

# 电影观看过程中的字幕偏好性:声音的影响作用\*

王福兴<sup>1</sup>,白学军<sup>2</sup>,闫国利<sup>2</sup>,周宗奎<sup>\*\*1</sup>

(<sup>1</sup>华中师范大学心理学院,武汉,430079)(<sup>2</sup>天津师范大学心理与行为研究院,天津,300074)

**摘要** 字幕作为电影和电视节目的重要组成部分,在视频观看中具有辅助加工的作用。先前的研究认为字幕是视频语言的直接转译,与声音信息具有很高的重叠性,关闭视频的声音不影响被试对字幕的加工。研究以电影视频作为刺激材料,通过控制视频的声音信息,采用眼动技术探讨了声音对字幕偏好性的影响。结果发现:视频的声音信息会对字幕的加工产生影响,关闭声音后字幕的加工时间和次数会增加,对字幕的注视次数和注视时间占总注视的比例超过了50%,说明声音和字幕对视频的理解具有相互辅助的作用。

**关键词** 字幕偏好性 眼动 电影观看 声音

## 1 问题提出

随着网络视频的流行以及引进和翻译国外的电视、电影节目,字幕成为现代媒体视频的重要元素。字幕(subtitle)是指电影或电视节目中对话文本的转译,一般出现在屏幕的下方。它们可以是外语对话的翻译转换文本,也可以是本国语言对话的转换文本,目的在于帮助聋哑人和听力障碍者理解视频中的对话信息(Wikipedia, 2010年6月)。字幕的出现不仅方便了听力障碍和缺陷人士对视频中语音信息的加工,也为一般观众观看外语配音的电影和电视提供了便利(Boatner, 1980)。

电视、电影观看的眼动研究发现,听力正常的个体对视频字幕的注意具有偏好性和必然性(preference or obligatory nature),这种字幕偏好性不受声音、外语知识和画面信息等背景因素的影响。d'Ydewalle等人(1991)在实验中要求美国被试观看带有字幕的英文视频,结果发现被试仍然对字幕给予了很多的关注,研究者认为尽管美国被试对视频不存在声音加工困难,但是他们仍然花费大量的时间去关注字幕,即当视频的声音为被试所容易理解的母语时,对字幕的加工仍有一定的偏好性。先前的研究认为,对字幕的阅读和偏好不受经验、是否熟悉字幕和视频情景动作的影响,对字幕的关注是自动化的过程(d'Ydewalle & Gielen, 1992; d'Ydewalle et al., 1991; d'Ydewalle & De Bruycker, 2007)。图片和文字信息整合的研究发现,个体在加工同时呈

现的图文信息时对于文字表现出了优先性和偏好性。比如:对卡通的研究发现,在没有阅读相关文字前图画没有被完全关注和注意(Carroll, Young, & Guertin, 1992)。配有文字的图示观看也发现,被试对图示的加工更多是文字导向的,被试在基于图片建构空间心理模型前总是先阅读文字(Hannus & Hyona, 1999; Hegarty & Just, 1993)。当文字和图片同时出现在平面广告中时,被试也会首先注视文字,然后才关注图片(Rayner, Rotello, Stewart, Keir, & Duffy, 2001)。

对带有字幕的电影而言,来自视频的声音信息、字幕信息和画面信息可供观众加工,这三种信息具有很高的重叠性。字幕是语言和声音的直接转译,与声音存在很高的重叠性。如果被试对字幕具有偏好性,声音则具有信息冗余(information redundancy)。早期研究发现当关闭视频的声音后,被试对视频字幕区域的加工时间并没有受到影响(d'Ydewalle et al., 1991; d'Ydewalle, Van Rensbergen, & Pollet, 1987)。从字幕偏好和信息冗余的角度而言,关闭声音不影响字幕加工是可以解释的。但De Bruycker和d'Ydewalle后来的研究(2003)发现,熟悉语言情况下被试对母语字幕注视时间少于外语字幕;陌生语言情况下被试对母语字幕注视时间要长于外语字幕。即字幕和视频语言的熟悉度之间具有明显的相互影响,当语言为母语或与母语十分接近时,母语字幕的加工时间要短于外语字幕;当语言为外语或与母语十分远时,母语字幕的加工时间要长于外

