

# 聋大学生在 Stroop 任务中的语音促进效应研究\*

张兴瑜<sup>1</sup>, 胡朝兵<sup>2</sup>

(1. 重庆师范大学 学生处; 2. 重庆师范大学 应用心理学实验室, 重庆 400047)

**摘要:**文章意在考察聋大学生是否具有语音意识及其特点如何。选取重庆师范大学的23名聋大学生作为实验组, 24名年龄和智力与之匹配的听力正常大学生作为对照组, 考查了聋大学生在颜色判断的 Stroop 任务中能否获得语音促进效应。结果显示: 在不需要语音编码的参与也能完成实验任务的 Stroop 效应实验中, 当色词的同音词字体颜色与词的读音不一致时, 反应时比一致条件下要长, 聋大学生出现了语音混淆现象, 聋大学生的语音编码得到了自动激活, 聋大学生具有语音意识, 但与听力正常、年龄、智力与之匹配的大学生相比, 其语音编码水平显著较低。

**关键词:**聋大学生; 语音意识; 语音促进效应; 语音编码

中图分类号: G449

文献标识码: A

文章编号: 1672-6693(2011)01-0088-05

## 1 问题的提出

语音意识(Phonological awareness)的研究最早始于 Bruce(1964年), 40多年来, 西方研究者在该领域进行了大量研究<sup>[1]</sup>。不过, 其研究对象主要是针对无特定语言障碍者, 而对一些特殊群体(如聋学生)的研究相对较少。聋生的语言通道主要是视觉的, 而且他们的口语发展几乎都严重滞后。国外研究者考查了聋生押韵意识、音位意识、音节意识及语音编码等方面的特点, 但聋生到底是否有语音意识, 到目前为止, 还是一个有争议的问题<sup>[2]</sup>。

一些研究证实聋生不具有语音意识。如 Campbell & Wright 要求聋生将图片和单词按是否押韵进行分类的任务中发现, 聋生没有押韵意识<sup>[3,4]</sup>。Harris & Moreno 在他们的图片拼写任务中发现, 聋生音位错误的百分比比听力正常的年龄匹配组儿童高, 聋生的阅读几乎不依赖语音编码, 聋生不具有音位意识<sup>[5]</sup>。Transler, Leybaert, and Gombert 使用单词抄写任务研究法国聋童的音节意识, 结果表明他们没有音节意识<sup>[6]</sup>。一些关于小学聋童的研究发现, 他们在阅读和拼写任务中几乎或根本无语音编码<sup>[7-8]</sup>。另一些研究证实聋生具有语音意识。如 Dodd & Hermelin 研究发现聋生能够利用韵脚作为语音信息帮助他们进行同音判断<sup>[9]</sup>。Hanson & Flower 的研究也发现聋大学生能使用语音编码进行

韵脚判断<sup>[10]</sup>。Nielsen & Luetke-Stahlman 在他们的一聋生从学前到初中进行的长期追踪研究中, 发现该聋生逐步发展起了押韵意识<sup>[11]</sup>。Miller 研究发现, 如果正字法不支持语音判断的话, 聋童作出音位判断就更困难, 他们的成绩显著低于听力正常的同龄人, 但在机遇水平之上<sup>[12]</sup>。Olson & Nickerson 以双音节词为刺激材料考察了聋大学生对音节边界的敏感度, 结果表明聋大学生具有很强的音节意识<sup>[13]</sup>。Leybaert & Alegria 使用 Stroop 效应发现聋生具有语音编码能力<sup>[14]</sup>。

总结上述研究, 可从以下几个方面来探讨得出不一致结论的原因。

1) 聋生的年龄与语言能力。一方面, 聋生不具有语音意识的研究所涉及的对象多为小学聋童。另一方面, 张丽君对聋生语音意识进行的发展性研究发现, 听力障碍学生的语音意识随年级的升高而提高<sup>[15]</sup>。说明随着被试年龄增长和语言能力的提高, 测验材料的字词难度相对降低, 聋生逐渐显示出语音意识。可以预测, 聋大学生具有语音意识。

