大于 1 级时,反应时显著变快。但在左或右视野的 1 级与 2 级 SOA 相比较则无显著差别。表明在识别具体字类时 SOA 为 1 级时,注意线索的作用已达到最大。抽象字在右视野如同具体字一样,0 级与 1 级和 2 级 SOA 相比较有显著差别,分别为  $t(14) = 2.21, P < 0.04; t(14) = 2.68, P < 0.02$ 。而 1 与 2 级 SOA 反应时结果相比较则无显著差别。抽象字在左视野 0 级与 1 级以及 1 级与 2 级反应时相比较都无显著差别,但 0 与 2 级相比表现出明显差异,  $t(14) = 2.14, P < 0.05$ 。此结果表明左视野呈现抽象字时,在注意线索比刺激字提前 29ms 的情况下,其反应时结果如同无注意线索的结果,表现出注意因素在 29ms 之内的作用不明显。

由表 1 也可以看到错误率的结果。总体变异数分析表明视野及 SOA 无显著效应。而字类有显

著的错误率主效应, ( $F(1,14) = 6.09, P < 0.03$ 。)表明抽象字类较具体字类有更多的错误反应。抽象字与具体字类在错误率上的差别主要表现在哪侧视野呢? 进一步分析两类字在三种 SOA 条件下, 相同视野间的错误率差异。发现在 0 级 SOA 条件下两类字在左视野有显著差异 ( $t(14) = 2.81, P < 0.02$ ), 表现为抽象字错误率显著高。在其他条件下, 两类字在相同视野之间未表现出明显错误率差异。上述统计分析表明, 抽象字在左视野右半球 0 级 SOA 的识别不如具体字好。此现象揭示出两类字虽然反应时主效应未表现出显著差别, 但错误率却在一定程度上表现出它们所导致的半球功能差异。值得注意的是, 此差异随注意线索的呈现时间加长而消失。

## 4 讨论

本研究用改变一侧视野注意线索的呈现与刺激字的呈现之间的时间间隔, 探讨注意因素与脑功能特性对具体性汉字和抽象性汉字识别的影响。实验结果表明: ①对具体字的识别, 右视野的作业成绩优于左视野, 而且此优势未随注意线索的提前出现而发生变化。②抽象字在 SOA 为 0 级时, 左、右视野反应时和错误率都未表现出显著差异而在 SOA 为 1 级和 2 级时, 右视野识别反应时成绩显著或接近显著地优于左视野。这似乎表明, 注意因素的参与增加了对抽象字识别的左、右视野差别。③具体字左、右视野和抽象字右视野识别, 在 1 级 SOA 时注意因素的作用达到最大; 而抽象字左视野识别在 2 级 SOA 时注意因素的作用才显示出来。

上述结果表明, 注意因素在半视野识别汉字中起一定作用, 但其表现的规律性与 Mondor 等<sup>[7]</sup>的实验结果并不一致。Mondor 等的实验表明, 注意线索与刺激物呈现的 SOA 对偏侧化有重要影响。短 SOA 表现出视野间的显著差别, 而随 SOA 延长至 50ms (参考其实验 2) 此差异消失。但在本实验中, 具体字类在短和长 SOA 都表现出视野间的显著差异右视野左半球的成绩总优于左视野右半球。抽象字在短 SOA 未表现出视野间的显著差异随 SOA 增加, 其视野之间在识别反应时上出现显著差别。此两项实验结果的不同可能与实验方法有关。Mondor 等用字母匹配和词汇选择法。这类方法被认为属较低的词汇加工水平, 其中注意因素可能起更大作用。而用呼名法(如本实验所用)属较高水平加工, 它更多的依赖左半球语言功能, 因而在很大程度上反应了半球机能特化而不是注意的不对称。<sup>[7]</sup>此解释似乎适合于本研究中具体性字的结果, 即注意与其识别偏侧化无关。但不能说明同样是呼名反应, 为什么抽象字能从无视野差别到由注意线索提前出现而引起了视野差别。这似乎表明用呼名法对汉字的识别除了半球功能特化因素外, 注意因素也起一定作用。