\* 本研究得到十二五国家科技支撑计划项目“网络行为安全与青少年发展关键技术研究示范”(2011BAK08B00)和教育部人文社科青年项目(10YJCXLX044)的资助。

\*\* 通讯作者:周宗奎。E-mail:zhouzk@mail.ccnu.edu.cn

语字幕。后来的研究也发现,当视频的声音信息是被试不熟悉的外语发音时,被试对字幕的注视和加工增多(d'Ydewalle & De Bruycker, 2007)。这说明视频的声音能够影响被试对字幕的加工,前后的研究结论具有一定的矛盾性。本研究认为声音虽然在字幕视频中具有一定的信息冗余性,且与字幕具有很高的重叠,但对字幕的偏好不代表对电影的加工可以完全依赖字幕,声音和字幕对电影的加工具有相互补充的作用。所以,当声音关闭后这种信息的缺失会影响到被试对字幕的加工。

综上所述,视频观看中,字幕和声音提供的信息具有平行性和同时性。当声音和字幕同时呈现时,由于对字幕的偏好,声音信息的冗余是否会对字幕的注视加工产生影响呢?本研究选取母语语言的电影作为研究材料,把视频的声音作为一个控制变量,进一步考察字幕偏好性加工是否真的不受声音有无的影响(d'Ydewalle et al., 1991; d'Ydewalle & De Bruycker, 2007; d'Ydewalle et al., 1987; De Bruycker & d'Ydewalle, 2003)。研究的预期假设认为,字幕和声音对视频的加工有相互的辅助作用,当视频中不能提供声音信息后,被试对字幕的注视加工会相应地增加。

## 2 方法

### 2.1 被试

华中师范大学本科生和研究生 32 人,平均年龄 23( $SD = 2$ ),其中男生 5 人,女生 27 人。中文字幕组 16 人,英文字幕组 16 人,有声组 15 人,无声组 17 人。被试视力或者矫正视力正常,均无色盲或色弱。

### 2.2 材料与设计

研究者通过在线调查的方式,请 45 名本科生和研究生对 14 部中文电影进行初选。最终材料节选自银河映像制作的《PTU 机动部队》中的一段视频,视频时间长度为 1 分 32 秒,压缩格式 AVI,画面尺寸 800 × 600 像素,帧率 20 帧/秒,声音 MPEG Layer-3。

研究为 2(声音:有声、无声) × 2(字幕类型:中文、英文)的被试间设计。中文和英文字幕共有 20 个片段,均为单行设置,英文与中文对应。对两组字幕字符数统计发现,每段中文字幕的平均字符数为 14.3( $SD = 3.5$ ),英文字幕为 28.6( $SD = 7.9$ )。由于一个汉字所占字符空间等于两个英文字母空间,把汉字所占字符空间乘以 2 后进行差异检验,发现两组字幕条件字符所占空间差异不显著( $t(38)$

$= .04, p > .05$ )。根据已有的研究和字幕呈现规则,所有字幕呈现时间控制在 6 秒以内(De Bruycker & d'Ydewalle, 2003)。

### 2.3 仪器与程序

本实验采用 EyeLink 1000 眼动仪(SR Research, Canada),采样率 250Hz,屏幕分辨率 800 × 600。视频可视区域(包括字幕)的水平视角 28.7 度,垂直视角 15.3 度(显示器 19 英寸,眼睛距屏幕 75cm)。