2) 聋生所接受的教育。在研究对象的教育背景上, 国外几乎所有关于聋生语音意识的研究都是在读写指导开始后进行的, 聋生所接受的是手语或口语或二者皆接受的教育, 对聋生语音意识发展的影响还不清楚。

3) 实验材料的编制。聋生由于其所接受的教育

\* 收稿日期 2009-12-05 修回日期 2010-08-17

资助项目: 重庆市教委教改课题(No.09-3-051), 重庆师范大学校立交改课题(No.080206)

作者简介: 张兴瑜, 女, 讲师, 硕士, 研究方向为认知与教学, 通讯作者: 胡朝兵, E-mail: hchzbhzy@cqnu.edu.cn

训练和听力障碍而更多地使用视觉编码,他们对书面语中的正字法规则很敏感,他们在做出语音判断时很可能依赖于正字法,因此在设计实验材料时就要考虑正字法对聋生作出语音判断时的干扰作用。

4)实验材料的呈现。由于聋生有听力障碍和阅读困难,如果采用听觉和视觉呈现文字材料的形式对他们进行测试,都会让他们处于不利地位,而且无法确定聋生是基于语音或是正字法作出的判断,因此采用图片和文字呈现的方式对他们的语音意识进行测查很可能会得出不同的结论。

5)测试任务的安排。由于研究目的不同而使得研究者在研究过程中选择语音意识的测试任务也不同,大多数的语音意识任务在语音意识的组成单元难度及语言学复杂性上都不一致,而且不同实验任务可能反映的语音加工的敏感性不同(如,阅读或拼写的规则效应是对语音的较弱测试,而需要语音编码才能完成的任务是语音的较强直接测试)和所揭示的语音加工也不同(如,Stroop 效应反映的是语音的自动激活,而有些需要语音编码才能完成的任务则反映的是语音的强迫激活)。

6)研究程序的控制。比如,Campbell 和 Wright 在他们的实验中是否向聋生被试解释清楚韵脚的概念、被试对此概念理解得如何以及他们未对用于实验的图片进行前测,结果导致被试在完成实验任务时未使用正确的图片名称等,都会影响聋生的反应成绩,导致研究结论的不一致。

7)文字体系的不同。汉语与英语属于不同的文字体系,它们的书写系统和语音系统都是不一致的。谭和平、咎飞和刘春玲<sup>[16]</sup>以及咎飞、谭和平<sup>[17]</sup>的研究都证明聋生具有语音意识。国内外的研究结论不尽一致,导致这一差异的原因是什么,需要进一步加以研究。

在进行汉语文字体系下聋生语音意识的研究中,需要考虑以上各方面因素,以保证研究的可靠性、本土性与可比性。本研究以聋大学生为研究对象,以年龄、智力与之匹配的正常大学生为对照组,使用 E-Prime 实验软件编制程序呈现实验材料,使用语音自动激活的 Stroop 实验任务,透过语音促进效应的考查,探讨聋大学生的语音编码能力,以证实聋大学生是否具有语音意识及其特点如何。

## 2 研究方法

### 2.1 被试取样

本研究选取重庆师范大学的大学生,聋生组

23名,听力正常的年龄与智力匹配组24名。本实验中的聋大学生均为语前失聪,听力损失程度在70~100 db。通过使用瑞典智力推理测验,发现聋生组和匹配组间的非言语智力无显著差异。

### 2.2 研究目的

考察聋大学生在颜色判断的按键任务中能否获得语音或语义的 Stroop 促进效应,以证明他们是否存在语音编码,并在与听力正常的年龄与智力匹配组相对照研究中间接证明他们的语音意识特点。

