

# 汉语句子理解中同形异义词意义通达的时间进程\*

张亚旭 舒华 张厚燊

北京师范大学心理学系

**摘要:** 两个实验考察了被试理解汉语句子时同形异义词意义通达的时间进程。实验一中, 32 名被试以快速系列视觉呈现的方式阅读句子。实验条件下, 句尾词是同形异义词, 句子语境与同形异义词的主要或次要意义一致。同形异义词呈现 84ms 之后, 探测词出现, 被试对这些词作词汇判断。另有 32 名被试参加了实验二。与实验一不同, 实验二使用长 SOA, 即探测词在同形异义词呈现 400ms 之后才出现。结果表明, (1) 同形词不同意义的相对频率是影响同形词意义通达的主要因素; (2) 实验所操纵的参照句子语境, 尽管在 SOA 足够长的时候, 能够抑制偏向同形异义词与语境不一致的主要意义, 但并不即时起作用; (3) 参照句子语境对同形异义词次要意义不起作用。论文从语境本身性质的角度对实验结果进行了讨论。

**关键词:** 同形异义词 意义通达 相对频率 句子语境 时间进程

## The Timecourse of Meaning Access of Homographs in the Process of Chinese Sentence Comprehension

Zhang Yaxu Shu Hua Zhang Houcan

Department of Psychology, Beijing Normal University, Beijing

**Abstract** Two experiments examined the timecourse of meaning access of homographs when subjects read visually presented Chinese sentences word by word for comprehension. In critical conditions, each sentence ended with a homograph and the sentence context was consistent with either the dominant or the subordinate meaning of the homograph. Visual probes, which were presented after the homographs and for lexical decision, were related either to the dominant or the subordinate meanings of homographs. 32 subjects participated in experiment 1, where the interval between the onset of homographs and that of visual probes was 84 milliseconds (called as SHORT SOA). Another 32 subjects participated in experiment 2, where the interval was 400 milliseconds (called as LONG SOA). The results showed: First, meaning access of homographs was mainly affected by the relative frequencies of homographs' alternative meanings. Second, although at LONG SOA the referential sentence context manipulated here could suppress biased homographs' dominant meaning, which was inconsistent with the sentence context, it had no immediate effect. Third, the referential sentence context had no effect on the access of homographs' subordinate meaning. The results were discussed in terms of the nature of sentence context itself.

**Key words** HOMOGRAPH, MEANING ACCESS, RELATIVE FREQUENCY, SENTENCE CONTEXT, TIMECOURSE

---

\* 国家自然科学基金资助项目, 在北京师范大学认知实验室完成。

## 一、引言

同形异义词 (homograph, 以下简称同形词) 是指写法相同但具有两个或两个以上不同意义的词, 如“杜鹃”, 即可以作“一种鸟”解, 又可以作“一种花”解。虽然孤立状态下同形词的意思并不确定, 但是, 一旦处于句子语境中, 同形词通常有确定的意思。那么, 句子语境怎样帮助人们理解同形词的意思? 近年来, 这一问题吸引了许多研究者的兴趣<sup>[1-8]</sup>。其中, 研究者们争论的焦点问题是, 语境是较早地直接参与同形词意义通达过程, 还是并不直接作用于意义通达过程, 而只是在后词汇的整合阶段才起作用。这种争论直接涉及到心理语言学中一个比较大的理论争论, 即语言理解究竟是相互作用的还是模块化的<sup>[9]</sup>。按照相互作用的观点, 句子语境直接参与同形词意义通达过程<sup>[2, 4, 5, 10, 11]</sup>。然而, 按照模块的观点, 句子语境并不直接作用于同形词意义通达过程, 它只是在后来的整合阶段才起作用<sup>[12-14]</sup>。