实验开始前使用色盲检查图(俞自萍,曹愈,曹凯,1996)对被试进行筛选,确保被试无色觉异常。检查结束后进行校准。然后宣读指导语,告知被试接下来会呈现一段视频,观看结束后完成一个问卷,问卷中有几个题目与刚才看过的内容有关。被试明白指导语后进行正式实验。

## 3 结果

### 3.1 字幕区和视频区的注视差异

为更好地分析字幕和视频的注视,在屏幕的视频区域(800 × 342 像素)和字幕区域(800 × 87 像素)各画了一个矩形兴趣区。对注视次数、总注视时间、平均注视时间和进出兴趣区的次数进行了 2(声音:有声、无声音) × 2(字幕类型:中文、英文) × 2(区域:字幕、视频)的分析,其中声音和字幕类型为被试间变量,兴趣区域为被试内变量。由于字幕和视频区域所占的面积差异较大,研究以字幕区域和视频区域的像素面积作为系数,加权后比较了注视次数和总注视时间的差异。由于篇幅限制,原始数据结果没有完全报告(具体见表 1),仅对面积加权后的结果进行了全面分析。注视次数的原始数据分析发现声音主效应显著( $F(1, 28) = 13.88, p < .01, \eta^2 = .33$ ),区域与声音的交互作用显著( $F(1, 28) = 15.09, p < .01, \eta^2 = .35$ ),区域、字幕类型和声音的三者交互作用显著( $F(1, 28) = 5.79, p < .05, \eta^2 = .17$ )。考虑面积大小后的分析发现,声音主效应显著( $F(1, 28) = 28.14, p < .001, \eta^2 = .50$ ),无声的注视次数多于有声。字幕类型主效应显著( $F(1, 28) = 5.42, p < .05, \eta^2 = .16$ ),中文多于英文。声音和字幕类型交互作用显著( $F(1, 28) = 4.81, p < .05, \eta^2 = .15$ ),中文字幕和英文字幕在无声时高于有声;有声中文字幕的注视多于英文。区域主效应显著( $F(1, 28) = 102.07, p < .001, \eta^2 = .79$ ),字幕区多于视频区。区域与声音交互作用显著

表1 不同声音和字幕条件下被试对字幕区域和视频区域的注视平均数和标准差

声音	字幕条件	兴趣区域	注视次数		总注视时间(s)		平均注视时间(ms)		进出次数	
			<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
有声	中文	视频	111.29	31.71	36.79	5.98	340.51	48.80	27.14	6.94
		字幕	116.00	31.02	28.26	7.22	245.98	40.07	27.00	6.58
	英文	视频	161.63	48.15	51.75	9.59	353.19	150.41	16.88	11.87
		字幕	45.00	30.04	10.08	7.62	215.99	48.34	13.25	7.83
无声	中文	视频	112.33	32.33	28.52	5.92	273.41	100.42	29.67	6.10
		字幕	155.78	36.62	29.23	9.41	187.60	48.00	29.44	6.71
	英文	视频	108.13	46.58	29.49	11.64	279.10	39.57	26.38	8.81
		字幕	155.13	60.07	31.29	13.60	200.58	26.33	26.13	8.79

( $F(1, 28) = 22.69, p < .001, \eta^2 = .45$ ), 无声时字幕区的注视高于有声; 有声和无声条件下字幕的注视高于视频。区域与字幕类型交互作用显著( $F(1, 28) = 5.92, p < .05, \eta^2 = .18$ ), 中文条件下字幕区多于英文; 中文和英文条件下字幕高于视频。区域、声音和字幕类型三者交互作用显著( $F(1, 28) = 6.04, p < .05, \eta^2 = .18$ ), 分析发现声音和字幕类型在区域上差异显著, 字幕有声时中文高于英文, 英文字幕在有声时要少于无声。

