

影响信息加工容量的语言因素研究^{①②}

——中国和希腊跨文化比较

张向葵 A. Demetriou^③

(东北师范大学)

摘要 探讨中国和希腊被试信息加工容量是否受语言差异影响。300名20.5岁的大学生为被试。用文字的、数学的和图形的材料为刺激测量加工速度、加工控制和短时储存及认知能力。实验结果采用方差分析和T检验,结果指出:中国和希腊被试加工容量受其语言差异影响较大,具体反映在被试所学语言的文字结构特征与刺激材料性质的相近程度和音节长短上。

关键词: 信息加工容量 加工速度 加工控制 短时储存 认知能力

1 前言

信息加工容量(Information Processing Capacity, IPC)是指在有限时间内,个体为直接、果断地理解信息的意义和达到解决问题的目的所必备的接受、选择、编译、储存和运用信息的心理维度。因此,信息加工容量是人们获得信息的重要基础,也是人们解决问题的基本成分之一。

西方心理学家对人们的IPC作了大量的研究,曾经提出过全部加工空间假设^[1]和“金字塔”模型等。^[2]前者假设是指,人们IPC是由短时储存能力和操作能力组成。后者认为人们IPC涉及四个心理维度:加工速度、加工控制、短时储存和认知能力。前三个维度是加工过程中最基本的容量,分别负责信息的接受、选择和储存。它们依次位于“金字塔”的第一、第二和第三层。后一个维度是在前三个维度基础上形成的较高水平的认知成分,监控前三个维度的运行。它位于“金字塔”的第四层。该模型还指出,此四个心理维度是独立地、平行地发挥作用并且具有相互影响性。Demetriou等人以文字、数字和图形为材料对不同年龄的希腊被试进行了测量并验证假设。结果发现,加工速度越快,控制机制越有效,记忆储存效果越好,解决问题越容易。反之亦然。

但是,没有人对这个结论使用与希腊语不同的表义文字(汉语)进行验证。希腊语是表音符号系统。它是以一种字母或字母组与音位相对应的语言体系,从字形到语音的转换有一定的规则,学习者即使遇到生字或词,也可根据一定的规则读出其音。希腊语的字形构件是24个字母,其表音特征为多音节。作为区别字形特征的字母是从左到右排列成线性一维图形。相反,汉语是表义文字系统,它通过图形或符号表达字义。汉字区别特征的元素是构成每个方块字内平面分布的二维图形。汉字字形的构字部件(笔划、偏旁、部首)比希文在数量上要多出十倍。再加上汉字区别特征元素在平面上的组合分布比希文字的线性排列显得更为灵活和复杂。这两种语言在文字结构特征和区别特征上的差异是否也反映在对其的信息加工容量上呢?为回答该问题,我们进行了下面的实验。

2 研究方法

2.1 被试

① 该文是第一作者博士论文的一部,也是同导师A. Demetriou教授合作项目之一,与此文有关的交流请与张向葵(130024东北师范大学)联系。

② 国家教委留学回国人员科研资助项目,并感谢东北师大金志成教授指导。

③ 作者单位为希腊亚里斯多德大学

随机在中国黑龙江东北林学院伊春分院和希腊萨落尼卡大学分别选取 150 名二年级的大学生。男女各半。被试平均年龄为 20.5 岁。被试双眼视力正常,普通话流利。

2.2 测量方法

采用 Stroop 现象测查加工速度和加工控制。^[3]在该试验中,色词匹配(词与色)或是一致(“红”字用红色写)或不一致(“红”字用其它色写)。在这二种状态下,要求被试尽快读出词或色。一致状态下,因为刺激自身没有干扰线索,被试对刺激作出的反应的反应时的快慢就表示其加工速度的快慢。因此,对一致状态下被试作出的反应的反应时作为加工速度指标。不一致状态下,被试对字的颜色反应,存在一些较强的干扰线索,如刺激自身的干扰线索、阅读习惯的干扰线索。通常,人们的阅读习惯是读字而不是读字的颜色。当被试为对字的颜色作出反应时,他们必须控制已经形成的反应习惯(称控制)。因此,被试在不一致状态下对刺激作出的反应控制干扰线索,故对在该状态下的反应时的快慢就表示其加工控制的快慢。被试作出的反应的反应时作为加工控制指标。