最近, 一些研究者关心语境对同形词意义通达的作用点, 与此同时也考虑到了同形词不同意义的相对频率信息的作用。他们按同形词不同意义相对频率的高低, 将同形词较常用的和较不常用的意义分别称为主要意义和次要意义<sup>[1, 2, 6, 7]</sup>, 并发展了两个模型。其中, 一个是重排序通达模型 (reordered access model)<sup>[3, 7]</sup>, 另一个是整合模型 (integration model)<sup>[1]</sup>。二者都认为, 同形词不同意义最初按它们的相对频率的顺序来激活。不同的是, 重排序通达模型认为语境信息即时起作用。也就是说, 语境信息通过提高同形词与语境一致的意义来影响同形词意义通达, 因此, 相对频率与语境的相互作用能重新排列同形词意义通达的顺序<sup>[3, 7]</sup>。然而, 整合模型认为, 语境并不即时起作用, 它只是在后词汇的整合阶段影响词汇加工器的输出, 一个意义成功的整合会自动地终止任何未完成的通达程序<sup>[1]</sup>。

到目前为止, 几乎所有这方面的研究都是在英文中进行的。更重要的是, 实验结果是混合的。文献中关于汉语句子理解过程中歧义词加工的研究很少, 而且主要集中在同音词上<sup>[15, 16]</sup>。汉语同形词加工方面的研究, 几乎是空白<sup>[17]</sup>。

本研究主要目的在于通过考察句子语境中汉语同形词意义通达的时间进程, 来回答句子语境是否即时影响同形词意义通达。为观察不同意义相对频率信息的可能的作用, 实验使用了两类同形词, 即均衡同形词和偏向同形词, 前者两个意义的相对频率差不多, 后者两个意义的相对频率相差悬殊。实验条件下, 句子以同形词结尾, 句子语境或者与同形词的主要意义一致, 或者与同形词的次要意义一致。在同形词呈现 84ms (短 SOA, 实验 1) 或 400ms (长 SOA, 实验 2) 之后, 出现探测词, 被试对它们作词汇判断。这些探测词或者与同形词的和语境一致的意义有关, 或者与同形词的和语境不一致的意义有关。控制条件下, 句尾词没有歧义, 同时, 探测词与句尾词无任何语义的或联想的关系。实验利用启动效应来反映同形词不同意义的激活情况。

## 二、实验一

### 1. 研究方法

被试: 32 名北京师范大学本科生参加了实验 1。这些被试裸视或矫正视力正常, 均未参

加过与本研究有关的任何预测，而且并不知道实验 1 的真正目的。实验后每名被试均获少量报酬。

设计：采用重复测量四个因素的  $2 \times 2 \times 2 \times 2$  被试内设计。第一个因素为同形词类型，它有均衡和偏向两个水平；第二个因素为语境类型，它分一致和不一致两个水平；第三个因素为启动词类型，它分有关和无关两个水平；第四个因素为探测词类型，它也分成两个水平，即与同形词的主要意义有关和与同形词的次要意义有关。

材料：均衡和偏向两种同形词（均为双字词）各 12 个。其中，均衡同形词主要意义平均频率为 55.5%，次要意义平均频率为 32.5%，偏向同形词主要意义平均频率为 88.3%，次要意义平均频率为 8.4%。这些相对频率数据是使用自由联想测验获得的。在该测验中，被试写出看到同形词时头脑中第一次联想到的内容<sup>[7]</sup>。这种报告能反映被试最初究竟按哪个意义来理解同形词，因此，通过若干名被试的报告可以确定每个同形词两个意义的相对频率。90 名被试参加了这个测验。正式实验所用的句子材料中，同形词总是处于句尾。句子由两个分句构成。句子语境或者与同形词的主要意义一致，或者与同形词的次要意义一致。每个同形词按照 8 种处理结合（语境类型  $\times$  启动词类型  $\times$  探测词类型）共产生 8 种材料。表 1 是均衡同形词“杜鹃”按照 8 种处理结合产生的八种材料。