总注视时间的原始数据分析发现区域差异显著( $F(1, 28) = 14.72, p < .01, \eta^2 = .35$ ), 区域与声音的交互作用显著( $F(1, 28) = 18.00, p < .001, \eta^2 = .39$ ), 区域与字幕交互作用显著( $F(1, 28) = 6.65, p < .05, \eta^2 = .19$ ), 区域、字幕类型和声音的交互作用显著( $F(1, 28) = 7.58, p < .05, \eta^2 = .21$ )。按照面积加权后发现: 声音主效应显著( $F(1, 28) = 6.08, p < .05, \eta^2 = .18$ ), 无声时高于有声。字幕类型差异显著( $F(1, 28) = 4.26, p < .05, \eta^2 = .13$ ), 中文长于英文。声音与字幕类型交互作用显著( $F(1, 28) = 8.14, p < .01, \eta^2 = .23$ ), 英文字幕在无声时长于有声; 有声时中文长于英文。区域主效应显著( $F(1, 28) = 55.14, p < .001, \eta^2 = .66$ ), 字幕区长于视频区。区域与声音交互作用显著( $F(1, 28) = 13.06, p < .01, \eta^2 = .31$ ), 在字幕区域上, 无声长于有声; 在视频区则相反; 无论有声还是无声, 字幕区都要长于视频区。区域与字幕类型交互作用显著( $F(1, 28) = 5.92, p < .05, \eta^2 = .17$ ), 字幕区中文长于英文, 视频区中文短于英文; 无论中文还是英文字幕, 字幕区都长于视频区。声音、字幕类型和区域的交互作用显著( $F(1, 28) = 8.24, p < .01, \eta^2 = .23$ ), 在字幕区上有声中文字幕长于英文, 英文字幕的注视在有声时短于无声; 在视频区上有声中文字幕短于英文, 对视频的注视在有声时长于无声。

平均注视时间分析发现: 声音显著( $F(1, 28)$

$= 5.27, p < .05, \eta^2 = .16$ ), 无声短于有声。字幕类型不显著( $p > .05$ ), 区域主效应显著( $F(1, 28) = 62.33, p < .001, \eta^2 = .69$ ), 视频区长于字幕区。此外, 其他检验均不显著( $p > .05$ )。进出兴趣区的次数分析发现, 声音主效应显著( $F(1, 28) = 5.79, p < .05, \eta^2 = .17$ ), 无声时的进出次数要多于有声。字幕类型主效应显著( $F(1, 28) = 7.27, p < .05, \eta^2 = .21$ ), 中文高于英文。区域主效应边缘显著( $F(1, 28) = 4.10, p = .05, \eta^2 = .13$ ), 视频区多于字幕区。其他检验均不显著( $p > .05$ )。

### 3.2 声音和字幕熟悉性对单段字幕加工的影响

单段字幕数据的分析发现, 总注视时间的声音主效应显著( $F(1, 28) = 9.56, p < .01, \eta^2 = .26$ ), 无声时( $M = 1.56$ , 秒)长于有声( $M = .96$ )。字幕类型主效应显著( $F(1, 28) = 4.68, p < .05, \eta^2 = .14$ ), 中文( $M = 1.48$ )长于英文( $M = 1.08$ )。声音和字幕类型的交互显著( $F(1, 28) = 8.15, p < .01, \eta^2 = .23$ ), 有声时中文字幕( $M = 1.45$ )长于英文( $M = .53$ ); 英文字幕在无声时( $M = 1.63$ )长于有声( $M = .53$ )。

注视次数的声音主效应显著( $F(1, 28) = 25.47, p < .001, \eta^2 = .48$ ), 无声( $M = 7.90$ )多于有声( $M = 4.12$ )。字幕类型主效应显著( $F(1, 28) = 6.03, p < .05, \eta^2 = .18$ ), 中文字幕注视( $M = 6.93$ )多于英文( $M = 5.09$ )。声音和字幕类型的交互作用显著( $F(1, 28) = 5.76, p < .05, \eta^2 = .17$ ), 有声时中文字幕( $M = 5.94$ )多于英文( $M = 2.3$ ); 英文字幕无声时( $M = 7.88$ )多于有声( $M = 2.3$ )。