2.3 材料

以文字、数字和图形为材料。加工速度和加工控制试验使用了中国色词“红、绿、黄”和希腊钹词“kòkkivo(红)、πραβίνο(绿)、kirpivò(黄);拉伯数字 4、7、9 和图形○、△、□材料。^[4]它们分别组成一致状态和不一致状态。每种材料用 12 张卡片(21×15cm)。刺激书写格式均为印刷体。短时储存试验分别使用了 28 组文字的(单数名词和名词所有格)、数字的(个位数是 0 而十位数是随机数和个位数和十位数都是不相等的随机数)和图形的(平面和倾斜图形)材料。认知能力试验也包括文字的(言语归纳和逻辑推理)、数字的(基本数字运算和比例推理)和图形的(皮亚杰的倾斜瓶子^[5]和 6 个维度不同的几何图形在大钟表表针上的旋转实验)材料^[6]。

2.4 程序、计分和仪器

个别测试。在安静的教室进行。加工速度和控制试验,主试和被试相距 100cm,主试以每隔 2 秒钟的速度向被试呈现卡片,同时给出指导语。要求被试对刺激进行尽快反应。实验由录音机记录。实验后将记录的声音磁带输入由声霸卡联结的 CPU/486 微机上。记录反应时的标准是取从主试指导语开始的最初声波(给出刺激)到被试产生反应的最初声波(做出反应)之间的距离。取一致状态下最短的反应时为加工速度,不一致状态下最短的反应时为加工控制。每一个被试完成 36 次试验,随机安排。正式实验前,每一个被试都要通过 10 次练习,以便熟悉本实验程度。短时储存试验由主试记录结果。刺激呈现方式为从最小项目(2 个)开始,依次增加到最大(7 个)。要求被试依据刺激呈现的顺序回忆。取每个试验中最高分数为记忆分数。认知试验为纸笔答卷。试验开始前主试讲解实验内容,使被试理解题意。实验过程无时间限制。计分标准分二级:正确回答计 1 分,错误计 0 分。SONY 微型录音机,CPU/486 计算机,声音分析仪各一台。

3 结果

3.1 加工速度和加工控制维度上三种刺激的反应值(见表 1)

表 1 三种刺激条件下二组被试加工速度维度的平均数和标准差(秒)

文化组	文字	数字	图形
中国	0.853(0.187)	0.785(0.124)	0.631(0.142)
希腊	0.723(0.182)	0.738(0.091)	0.856(0.178)

经方差分析,刺激间差异显著 $F(2,216) = 26.21, P < 0.05$,文化组间差异显著 $F(1,298) = 259.21, P < 0.05$,交互作用差异不显著。经 t 检验发现,中希组对图形刺激的反应差异在 0.05 水平

上为显著,对其它不显著。

3.2 加工控制维度上三种刺激的反应值(见表2)

表2 三种刺激条件下二组被试加工控制维度的平均数和标准差(秒)

文化组	文字	数字	图形
中国	0.956(0.291)	0.817(0.214)	0.787(0.119)
希腊	0.922(0.183)	0.842(0.196)	0.954(0.291)

经方差分析,刺激间差异非常显著 $F(2,216)=19.26, P<0.05$,文化组间差异显著 $F(1,298)=291.11, P<0.05$ 。交互作用差异在 0.05 水平上显著,经 t 检验发现,中希组对图形刺激的反应差异在 0.05 水平上显著,其它不显著。

3.3 短时储存维度上三种刺激的反应值(见表3)

表3 三种刺激条件下二组被试短时储存维度的平均数和标准差(广度)

文化组	文字	数字	图形
中国	5.65(0.960)	5.60(0.651)	6.01(0.442)
希腊	4.03(0.548)	4.11(0.892)	4.03(1.02)

经方差分析,刺激间差异显著 $F(2,216)=39.98, P<0.05$,文化组间差异显著 $F(1,298)=318.13, P<0.05$ 。交互作用差异不显著。经 t 检验发现,中希组对三种刺激反应差异在 0.05 水平上都显著。

从上述结果可知,中希组被试在加工速度和控制维度上对图形材料的加工差异显著。在短时储存中中希组被试对三种材料的加工都存在显著差异。由于加工速度、控制、短时储存任务只反应了加工过程中最基本能量的特点,而在较高一级的认知能力上是否也表现同样的趋势呢?