表 1：均衡同形词“杜鹃”产生的八种材料

C-D

R 郑老伯埋怨屋里一点声音也没有，老伴准备第二天去市场买杜鹃（布谷）

U 郑老伯埋怨屋里一点声音也没有，老伴准备第二天去市场买风铃（布谷）

C-S

R 在去医院看望女朋友之前，小宋先去店里买了杜鹃（牡丹）

U 在去医院看望女朋友之前，小宋先去店里买了风铃（牡丹）

I-D

R 在去医院看望女朋友之前，小宋先去店里买了杜鹃（布谷）

U 在去医院看望女朋友之前，小宋先去店里买了风铃（布谷）

I-S

R 郑老伯埋怨屋里一点声音也没有，老伴准备第二天去市场买杜鹃（牡丹）

U 郑老伯埋怨屋里一点声音也没有，老伴准备第二天去市场买风铃（牡丹）

注：C 代表语境一致，I 代表语境不一致；D 代表探测词与同形词的主要意义有关，S 代表探测词与同形词的次要意义有关；R 代表有关的启动词，U 代表无关的启动词。括号里的词为探测词，括号前面的词为启动词。

对由一个特定的同形词产生的八种材料来说，为避免重复，每名被试只能同时接受其中两种材料（如 C-D-R 和 C-S-U），8 种材料需要分配给 4 名被试。这样，全部实验材料拉丁方分成 4 组，每名被试只能接受其中一组材料。这样，每名被试一共接受 48 个关键材料。除了关键材料以外，每个被试还要接受 48 个填充材料。在填充材料中，一半的句子以其它一些同形词结尾，另一半的句子以没有歧义的词结尾。无论是以何种词结尾的句子，其后面所跟的探测词中，都有一半的词是假词（如“生正”）。为了保证被试确实能够很好地阅读句子，偶尔地，当探测词消失之后，会出现一个理解问题（采用陈述句命题的形式），要

求被试根据刚刚阅读过的句子来做“是”或“否”的回答。关键材料中理解问题出现的比率是 1/2，填充材料中理解问题出现的比率为 1/6。

程序：刺激呈现和反应时记录均由 DMaster 控制<sup>\*</sup>。被试坐在距显示器约 50cm 处，左右两手的食指分别放在反应盒的“否”和“是”两个键上。实验开始时，显示器屏幕中心首先出现注视点“+”。“+”呈现 300ms 之后，屏幕空白。空屏 300ms 之后，句子开始以快速系列视觉呈现的方式按词切分呈现。每个切分单元均在屏幕中心呈现，其长度为 1~3 个字（每个字大小为 32×32）。除句尾词（即启动词）外，每个切分单元在屏幕上持续 300ms。启动词呈现 84ms 之后，屏幕中心立即出现探测词（双字词，每个字大小为 64×64）。一旦被试按键，探测词即消失。被试的任务是认真阅读句子，并对探测词尽可能快和准确地完成词汇判断任务。此外，被试还要根据刚刚看到过的句子的内容，对偶尔出现的陈述句通过按键作“是”或“否”的回答。在陈述句出现之前，屏幕中心先出现提示符“？”。正式实验前，每个被试均练习 12 次试验。

## 2. 结果与分析

所有被试对陈述句命题判断的正确率最低不低于 75%，平均理解正确率为 87.5%，这表明被试确实能够认真阅读句子并理解它们。计算各种条件下被试对探测词正确反应反应时的平均数，结果如表 2 所示。

表 2: SOA= 84ms 时各种条件下被试正确反应反应时的平均数( ms)

条件	启动词类型		
	有关	无关	启动效应
C-D			
均衡	752	782	30
偏向	766	767	1
C-S			
均衡	767	762	-5
偏向	792	754	-38
I-D			
均衡	756	804	48
偏向	744	789	45
I-S			
均衡	777	775	-2
偏向	798	765	-33

注：C 代表一致的语境；I 代表不一致的语境；D 代表探测词与同形词的主要意义有关；S 代表探测词与同形词的次要意义有关。

从表 2 可见，不管同形词类型，也不管语境是否一致，与同形词主要意义有关的探测词上，启动效应值总是正的，这说明，与同形词主要意义有关的探测词上所观察到的效应，

<sup>\*</sup>Dmaster 是由 Kenneth I. Forster 发展的国际通用实验软件包，其特点是能精确控制刺激呈现并记录被试的反应时和错误率。