### 2.3 实验

当汉字的颜色与汉字的语义一致(如红颜色的“红”)时,被试对汉字颜色的判断反应会显著地加快;当汉字颜色对应的读音与汉字读音一致(如红颜色的“洪”)时,被试对汉字颜色的判断反应也会加快。本实验的基本逻辑是,如果聋生在 Stroop 实验中显示出语音促进效应,说明聋生存在语音编码的自动激活现象,即可推论聋生具有语音意识。本实验的基本假设是,聋生在 Stroop 实验中能够显示出语音的促进效应。所有的控制字都有4种颜色,这样得到4个颜色与汉字语义一致的字、12个颜色与汉字语义不一致的字、4个颜色对应的读音与汉字读音一致的字、12个颜色对应的读音与汉字读音不一致的字、16个中性控制材料,因此正式实验材料共有48个字,分别重复使用2次。

表1 Stroop 效应实验材料的频率、笔画数

	红	洪	贯	蓝	栏	华
频率/笔画数	592/6	50/9	74/9	106/13	39/9	36/6
	黄	皇	奖	绿	虑	涂
频率/笔画数	281/11	62/9	51/9	178/11	85/11	81/10

本实验为2×5实验设计,考查聋生组和对照组在字组类型(5个水平)上的差异:汉字颜色与汉字语义一致,如红颜色的“红”字;汉字颜色与汉字语义不一致,如绿颜色的“红”字;汉字颜色对应的读音与汉字读音一致,如红颜色的“洪”字;汉字颜色对应的读音与汉字读音不一致,如绿颜色的“洪”字,两者无关,如红颜色的“贯”字。

使用 E-Prime 实验程序呈现实验材料。每个刺激都出现在显示器中央,浅灰色底,宋体36号字,采用随机的顺序呈现刺激。每个字的呈现时间为150 ms,被试必须在刺激出现后2 000 ms内做出反应,否则记为错误反应,开始下一组的刺激呈现。实验开始前,在屏幕上出现指导语:“请注意看电脑屏幕,在屏幕的中央会出现一个“+”号,随之,在出现

“+”号的地方会出现一个汉字,请不要理会汉字,只将注意力集中在字的颜色上,尽可能快而准确地作答。”实验过程中,要求被试端坐在计算机前,左手的食指和中指分别轻放在键盘的D、F键上;右手的食指和中指分别轻放在键盘的J、K键上。这4个键上分别贴着红、黄、蓝、绿4种颜色,要求被试判断计算机屏幕上出现的汉字的颜色,并且尽可能又快又准地按下相应的键。计算机自动记录从汉字开始出现到被试做出反应之间的时间间隔,记为反应时。在正式实验前安排了一个共48次的适应性练习,所用的汉字均不是正式实验材料,并对被试的判断做出正误和时间的反馈。当被试确信自己的手指灵活自如且正确率达到95%以上之后再进入下一个与正式实验基本相同的小练习,共18个彩色的字,练习18次,然后开始正式实验。

## 2.4 研究工具

本实验使用E-Prime实验软件编制程序呈现实验材料,使用SPSS15.0对数据进行统计处理。

## 3 结果与分析

### 3.1 对刺激词颜色判断的反应时和正确率

为考查聋生组和对照组之间不同水平刺激词颜色判断的反应时和正确率差异,设定2个自变量:被试类型(2个水平)和字组类型(5个水平),2个因变量:正确率和反应时。采用多因子方差分析,结果发现:1)被试类型的主效应显著, $F(1,47) = 35.321, p = 0.000$ 。LSD检验结果表明,在正确率上聋生组显著高于对照组(均值差异0.032,  $p = 0.002$ ),在反应时上聋生组显著短于对照组(均值差异-65.466,  $p = 0.000$ )。2)字组类型的主效应显著, $F(4,47) = 4.306, p = 0.000$ 。3)被试类型与字组类型的交互效应不显著, $F(4,47) = 0.811, p = 0.592$ 。

总之,聋生组和对照组相比,其语音编码水平存在显著差异,字组类型对被试的反应时具有显著影响,被试类型与字组类型之间不存在显著的交互影响。

### 3.2 不同水平刺激词颜色判断的反应时和正确率

剔除分别在5个水平上反应错误率大于等于25%的被试数据和所有反应时小于200ms及大于1200ms的数据,使用SPSS15.0统计软件,对被试的反应时和正确率进行单因素重复测量的方差分析,其结果见表2。