平均注视时间的声音主效应差异不显著( $p > .05$ ), 字幕类型主效应显著( $F(1, 28) = 6.26, p < .05, \eta^2 = .18$ ), 中文字幕( $M = 217$ , 毫秒)要长于英文( $M = 162$ )。声音和字幕类型的交互作用显著( $F(1, 28) = 7.13, p < .05, \eta^2 = .20$ ), 有声时中文( $M = 242$ )要长于英文( $M = 128$ )。

注视次数的比率分析发现, 声音主效应差异显

著( $F(1, 28) = 20.84, p < .001, \eta^2 = .43$ ), 无声( $M = 59%$ )高于有声( $M = 34%$ )。字幕类型主效应显著( $F(1, 28) = 7.90, p < .01, \eta^2 = .22$ ), 中文字幕( $M = 54%$ )高于英文( $M = 39%$ )。声音和字幕类型的交互作用显著( $F(1, 28) = 8.41, p < .01, \eta^2 = .23$ ), 有声时中文字幕( $M = 50%$ )高于英文( $M = 19%$ ); 英文字幕无声时( $M = 59%$ )高于有声( $M = 19%$ )。

注视时间比率的声音主效应差异显著( $F(1, 28) = 19.04, p < .001, \eta^2 = .41$ ), 无声( $M = 51%$ )高于有声( $M = 29%$ )。字幕类型主效应显著( $F(1, 28) = 4.92, p < .05, \eta^2 = .15$ ), 中文字幕( $M = 46%$ )高于英文( $M = 34%$ )。声音和字幕类型的交互作用显著( $F(1, 28) = 7.50, p < .05, \eta^2 = .21$ ), 有声时中文( $M = 42%$ )高于英文( $M = 16%$ ); 英文字幕无声时( $M = 53%$ )高于有声( $M = 16%$ )。

### 3.3 问卷结果

问卷主要考查被试对电影的记忆情况, 内容涉及画面、声音和字幕。正确率分析发现, 声音类型、字幕类型以及二者的交互作用不显著( $p > .05$ )。其次, 对被试报告的每周观看在线和下载电影的时间分析发现, 声音类型、字幕类型和二者的交互作用差异都不显著( $p > .05$ )。再次, 对被试的外语水平(英语)进行分析发现, 声音类型、字幕类型和二者的交互作用差异都不显著( $p > .05$ )。

## 4 讨论

### 4.1 声音对字幕区和视频区的注意分配影响

对字幕和视频兴趣区的分析发现, 声音会影响被试对视频区域的加工。首先, 无声条件下视频的注视次数、总注视时间和进出次数多于有声条件, 平均注视时间上短于有声条件。即没有声音信息后, 虽然视频的内容和字幕都没有变化, 但对电影视频的注意分配有所不同。其次, 声音影响了被试对字幕和视频间注视的分配, 结果显示字幕区在无声条件下注视次数、总注视时间高于有声。即当关闭声音后, 被试会把更多的注意分配给字幕区而不是视频区。这说明在没有声音辅助的情况下要想更好地理解视频中所传达的事件和情景信息, 必须靠更多地加工字幕。有关听力障碍者和正常个体对字幕视频注视的研究发现了类似的结果(Chapdelaine, Gouaillier, Beaulieu, & Gagnon, 2007)。

第二, 字幕的熟悉度会影响对电影观看的注视分配。相对而言, 英文字幕对于理解视频能够提供

的有用信息更少, 属于低熟悉度的字幕。分析发现中文字幕的注视次数要多于英文, 总注视时间长于英文, 进出兴趣区的次数也高于英文, 说明被试更多地从熟悉的字幕中获得有用的信息。此外, 研究还发现字幕熟悉度影响被试对字幕区和视频区的分配, 对字幕的注视次数和总注视时间中文高于英文。这些结果与字幕熟悉性对字幕偏好性产生影响的研究结果一致(Wang, Zhou, Zhao, Bai, & Yan, Under Review)。