从模式上看,总是促进的。四种条件(C-D-均衡、C-D-偏向、I-D-均衡与 I-D-偏向)下无关与有关之间计划的成对比较揭示,其中两种条件下的促进效应达到了边缘显著,也就是说,当语境不一致时,与两类同形词主要意义有关的探测词上所观察到的促进效应,都达到了边缘显著,对均衡同形词来说,被试分析,  $t(31) = 2.02, p < 0.06$ , 项目分析,  $t(11) = 1.96, p < 0.09$ ; 对偏向同形词来说,被试分析,  $t(31) = 1.93, p < 0.07$ , 项目分析,  $t(11) = 1.80, p < 0.10$ 。

在同形词加工早期,如果句子语境和相对频率都影响同形词意义通达,那么,实验结果应该观察到当语境一致时,与偏向同形词主要意义有关的探测词上的促进效应最大<sup>[7]</sup>。如果只有句子语境起作用,那么,则应该观察到只有与同形词的与语境一致的意义有关的探测词才会受到促进。此外,还存在第三种可能,即只有相对频率起作用。如果最后这种可能成立,那么,研究者应该观察到不管语境,只要是与同形词主要意义有关的探测词,总是受到促进。本研究恰恰发现,当 SOA 等于 84ms 时,与同形词主要意义有关的探测词,从模式看,总是受到促进。尽管其中两种条件下的促进效应未达到显著,但是,根据四种条件下比较稳定的促进效应模式,似乎可以下结论,当 SOA 等于 84ms 时,同形词主要意义的相对频率优势是导致与同形词主要意义有关的探测词始终受到促进的主要原因,而本研究所操纵的句子语境并未起作用。这说明,在同形词加工早期,同形词不同意义的相对频率可能是影响同形词意义通达的主要因素。下面对与同形词次要意义有关的探测词的结果模式的考察,实际上进一步支持了这种结论。

考察表 2,我们发现,不管同形词类型,也不管语境是否一致,与同形词次要意义有关的探测词上,启动效应值总是负的,这说明与同形词次要意义有关的探测词上所观察到的效应,从模式上看,总是抑制的。四种条件(C-S-均衡、C-S-偏向、I-S-均衡与 I-S-偏向)下无关与有关之间计划的成对比较揭示,语境一致时,与偏向同形词次要意义有关的探测词上所观察到的抑制效应,虽然项目分析不显著,  $t(11) = -1.16, p > 0.10$ , 但被试分析达到了边缘显著,  $t(31) = -1.92, p < 0.07$ 。我们注意到,尽管多数条件下的抑制效应并未达到显著,但是,全部四种条件下的实验结果表现出了比较稳定的抑制效应模式,这实际上支持了相对频率可能是影响同形词意义通达的主要因素这种分析。

实验 1 没有观察到句子语境的作用,有可能是因为 SOA 太短,句子语境还来不及起作用。为此,实验 2 中,我们改用长 SOA,即同形词呈现 400ms 之后,探测词才出现,以期观察到句子语境的作用。

### 三、实验二

#### 1. 研究方法

被试:32 名北京师范大学本科生参加了实验 2。这些被试裸视或矫正视力正常,既未参加过与本研究有关的任何预测,也未参加过实验 1,而且,他们并不知道实验 2 的真正目的。实验后每名被试均获少量报酬。

设计、材料和程序:除了采用 400ms 的长 SOA,即探测词在歧义词呈现 400ms 之后才出现以外,其它任何方面都与实验 1 相同。

## 2. 结果与分析

所有被试对陈述句命题判断的正确率最低不低于 83%，平均理解正确率为 90%，这表明被试确实能够认真阅读句子并理解它们。计算各种条件下被试对探测词正确反应反应时的平均数，结果如表 3 所示。

表 3: SOA=400ms 时各种条件下被试正确反应反应时的平均数(ms)

条件	启动词类型		
	有关	无关	启动效应
C-D			
均衡	671	688	17
偏向	684	685	1
C-S			
均衡	698	678	-20
偏向	696	663	-33
I-D			
均衡	707	704	-3
偏向	701	659	-42
I-S			
均衡	712	692	-20
偏向	723	707	-16