表2 聋生组对不同水平刺激词的颜色判断反应时和正确率

	颜色词		同音词		中性词
	一致	冲突	一致	冲突	
反应时/ms	497.00	562.66	522.14	552.61	525.30
正确率/%	0.96	0.96	0.97	0.94	0.94

由表2可知,一致条件下的反应时短于冲突条件和中性词的反应时,一致条件下的正确率虽然基本上高于冲突条件和中性词的正确率,但差异极小。对正确率数据的方差分析结果发现,5种水平刺激词的正确率差异不显著, $F(4,1828) = 1.134, p = 0.338$ 。因而对反应时数据进行方差分析,结果发现,5种水平刺激词的反应时差异极其显著, $F(4,1828) = 5.352, p = 0.001$ 。事后Tamhane检验发现,颜色词一致与颜色词冲突条件下的反应时(均值差异为-65.657,  $p = 0.000$ )具有显著差异,表现出了显著的语义促进效应。同音词一致与同音词冲突条件下的反应时(均值差异为-30.468,  $p = 0.521$ )差异不显著,但前者短于后者,语音促进效应不显著。

总之,从聋生在5种水平刺激词颜色判断上的反应时和正确率的方差分析发现,语义促进效应显著,语音促进效应不显著,但也存在一定程度的语音促进效应。这说明在不需要语音编码的参与也能完成实验任务的Stroop效应实验中,当色词的同音词的字体颜色与词的读音不一致时,反应时比一致条件下要长,聋大学生出现了一定的语音混淆现象,聋生的语音编码得到了自动激活,聋生具有一定的语音意识。

### 3.3 对照组不同水平刺激词颜色判断的反应时和正确率

剔除分别在5个水平上反应错误率大于等于25%的被试数据和去掉所有反应时小于200ms和大于1200ms的数据,使用SPSS15.0统计软件,对被试的反应时和正确率进行单因素重复测量的方差分析,其结果见表3。

表3 对照组对不同水平刺激词颜色判断的反应时和正确率

	颜色词		同音词		中性词
	一致	冲突	一致	冲突	
反应时/ms	575.80	620.23	575.48	613.87	601.66
正确率/%	0.95	0.89	0.97	0.91	0.91

由表3可知,一致条件下的反应时短于冲突条件下的反应时,一致条件下的正确率也高于不一致条件下的正确率。并且与中性词相比,颜色词一致

条件和同音词一致条件的反应时都短于中性词,正确率也都高于中性词。

对反应时的方差分析结果发现,5种水平刺激词的反应时差异不显著, $F(4,1572) = 1.835, p = 0.119$ 。一致和冲突的两两比较以及同音词控制条件下的反应时比较,均未达显著差异,但前者的反应时短于后者,基本说明一致条件具有一定的促进效应。

对正确率的方差分析结果发现,5种水平刺激词的反应正确率总的差异不显著, $F(4,1572) = 2.354, p = 0.082$ 。颜色词一致与冲突、颜色词一致与中性词的比较均未达到显著水平,语义促进效应不显著,但前者高于后者。同音词一致与同音词冲突的均值差异为 $0.063, p = 0.026$ ,同音词一致与中性词的均值差异为 $0.064, p = 0.011$ 。同音词一致与冲突、同音词一致与中性词的比较都达到了显著水平,前者高于后者,语音促进效应显著。

总之,从对照组对不同水平刺激词颜色判断的反应时和正确率的方差分析发现,从反应时的角度,语音和语义具有一定的促进效应,但未达到显著水平;从正确率的角度,语义促进效应不显著,语音的促进效应非常显著。

## 4 讨论

在本实验任务中,只要求被试注意刺激词的颜色,而不管刺激词的读音和语义等其它信息。如果被试在判断汉字的颜色与汉字的语义一致的刺激词时,或在判断汉字颜色对应的读音与汉字读音一致的刺激词时,被试对汉字颜色的判断反应会显著地加快,说明被试的语义或语音信息得到了自动激活。