本结果不支持抽象字和具体字分别由左脑和右脑加工的观点。与其相反, 具体性字表现为左脑加工优势。这似乎是与传统的看法相矛盾。但近来的研究揭示出心理表象的产生是由左半球所完成的。<sup>[12]</sup>而且这种表象可能是抽象的视觉形状原形。<sup>[13]</sup>因此具体性字在左半球所激活的视觉形象不管其具体性如何都将比右半球产生较好的效应。而抽象性字在 0 级 SOA, 注意因素未参与的情况下, 左、右半球表现出相似的功能。随 SOA 增加显示出与具体性字相同的效应, 即左半球优于右半球。此时注意因素故然可能对抽象字的加工偏侧化起一定作用, 与此同时, 左脑的言语功能在该实验条件下对抽象字也可能起着不可忽视的作用。

由上述实验结果还可以看到, 视觉扫视习惯所显示的注意效应并不一致。尽管中国人在阅读时, 习惯于从左向右扫视, 但在本实验 0 级 SOA 时, 抽象字并未显示出右视野较左视野成绩显著好。这提示扫视习惯于汉字侧视野识别中并非一定起作用。我们以前的一项研究结果也支持本结论。<sup>[14]</sup>在该研究中, 中日被试在相同条件下进行偏侧视野实验, 得到了一致的右视野左半球优势, 并未发现视觉扫视习惯对中日被试的不同影响。总之, 本实验通过对具体性和抽象性汉字的半视野识别, 揭示出注意因素和半球特性在汉字识别中起着综合性作用。此作用因实验材料的性质及注

意持续时间的不同而有差别。

## 5 参考文献

- 1 Woodworth RS. *Experimental Psychology*. New York: Henry Holt and Company, 1955
- 2 Zhang WT, Peng RX. The lateralization of hemispheric function in the recognition of Chinese characters. *Neuropsychologia*, 1983; 21(6): 679-682
- 3 Hellige JA. Hemispheric asymmetry. *Annual Review of Psychology*. 1990; 41: 55-80
- 4 Eriksen CW, Yeh Y. Allocation of attention in the visual field. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1985; 11: 583-597
- 5 Lambert A, Beard C, Thompson R. Selective attention, visual laterality, awareness and perceiving the meaning of parafoveally presented words. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1988; 40: 615-652
- 6 Heron W. Perception as a function retinal locus and attention. *American Journal of Psychology*, 1957; 70: 38-48
- 7 Mondor TA, Bryden MP. On the relation between visual spatial attention and visual field asymmetries. *The Quarterly of Experimental Psychology*, 1992; 44A(3): 529-555
- 8 Hardyck C, Chiarello C, Dronkers NF, et al. Orienting attention with visual fields: how efficient is interhemispheric transfer? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1985; 11(5): 650-666
- 9 Tzeng OJL, Hung DL. Psycholinguistic issue in reading Chinese. In: Kao HSR, Hoosain R eds. *Psychological Studies of the Chinese Language*. Hong Kong: The Chinese Language Society of Hong Kong, 1984: 219-237
- 10 Hatta T. The effects of Kanji attributes of visual field differences: examination with lexical decision, naming and semantic classification tasks. *Neuropsychologia*, 1992; 4: 361-371
- 11 Elman JL, Takahashi K, Tosaku YH. Lateral asymmetries for the identification of concrete and abstract Kanji. *Neuropsychologia*, 1981; 19: 407-412
- 12 Kosslyn SM. Seeing and imagining in the cerebral hemispheres: a computational approach. *Psychological Review*, 1987; 94(2): 148-175
- 13 Marsolek CJ. Abstract visual-form representations in the left cerebral hemisphere. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1995; 21(2): 375-386
- 14 Zhang WT, Yang DZ. Visual half field recognition for characters and English words for Chinese and Japanese subjects. *Psychologia*, 1986; 29: 66-71