注：C 代表一致的语境；I 代表不一致的语境；D 代表探测词与同形词的主要意义有关；S 代表探测词与同形词的次要意义有关。

象在实验 1 中一样，我们仍然首先考察与同形词主要意义有关的探测词。从表 3 可见，不管同形词类型，与同形词主要意义有关的探测词上，当语境一致时，启动效应值总是正的，而当语境不一致时，这个值总是负的。这说明，从模式上看，与同形词主要意义有关的探测词，当语境一致时，总是倾向于受到促进，而当语境不一致时，则总是倾向于受到抑制。四种条件（C-D-均衡、C-D-偏向、I-D-均衡与 I-D-偏向）下无关与有关之间有计划的对比较揭示，当语境不一致时，与偏向同形词主要意义有关的探测词上所观察到的抑制效应，尽管项目分析不显著， $t(11) = -1.55$ ， $p > 0.10$ ，但被试分析达到了显著， $t(31) = -2.53$ ， $p < 0.05$ 。上述结果表明，长 SOA 条件下，当语境一致时，与两类同形词主要意义有关的探测词上所观察到的效应，尽管均未达到显著，但从模式上看总是促进的。然而，当语境不一致时，与两类同形词主要意义有关的探测词上所观察到的效应，从模式上看却总是抑制的，其中与偏向同形词主要意义有关的探测词上所观察到的抑制效应，被试分析达到了显著。这说明，当改用长 SOA，即允许同形词有更长的加工时间时，不一致的语境能抑制偏向同形词主要意义的通达。显然，句子语境在长 SOA 时已经开始起作用，这种作用具体表现为，如果同形词主要意义不符合句子语境，那么，这种意义的通达要受到抑制。

继续考察表 3，我们发现，不管同形词类型，也不管语境是否一致，与同形词次要意义有关的探测词上，启动效应值总是负的，这说明与同形词次要意义有关的探测词上所观察到

的效应，从模式上看总是抑制的。四种条件（C-S-均衡、C-S-偏向、I-S-均衡与 I-S-偏向）下无关与有关之间有计划的对比较揭示，当语境一致时，与偏向同形词次要意义有关的探测词上所观察到的抑制效应，虽然项目分析不显著， $t(11) = -1.13$ ， $p > 0.10$ ，但被试分析达到了显著， $t(31) = -2.31$ ， $p < 0.05$ 。这种比较稳定的抑制效应模式说明，尽管 SOA 增长到 400ms，句子语境仍然不影响同形词次要意义的通达。

#### 四、综合讨论

实验 1 发现，当 SOA 等于 84ms 时，与同形词主要意义有关的探测词上所观察到的效应，尽管有些条件下并未达到显著，但从趋势上看，总是促进的。而与同形词次要意义有关的探测词上所观察到的效应，尽管有些条件下未达到显著，但趋势上总是抑制的。这说明，与同形词主要或次要意义有关的探测词是受到促进还是受到抑制，完全依赖于同形词不同意义的相对频率，而与语境是否一致无关。因此，在同形词加工早期，只有相对频率信息起作用，本研究所操纵的句子语境不起作用。然而，当 SOA 增长到 400ms 时，结果模式发生了变化，与同形词主要意义有关的探测词上，当语境一致时，所观察到的效应仍然象 SOA 等于 84ms 时的一样，是促进的（尽管依旧未达到显著）。有趣的发现是，当语境不一致时，所观察到的效应不再象短 SOA 条件下的那样是促进的，而是抑制的。其中，84ms SOA 条件下，与偏向同形词主要意义有关的探测词上所观察到的显著的促进效应（启动效应值为 45，见表 2），当 SOA=400ms 时，反转为显著的抑制效应（启动效应值为 -42，见表 3）。值得注意的是，这种效应反转恰好发生在语境不一致的时候。这样，如果说短 SOA 条件下，不一致的句子语境还未能开始起作用的话，那么，当 SOA 足够长的时候，不一致的句子语境则开始起作用。这种作用从性质上看是抑制的。Gernsbacher 和 Faust 认为，抑制机制在句子理解中有重要作用，它能够通过减少歧义词与语境不一致意义的激活来微调歧义词的意义<sup>[8]</sup>。他们对句子理解中抑制的机制作如下解释：表征语义或句法语境的记忆细胞传递加工信号，这些加工信号能抑制歧义词与语境不一致的意义<sup>[8]</sup>。