从对聋生组和对照组之间对刺激词颜色判断的反应时和正确率进行的方差分析发现,聋生组和对照组相比,其语音编码水平存在显著差异;字组类型对被试的反应时具有显著影响;被试类型与字组类型之间不存在显著的交互影响。这从对比的角度揭示了聋生语音意识的特点。

单独从聋生组来看,从反应时的角度,聋生组的语义促进效应较为显著,语音促进效应不显著。前者说明语义对聋生进行刺激词颜色判断起到了促进作用,在该实验任务中,聋生的语义激活较为突出;后者虽然表明语音的自动激活不显著,但语音一致与语音冲突和中性刺激条件相比,其反应时都较短,仍然说明语音信息得到了激活,聋生在一定程度上

上存在语音编码现象。这也可以说明聋生的语义水平相比语音水平要高得多,刺激词的语义容易被激活,而语音激活效应不明显。这与 Leybaert & Alegria 使用 Stroop 效应发现聋生具有语音编码能力得到的结论是一致的,也支持 Hanson & Flower 发现聋大学生能使用语音编码进行韵脚判断的研究结论。由此可见,使用 Stroop 效应对大学生进行语音意识研究,即使研究者、时间、地点、材料、语言等不一样,都得到同样的结论,即聋大学生具有语音意识,证实了实验研究前的预设。

单独从对照组来看,对照组不同水平刺激词颜色判断的反应时和正确率统计结果表明,从正确率的角度,语义促进效应不显著,语音的促进效应非常显著,说明语音对被试进行刺激词颜色判断起到了促进作用。在该实验任务中,对照组的语音激活效应较为显著,但语义激活程度不够。这也可以说明对于正常大学生而言,在此实验任务中,语音的自动激活阈限较低,激活水平较高,而语义的自动激活阈限较高,激活水平较低。这跟陈曦、张积家的研究结果基本一致<sup>[18]</sup>。他们的研究发现,在反应时上,语义一致和语义冲突都表现出明显的色词干扰效应;语音一致有显著的促进效应,但语音冲突不存在显著的促进效应。这与郭桃梅等的研究结果也是一致的<sup>[19]</sup>。在没区分一致和冲突的条件下,她们的研究发现,与控制组相比,语义和语音促进效应都显著。

## 5 结论

在不需要语音编码的参与也能完成实验任务的 Stroop 效应实验中,当色词的同音词的字体颜色与词的读音不一致时,反应时比一致条件下要长,聋大学生出现了语音混淆现象,聋大学生的语音编码得到了自动激活,聋大学生具有语音意识,但与听力正常、年龄、智力与之匹配的大学生相比,其语音编码水平显著较低。

### 参考文献:

- [1] 姜涛,彭聘龄.关于语音意识的理论观点和研究概况[J].心理学动态,1996,4(3):1-6.
- [2] 胡朝兵,张兴瑜,余林.国内外关于聋生语音意识的研究进展[J].中国特殊教育,2008(2):24-29.
- [3] Campbell R, Wright H. Deafness, spelling and rhyme: how spelling supports written word and picture rhyming skills in deaf subjects[J]. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1988, 40(A): 771-788.