第三, 字幕区和视频区的注意存在差异, 并且受声音和字幕熟悉性相互影响。数据结果显示: 字幕区的注视次数、总注视时间都多于视频区; 同时, 区域与声音、字幕类型的交互作用也发现对字幕区域的加工要高于视频。一阶的交互显示, 无论有声还是无声, 字幕区的注视次数和总注视时间都高于视频区; 同样, 无论中英文字幕, 字幕区的注视次数、总注视时间仍高于视频。此外, 二阶的交互显示, 有声时中文字幕的注视次数和总注视时间高于英文字幕, 对英文字幕的注视在有声时少于或短于无声, 视频区的注视在总注视时间上具有相反的趋势, 说明字幕熟悉性和声音对字幕和视频的注视分配有交互影响。

### 4.2 声音和字幕熟悉性对单段字幕加工的影响

单段字幕的分析发现, 无声时字幕的总注视时间、注视次数、注视次数比率和注视时间比率都高于有声, 进一步说明了声音对字幕的加工具有重要影响作用。现有的数据结果与已有研究认为声音对字幕加工不产生影响结论(d'Ydewalle et al., 1991; d'Ydewalle et al., 1987)不同, 本研究发现当关闭声音后, 对字幕的注视显著增加。相关研究发现, 听力障碍者主要通过加工字幕而不是视频画面来了解电视节目中的信息。听力障碍者对字幕注视的时间占总注视时间的84%, 而注视画面只有14%(Jensema, Danturthi, & Burch, 2000)。本研究中, 无声条件的注视次数比例为59%, 注视时间为51%, 说明在没有声音辅助的情况下, 被试需要对字幕投入更多的注视以获取信息来了解视频中的事件和情景。

第二, 就字幕的熟悉度而言, 中文字幕的注视次数、总注视时间、平均注视时间、注视次数比率和注视时间比率都高于英文字幕。说明相对低熟悉度的英文字幕而言, 中文字幕能够给被试提供更多的有用信息。这个结果与前面对兴趣区的分析及先前的结果相一致, 即随着字幕熟悉性的降低, 被试对字幕的加工和注视也随之降低。d'Ydewalle 和 De Bruy-

cker (2007) 研究发现,与母语字幕相比外语字幕被跳读更多,其注视占总注视的比例更少,字幕中词语注视的可能性更小。

第三,声音和字幕熟悉度对字幕的加工存在交互影响。主要体现在有声音时,中文字幕的总注视时间、注视次数、平均注视时间、注视次数和时间比率都高于英文字幕。即在有声音辅助加工电影内容时,个体对字幕的偏好会受到字幕熟悉性的影响,该结论与字幕熟悉性的研究相一致(Wang et al., Under Review)。无声条件下英文字幕的总注视时间、注视次数、注视次数和时间比率都高于有声。可能是因为被试可以读懂其中大部分英语字幕,所以当没有声音参照时,只能通过对英文字幕的更多注视来理解电影内容。视听整合的研究发现,当声音中的噪音越大、声音越难加工时,被试会越多地注视说话者的嘴部来获得更多的信息(Vatikiotis - Bateson, Eigsti, Yano, & Munhall, 1998)。

#### 4.3 声音有无对视频内容记忆的影响

视频内容记忆调查虽然有字幕类型和声音的差异趋势,但是都没有达显著性水平,可能是问卷题目数量太少。由于字幕和声音信息重叠,调查中的一个题目可能不借助声音也可以回答。此外,研究还发现在无声条件下虽然没有声音信息的参照,但依然能够通过画面中传递的信息答对相关的题目。基于这些原因,问卷结果没有表现出差异。相关研究也发现,有观看字幕的视频,对视频内容的再认和回忆不一定是对字幕的注视多导致的,而更多地依赖于高效的观看行为(Takeda, 1999)。