3.4 认知维度上三种刺激的反应值(见表4)

表4 三种刺激条件下二组被试认知维度的平均数和标准差(百分数)

文化组	文字	数字	图形
中国	0.751(0.430)	0.797(0.281)	0.891(0.346)
希腊	0.758(0.401)	0.792(0.297)	0.589(0.312)

经方差分析,刺激间差异显著 $F(2,216)=20.12, P<0.05$,文化组间差异显著, $F(1,232)=21.09, P<0.05$ 。交互作用差异不显著。经 t 检验发现,中希组对图形刺激反应差异在 0.01 水平上显著,其它均不显著,说明在较高的认知维度上两组被试对图形的反应差异明显。

4 讨论

研究表明,在信息加工容量中语言差异有较大的影响作用。主要表现为:1. 在各个加工维度上中国被试对图形材料加工容量明显优于希腊被试,而对文字和数字材料的加工均无显著差异(除短时储存)。这说明汉语和希腊语对图形材料的加工有较大差异,文字和数字次之。因为汉语和希腊语均为语言符号,它们在文字的结构和区别特征上尽管有区别,但对于学习和使用其文字的被试来说没有质的区别。而阿拉伯数字结构简单,含义相同并且世界通用。除其音标法不同外,没有差异。相反,实验所用图形材料在结构特征上除了加工速度和加工控制材料简单外,其余材料不仅比希腊文字的构形复杂,而且比汉字的还繁琐。诚然,图形(平面的和倾斜的)也是由二个维度组成,但它的空间性和连续性比汉字的时序性及分散性有更为丰富的区别特征。作为一维图形的希腊文字在这方面相差就更远了。尽管如此,汉字的构形特点还是比希腊文字的构形方式更接近图形。所以,中国被试比希腊被试能更好地运用通过学习汉字所获得的图形信息来实现对图形材料的加工、控制、储存和认知。这个结果揭示语言的文字结构特征与材料性质越相近对加工能量影响越大。2. 中国

被试在短时储存任务中对三种材料加工的成绩明显高于希腊被试。图形任务的优越可归于上述原因。文字和数字任务的优越在于,希腊文字和数字材料的音节平均比中文的长三或四个,故出现短音节材料比长音材料储存好的结果,与 Baddeley 等人的研究一致。^[1]这说明在信息储存中音节越长对材料复述所需时间越长,遗忘越多,储存广度越少。

总之,研究结果证实,语言对信息加工容量的影响具体表现为被试所学语言的文字结构特征与刺激材料性质的相近程度上,汉字比希腊文字在字形结构上更接近图形,所以,中国被试对其加工、控制、储存和认知都比希腊被试有明显优势。此外,短音节的汉字和数字在短时储存任务中比长音节的希腊文的字和数字也有一定的优势。

5 参考文献

- 1 Case R. Intellectual development: Birth to adulthood. New York: Academic Press, 1985.
- 2 Demetriou A. In quest of the functional architecture of the developing mind: The Aristotelian project. *Education Psychology Review*, 1993; 275-292;
- 3 Stroop J R. Studies of the interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 1953; 18: 643-662
- 4 Navon D. Forest before tree: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Review*, 1977; 86 (3): 214-255
- 5 Piaget J. Piaget's theory of intellectual development. In Herbert, G & Sylvia, O Eds Englewood Cliffs, New Jersey, 1969
- 6 Platsidiou M. Domain-specific information processing capacity. Paper presented at the Fifth conference of the European Association for research on learning and instruction, France, 1993
- 7 Baddeley A D. Human Memory. Theory and practice. London: Lawrence Erlbaum; 1974

(上接第 267 页)