- [ 4 ] Campbell R ,Wright H. Deafness and immediate memory for pictures :dissociations between “ inner speech ” and the “ inner ear ”?[ J ]. Journal of Experimental Child Psychology , 1990 ,50 :259-286.
- [ 5 ] Harris M ,Moreno C. Deaf children’s use of phonological coding :evidence from reading ,spelling ,and working memory[ J ]. Journal of Deaf Studies and Deaf Education , 2004 , 9 :253-268.
- [ 6 ] Transler C ,Leybaert J ,Gombert J. Do deaf children use phonological syllables as reading units ?[ J ]. Journal of Deaf Studies and Deaf Education ,1999 ,4 :124-143.
- [ 7 ] Carr T H ,Levy B A. Reading And Its Development :component Skills Approaches[ M ]. New York :Academic Press , 1990 :323-373.
- [ 8 ] Leybaert J ,Alegria J. Spelling development in deaf and hearing children :evidence for use of morphological regularities in french[ J ]. Reading and Writing ,1995 ,7 :89-109.
- [ 9 ] Dodd B ,Hermelin B. Phonological coding by the prelinguistically deaf[ J ]. Perception and Psychophysics ,1977 ( 21 ) : 413-417.
- [ 10 ] Hanson V ,Fowler C. Phonological coding in word reading : evidence from hearing and deaf readers[ J ]. Memory and Cognition ,1987 ,15 :199-207.
- [ 11 ] Nielsen D C ,Luetke-stahlman B. The benefit of assessment-based language and reading instruction :perspectives from a case study[ J ]. Journal of Deaf Studies and Deaf Education 2002 ,7 :149-186.
- [ 12 ] Miller P. The effect of communication mode on the development of phonemic awareness in prelingually deaf students[ J ]. Journal of Speech ,Language ,and Hearing Research ,1997 ,40 :1151-1163.
- [ 13 ] Olson A C ,Nickerson J F. Syllabic organization and deafness :orthographic structure or letter frequency in reading ? [ J ]. The Quarterly Journal of Experimental Psychology , 2001 ,54( A ) :421-438.
- [ 14 ] Leybaert J ,Alegria J. Is word processing involuntary in deaf children ?[ J ]. British Journal of Developmental Psychology ,1993 ,11 :1-29.
- [ 15 ] 张丽君. 听力障碍学生语音意识发展的实验研究[ J ]. 中国特殊教育 2005 ,65( 11 ) :20-25.
- [ 16 ] 谭和平 ,管飞 ,刘春玲. 聋生汉字加工的自由回忆与词序位置记忆实验研究[ J ]. 心理科学 ,2003 ,26( 6 ) : 1065-1068.
- [ 17 ] 管飞 ,谭和平. 聋生汉字识别的同音判断与启动效应实验研究[ J ]. 心理科学 2005 ,28( 5 ) :1089-1095.
- [ 18 ] 陈曦 ,张积家. 汉字形、音、义信息在色词干扰中的自动激活[ J ]. 心理科学 2004 ,27( 5 ) :1112-1115.
- [ 19 ] 郭桃梅 ,彭聃龄 ,祁志强 ,等. 语音的自动激活及其在汉字语义通达中的作用[ J ]. 心理学探新 ,2004 ,24( 1 ) : 31-33.

## The Deaf College Students ’ Phonological Facilitation Effects in the Stroop Paradigm

ZHANG Xing-yu<sup>1</sup> ,HU Chao-bing<sup>2</sup>

( 1. Students ’ Affairs Division ,Chongqing Normal University ;

2. Applied Psychology Laboratory ,Chongqing Normal University ,Chongqing 400047 ,China )

**Abstract :** The researchers abroad haven ’ t got consensus conclusion on whether the deaf students have phonological awareness. Based on analyzing the reason why different studies have reached different conclusions ,the presented study chooses 23 deaf students from Chongqing Normal University as experiment group and 24 non-verbal IQ chronological aged hearing students from Chongqing Normal University as control group to inspect whether phonological facilitation effects happen to the deaf college students in the Stroop Paradigm. The conclusion of this study comes as follows :If the font color of color words ’ homonyms have different pronunciation from the words itself , the reaction time of the deaf college students is longer than when they have the same pronunciation. That shows the deaf college students are phonologically confused in the Stroop effect task which can be finished without the phonological codes. The deaf college students are automatically phonological activated and they have phonological awareness as their non-verbal IQ chronological aged hearing group ,but their phonological awareness is significantly lower than their non-verbal IQ chronological aged hearing group.

**Key words :** deaf college students ; phonological awareness ; phonological facilitation effects ; phonological codes

( 责任编辑 欧红叶 )