对同形词次要意义来说，即使 SOA 增长到 400ms，一致的句子语境仍然没有起到促进同形词次要意义通达的作用，表现为即使语境一致，同时 SOA 增长到 400ms，在与偏向同形词次要意义有关的探测词上，仍然观察到抑制效应。这里存在两种可能，一种可能是，句子语境是否起作用要依赖于同形词意义的相对频率。Carpenter 和 Daneman 曾经假设，如果同形词某个意义的相对频率低于一定阈限，那么语境可能不起作用<sup>[18]</sup>。这种假设的前提条件是，相对频率自己决定提取，语境仅仅在被提取的概念间进行选择<sup>[18]</sup>。另一种可能是，句子语境本身的强度就不够，因此，即使 SOA 足够长，一致的语境也没有起到促进同形词次要意义通达的作用。我们注意到，在我们的实验中，与同形词主要意义一致的语境，即使在长 SOA 条件下，也没有促进同形词主要意义的通达。这样，从本研究的实验结果来看，句子语境强度不够这种分析成立的可能性，似乎更大一些。

## 参考文献

- [1]. Rayner K, Frazier L, "Selection mechanisms in reading lexically ambiguous words", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1989, 15, 779-790.
- [2]. Simpson G B, Krueger M A, "Selective access of homograph meanings in sentence context", *Journal of Memory and Language*, 1991, 30, 627-643.
- [3]. Dopkins S, Morris R K, Rayner K, "Lexical ambiguity and eye fixations in reading: A test of competing models of lexical ambiguity resolution", *Journal of Memory and Language*, 1992, 31, 461-477.
- [4]. Paul S T, Kellas G, Martin M, et al, "Influence of contextual features on the activation of ambiguous word meanings", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1992, 18(4), 703-717.
- [5]. Tabossi P, Zardon F, "Processing ambiguous words in context", *Journal of Memory and Language*, 1993, 32, 359-372.
- [6]. Rayner K, Pacht J M, Duffy S A, "Effects of prior encounter and global discourse bias on the processing of lexically ambiguous words: Evidence from eye fixations", *Journal of Memory and Language*, 1994, 33, 527-544.
- [7]. Sereno S C, "Resolution of lexical ambiguity: Evidence from an eye movement priming paradigm", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1995, 21(3), 582-595.
- [8]. Gernsbacher M A, Faust M, "The role of suppression in sentence comprehension", In Simpson G B ed. *Understanding word and sentence*, Elsevier Science Publishers, 1991.
- [9]. Harley T A, "The psychology of language: From data to theory", Erlbaum (UK) Taylor & Francis, 1995, 279-309.
- [10]. Simpson G B, "Meaning dominance and semantic context in the processing of lexical ambiguity", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1981, 20, 120-136.
- [11]. Tabossi P, "Accessing lexical ambiguity in different types of sentential contexts", *Journal of Memory and Language*, 1988, 27, 324-340.
- [12]. Onifer W, Swinney D A, "Accessing lexical ambiguities during sentence comprehension: Effects of frequency of meaning and contextual bias", *Memory and Cognition*, 1981, 9, 225-236.
- [13]. Seidenberg M S, Tanenhaus M K, Leiman J M, "Automatic access of the meanings of ambiguous words in context: Some limitations of knowledge-based processing", *Cognitive Psychology*, 1982, 14, 489-537.
- [14]. Swinney D A, "Lexical access during sentence comprehension: (Re)consideration of context effects", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1979, 18, 645-659.
- [15]. Li P, Yip M C, "Lexical ambiguity and context effects in spoken word recognition: Evidence from Chinese", In Cottrell G ed. *Processing of the 18th annual conference of the cognitive science society*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 1996.
- [16]. 舒华, 唐映红, 张亚旭, "汉语双音节同音词词汇歧义消解过程的研究", *心理学报* (正在出版).
- [17]. Hue C W, Yen N S, "Studies of homographs in Chinese", In Cheng H W, Huang J T, Wei C, et al, eds. *Advances in the study of Chinese language processing*, Department of Psychology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, 1994.
- [18]. Carpenter P A, Daneman M, "Lexical retrieval and error recovery in reading: A model based on eye fixations", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1981, 20, 137-160.