- 2 Inhoff A W. Parafoveal word Perception during eye fixations in reading: Effects of visual salience and word structure. In: M. Coltheart Ed. Attention and performance XII: The psychology of reading Hove, England: Erlbaum. 403-418
- 3 Zola D. Redundancy and word perception during reading. *Perception & Psychophysics*, 1984
- 4 白学军, 沈德立. 初学阅读者和熟练阅读者阅读课文时眼动特征的比较研究心理发展与教育. 1995, 2
- 5 McConkie G W, Payner K. The span of the effective stimulus during an eye fixation in reading. *Perception & Psychophysics*, 1975; 17: 578-586
- 6 舒华, 储齐人, 孙燕等. 移动窗口条件下阅读过程中字词识别特点的研究, 心理科学. 1996; 19(2): 79-83
- 7 陈焯之, 熊蔚华. 中文阅读之句法分析历程初探, 心理科学. 1995; 18(6): 321-325
- 8 Aaronson, D., & Ferrer, S. The word-by-word reading paradigm: an experimental and theoretical approach. In Kieras D., Just M Eds., *New method in reading comprehension research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 31-68
- 9 Gordon B. Lexical access and lexical decision: Mechanism of frequency sensitivity, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1983; 22: 24-44
- 10 彭聃龄主编, 谭力海副主编. 语言心理学. 北京师范大学出版社, 1991: 122-123
- 11 McKoon G. Ratcliff R. Inferences about predictable events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1986; 12: 82-89
- 12 Ferreira F. Effects of length and syntactic complexity on initiation times for prepared utterances, *Journal of Memory and Language*, 1991; 30: 210-233

had their own virtues and were used indifferent clinical stages.

Key words: congenital color vision defect, characteristics, color vision tests.

THE STRUCTURE AND INFLUENCING FACTORS OF PARENTING BELIEF OF MOTHERS OF 2—6—YEAR—OLD CHILDREN

Li Lingyan, Pan Lijuan, Yi Jin

(Department of Education, Beijing Normal University)

Xia Yong

(Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University)

In this research, 2598 mothers of 2—6—year—old children were randomly chosen from each districts of Beijing and were surveyed about their parenting belief system. The paper holds that: 1) The mother's parenting belief has a structure with 18 factors; 2) The view of child development, the expectation of child development and the view of education are the three main domains which interact on one another; 3) The child's age, gender and the mother's educational level, occupation, etc., have significant influence on the mother's parenting belief.

Key words: mother, parenting belief, structure, influencing factors.

A RESEARCH OF DIFFERENT LANGUAGES AS A FACTOR IN THE INFORMATION PROCESSING-CAPACITY: A CROSS—CULTURAL STUDY IN CHINA AND GREECE

Zhang Xiangkui

(Psychology Department, Northeast Normal University) A. Demetriou

(Psychology Department, Thessaloniki University of Greece)

This study aimed to investigate different languages as a factor in the information processing capacity. Two groups of 150 subjects each sampled in China and in Greece were tested respectively. Three Stroop—like tasks were devised to measure the processing speed and control in relation to the verbal, arithmetic and imaginal materials. Three storage tasks and three cognitive task batteries were also involved, addressing to each of the materials. We found that: 1) The Chi-

nese sample performed in the imaginal material far better than the Greek sample. 2) In the storage test, the Chinese subjects stored more digits than the Greek ones in all material, which came as a result of the phonological effect.

Key words: information processing capacity, speed of processing, control of processing, short—term storage, cognitive ability.

A RESEARCH ON PRIMARY AND MIDDLE SCHOOL TEACHERS' TRAITS AND BEHAVIORAL CHARACTERISTICS

Yang Erzong

(Shanghai Teachers' College)

The research showed that the majority of teachers were of positive personality type with steady emotion and sound social adaptability; the results obtained on the Y—G scale could be used as indicators of teacher's traits and behavioural characteristics.

Key words: Y—G Scale, characteristics, behavior feature.

A PRELIMINARY STUDY OF THE EFFECT OF MENTAL DISTANCE IN REGRET PROCESSING

Zhang Jiehai, Yang Yi

(Psychology Department, East China Normal University)

We re—examined the hypothesis that the mental distance between a counterfactual state and an ideal state is the most important factor influencing the intensity of regret. Our results supported this hypothesis partly and showed other factors apart from mental distance, e. g., the "isolated island effect" which also influenced regret considerably. In addition, the viewpoint of backward processing about regret was examined in order to pave the way for the transformation of regret study from the laboratory to real life.

Key words: counterfactual thinking, regret, state, nce, e. g., the "

isolated island effect" which also influenced regret considerably. In addition, the viewpoint of backward processing about regret was examined in order to pave the way for the transformation of regret study from the laboratory to real life. **Key words:** counterfactual thinking, regret, state.