## ENGLISH ABSTRACTS

### THE INFLUENCE OF ATTENTION ON THE VISUAL HALF-FIELD RECOGNITION OF CHINESE CHARACTERS

Zhang Wutian, Feng Ling

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

The present study investigated the influence of attention on the visual half-field recognition of abstract and concrete Chinese characters. Attention was controlled through a peripheral cue that provided advance knowledge of the location of the forthcoming stimulus. The time period between the onset of the cue and the onset of the stimulus (Stimulus Onset Asynchrony—SOA) was divided into three respectively of 0, 29, and 57 ms. A right visual field advantage for identifying concrete Chinese characters was evident at three SOA. However, at 0 SOA, abstract characters presented in the two visual fields were identified equally well and a right visual field advantage appeared at longer SOA. Furthermore, the effect of attention on the recognition of concrete characters reached the highest for both right and left visual fields at 29 ms SOA. It is concluded that attention and structural factors play a joint role, depending on the nature of stimulus and the duration of attention.

Key words: attention, visual half recognition, Chinese character.

### A STUDY OF TRUCK DRIVERS' VISUAL SELECTIVE ATTENTION

Ge Xuhai, He Cundao, Deng Lan, et al

(Shaoguan Institute for Prevention and Treatment of Occupational Diseases, Guangdong)

The Visual Selective Attention Scale was adopted to measure the visual selective attention (VSA) OF 280 male truck drivers. The results were as follows: 1) The difference of completing time, omissions, errors and number of correct deletion per second between safe and accident truck drivers was significant; 2) The difference of the three items between accident repeaters and safe drivers was significant. Accident drivers had longer completing time, more omissions, more errors and smaller number of correct deletions per second than safe drivers; 3) Age had a significant impact on drivers' VSA. Increase in age led to more inefficient performance of VSA; longer completing time, more omissions, more errors and smaller number of correct deletions per second. The age of 40—50 was the turning point for speed and accuracy decline of VSA.

Key words: age, traffic accident, accident repeater.

### A SURVEY STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE TECHNICAL CREATIVITY AND AFTER-CLASS TECHNICAL ACTIVITY OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS

Sang Biao, Song Zhengguo, Cao Fenglian

(Department of Psychology, East China Normal University)

Using Creative Ability Test and Survey of Leisure Technical

Activity of Middle School Students, we tested 275 students of grades 6, 8, and 11. The results showed: 1) There was a high relationship between the technical creativity and leisure technical activity of middle school students. 2) The level of middle school students' technical creativity was influenced by school, grade and sex; Key school students were better than ordinary school students; grade 11 students were better than grades 6 and 8 students; male students were better than female students.

Key words: middle school student, technical creativity, leisure technical activity.

### A RELATIVE STUDY OF EFFICACY EXPECTATION, ATTRIBUTION AND AFFECTIVE RESPONSE IN SPORTS

Wang Shuming, Zhu Peili

(Anqing Normal College, Anhui)

Russess's (1989) revised CDS— I and other questionnaires were used in this research to make a relative study of the efficacy expectation, attribution and affective responses of the subjects. The results indicated that: 1) Efficacy expectations influenced the subjects' attribution and affective responses in sports; 2) The subjects tended to attribute the outcomes to more personally controllable, unstable and internal causes; 3) Causal attribution can calculate affective responses after sports, but not all of the causal dimensions were significantly related to the affective responses; 4) The consequence of winning or losing is one of the important factors affecting the subjects' attribution and affective responses; 5) Significant gender effects were found on the subjects' efficacy expectation, attribution and affective responses.

Key words: efficacy expectation, attribution, affective response.

### THE EXPERIMENTAL RESEARCH ON METHOD OF ENHANCING TEACHER'S TEACHING ABILITY IN CLASSROOM

Wo Jianzhong, Shen Jiliang, Lin Chongde

(Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University)

This research exams the effect of the development of teacher's teaching ability in classroom with three methods of role-changing, self-evaluation by video tapes and interview from teacher's teaching ability, self-concept of ability, students' evaluation of teacher's teaching ability. Subjects were secondary in service, mathematics teachers in Beijing. An experimental pre-post control, group and time-gap design was employed with 10 mathematics teachers in the experimental group and 8 mathematics teachers in the control group. The results show that the rational combination on role-changing, self-evaluation by video tapes and interview was better method on enhancing teacher's teaching ability in classroom, the changing speed