### 5 综合讨论与结论

实验结果证实了研究假设,即声音信息对字幕的加工具有辅助作用,声音的消失会导致对字幕注视的增加。字幕辅助作用的推测主要基于两个结果:第一是电影内容记忆的问卷调查发现,随着字幕熟悉性的下降对字幕的注视减少,但记忆效果并没有降低。第二是字幕的平均注视时间短于阅读的平均注视时间。结合 3.2 的数据发现,中文和英文字幕的平均注视时间为 185ms,低于阅读文字的平均注视时间 200 - 250ms(Rayner, 1998, 2009)。这种由于声音信息的冗余导致对字幕的加工短于阅读时间的情况在其他研究中也得到了证实(d'Ydewalle & De Bruycker, 2007; De Bruycker & d'Ydewalle, 2003)。虽然声音对于理解和加工视频的重要信息具有辅助作用,但是当视频中有字幕出现时,声音作

为重要的信息确实会具有一定的冗余性。从无声到有声,中英文字幕注视次数占总注视的比例从 59% 降为 34%,注视时间从 51% 降为 28%。字幕是视频中人物对话的语言转换,涵盖了视频中大部分的声音信息,与声音具有很高的重叠性。但这种重叠性不是平行存在的,而是相互的影响。但对于声音和字幕的同时呈现是否更有利于电影的理解,还需要进一步的实验来验证。

结论认为:视频的声音信息会对字幕的加工产生影响,关闭电影或视频的声音后,字幕的加工时间和次数会增加,无声条件下字幕的注视次数和注视时间占总注视的比例超过 50%,声音和字幕对视频的理解具有补充作用。

#### 参考文献

- 俞自萍, 曹愈, 曹凯. (1996). *色盲检查图(第五版)*. 北京: 人民卫生出版社.
- Boatner, E. B. (1980). *Captioned Films for the Deaf*. Retrieved 02 - 21, 2010, from <http://www.cfv.org/caai/nadh84.pdf>
- Carroll, P. J., Young, J. R., & Guertin, M. S. (1992). Visual analysis of cartoons: A view from the far side. In K. Rayner (Ed.), *Eye movements and visual cognition: Scene perception and reading* (pp. 444 - 461). New York: Springer - Verlag.
- Chapelaine, C., Gouaillier, V., Beaulieu, M., & Gagnon, L. (2007). *Improving video captioning for deaf and hearing - impaired people based on eye movement and attention overload*. Paper presented at the Conference on Human Vision and Electronic Imaging XII, San Jose, CA.
- d'Ydewalle, G., & Gielen, I. (1992). Attention allocation with overlapping sound, image, and text. In K. Rayner (Ed.), *Eye movements and visual cognition: Scene perception and reading* (pp. 415 - 427). New York: Springer - Verlag.
- d'Ydewalle, G., Praet, C., Verfaillie, K., & Rensbergen, J. V. (1991). Watching subtitled television: Automatic reading behavior. *Communication Research*, 18(5), 650 - 666.
- d'Ydewalle, G., & De Bruycker, W. (2007). Eye movements of children and adults while reading television subtitles. *European Psychologist*, 12(3), 196 - 205.
- d'Ydewalle, G., Van Rensbergen, J., & Pollet, J. (1987). Reading a message when the same message is available auditorily in another language: The case of subtitling. In O. R. J. K. & A. Levy - Schoen (Eds.), *Eye movements: From physiology to cognition* (pp. 313 - 321). Amsterdam: North - Holland.
- De Bruycker, W., & d'Ydewalle, G. (2003). Reading native and foreign language television subtitles in children and adults. In J. Hyöä, R. Radach & H. Deubel (Eds.), *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research* (pp. 671 - 684): North - Holland.
- Hannus, M., & Hyona, J. (1999). Utilization of illustrations during learning of science textbook passages among low - and high - ability children. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 95 - 123.

- Hegarty, M. , & Just, M. A. (1993). Constructing mental models of machines from text and diagrams. *Journal of Memory and Language*, 32, 717 – 742.
- Jensema, C. J. , Danturthi, R. S. , & Burch, R. (2000). Time spent viewing captions on television programs. *American Annals of the Deaf*, 145(5), 464 – 468.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124, 372 – 422.
- Rayner, K. (2009). Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1457 – 1506.
- Rayner, K. , Rotello, C. M. , Stewart, A. J. , Keir, J. , & Duffy, S. A. (2001). Integrating text and pictorial information: Eye movements when looking at print advertisements. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 7(3), 219 – 226.
- Takeda, M. (1999). Eye movements while viewing a foreign movie with subtitles. In W. Becker, H. Deubel & T. Mergner (Eds. ), *Current Oculomotor Research: Physiological and Psychological Aspects* (pp. 313 – 316). New York: Kluwer Academic
- Vatikiotis – Bateson, E. , Eigsti, I. M. , Yano, S. , & Munhall, K. G. (1998). Eye movement of perceivers during audiovisual speech perception. *Perception and Psychophysics*, 60(6), 926 – 940.
- Wang, F. , Zhou, Z. , Zhao, X. , Bai, X. , & Yan, G. (Under Review). Subtitle preference while viewing native language movie: The effect of subtitle familiarity.

## Subtitle Preference While Viewing Native Language Movies: The Effect of Sound

Wang Fuxing<sup>1</sup>, Bai Xuejun<sup>2</sup>, Yan Guoli<sup>2</sup>, Zhou Zongkui<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> School of Psychology, Huazhong Normal University, Wuhan, 430079)

(<sup>2</sup> Academy of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University, Tianjin, 300074)

**Abstract** Movies and television programs are generally dubbed or subtitled in the native language. Subtitle preference or obligation was found in studies of text and graphics integration, movie and television viewing. From previous studies, researchers found that the fixation of subtitle was not affected while the soundtrack was turned off (d'Ydewalle et al. , 1991; d' Ydewalle & De Bruycker, 2007; d' Ydewalle et al. , 1987). They concluded that subtitle and sound was overlapped and sound was redundant while they prefer to watch subtitles. The purpose of this study was to investigate the sound effect on subtitle preference while viewing native language movies.

Chinese and English subtitle movie clips were chosen as materials, one half with sound and the other half with sound turned off. Thirty two college students were recruited from a normal university as participants. The EyeLink 1000 eye tracker (SR Research, Canada) was used for data collecting. The sample rate was 250Hz, and 800 × 600 (pixel) resolution. The participants were asked to watch movies naturally and did not know the purpose of the study before the ending. After the eye movements' data were collected, an inventory of the movie clip content was tested. Total eye movement, areas of interest of subtitle and video, and subtitle pieces were analyzed to find the effects of sound.

The results of total eye movements showed that fixation number and saccades were higher, and mean fixation duration was shorter when the sound was turned off than turned on. The comparison between subtitle and video areas showed that participants fixated more on subtitle areas than video areas when the sound was turned off. Furthermore, subtitle pieces were also analyzed to explore the sound effect. The total fixation duration, fixation number, the ratio of fixation number and time were significantly higher when a movie went without sound than with sound. In this study, subtitles familiarity of Chinese and English were also compared. All the results revealed that Chinese subtitles received more fixations than English subtitles.

Finally, the results of this study support the hypothesis that the sound of movies could influence subtitle preference while people are viewing movies though sound and subtitles are overlapped. Fixation number and time would get much higher with the movie's sound turned off than with the sound turned on. The percentages of fixation number and duration were up to 50% in this study. In conclusion, the purpose of subtitle preference is mainly for reading and understanding, and the sound of video can be inactive and help subtitle for movie content processing.

**Key words** subtitle preference, eye movements, movie viewing, sound