

# 学习者对微课视频文本设计的视觉注意研究

刘永贵, 刘奇岳

(南京邮电大学 教育科学与技术学院, 南京 210046)

**摘要:** **目的** 在于分析不同微课视频文本设计策略对学习者的视觉注意的影响。**方法** 采用对比实验法, 采集学习者观看微课视频文本时的注视路径、注视热点、注视时间、注视次数等眼动数据, 以之表征视觉注意, 对比分析学习者对采用不同设计策略的说明性文本、字幕不同区域、不同词性字幕词汇的视觉注意差异。**结果** 得出学习者对复色重点文本的注意时间与注意次数明显高于单色重点文本, 且存在极其显著差异, 复色文本设计策略能有效提高学习者对重点文本信息的视觉注意。学习者对字幕不同区域的视觉注意存在差异, 每行字幕从左到右 20%~30%、40%~80% 为学习者高视觉注意区。学习者对字幕中名词、动词、数词的视觉注意高, 但不同词性的视觉注意不存在显著差异。

**关键词:** 眼动实验; 微课视频; 说明性文本; 字幕文本; 视觉注意; 设计策略

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)18-0264-09

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.18.034

## Learners' Visual Attention to the Text Design of Micro-Lecture Video

LIU Yong-gui, LIU Qi-yue

(School of Educational Science and Technology, Nanjing University of Posts and  
Telecommunications, Nanjing 210046, China)

**ABSTRACT:** The work aims to analyze the impact of different micro-lecture video text design strategies on learners' visual attention. Through comparative experiment, the eye tracking data of learner's gaze path, heat maps, time spent, ratio, etc. for micro-lecture video text were collected to characterize the visual attention. Then, the difference of learners' visual attention in explanatory texts, different regions of subtitles, and different word nature of subtitles was analyzed. The study showed that the time spent and ratio of learners' attention to multicolored explanatory texts were obviously higher than those of monochrome explanatory texts, and there were extremely significant differences. Multicolored text design strategy could effectively improve learners' visual attention to explanatory text information. Learners' visual attention was various in different areas of subtitles. From left to right, the 20%~30% and 40%~80% area of subtitles were high visual attention area. Learners have a high degree of visual attention on nouns, verbs, and numerals in the subtitles, but there is no significant difference between the nature of different words.

**KEY WORDS:** experiment with eye tracker; micro-lecture video; explanatory text; subtitle text; visual attention; design strategies

微课视频是微课的主体内容载体, 综合使用各种影视拍摄技巧与后期编辑手段完成制作的微视频, 是目前主流的数字化学习资源形态<sup>[1]</sup>。微课视频中, 字幕文本能增加画面的信息量, 对图像有说明、补充、

扩展、强调等作用。在教学过程中起着强化内容、加深理解、增强记忆等不可替代的作用<sup>[2]</sup>。文本是微课视频设计制作的重要内容, 也是提升其传播效果的关键要素。微课视频文本包含说明性文本、字幕文本。

收稿日期: 2020-07-03

基金项目: 江苏省教育科学十二五规划重点自筹课题(B-b/2015/01/049); 南京邮电大学科研基金项目(NYS213001)

作者简介: 刘永贵(1978—), 男, 甘肃人, 博士, 南京邮电大学教育科学与技术学院副教授, 主要研究方向为数字化教育资源设计。

说明性文本是指视频画面中出现的文字信息,字幕文本是指统一出现在画面底部的文字。眼动数据可以在一定程度上反映学习者观看微课视频文本时的视觉注意状态和过程,从而分析不同设计策略对学习者的视觉注意的影响。因此通过眼动实验研究,探究学习者对微课视频中字幕文本、说明性文本视觉注意的规律,这有助于更好完善微课视频中的文本设计策略。

## 1 国内外研究现状

围绕微课视频文本设计开展了系列研究。针对微课视频画面中的文本,即说明性文本,提出文字设计应遵循留足空白、整齐统一、重点凸显等原则<sup>[3-4]</sup>。针对微课视频中字幕文本,提出字幕在视频下方的布局方式更有利于知识迁移<sup>[5]</sup>。针对字幕对微课视频学习效果的影响,有些观点认为视频学习中字幕的存在是多余的<sup>[6]</sup>,加字幕和不加字幕对微课视频的学习效果影响不大<sup>[7]</sup>,有些观点则指出带有关键性字幕的微课视频学习效果最好<sup>[8]</sup>,并进一步指出与同步性字幕相比,概括性字幕更有利于操作技能和程序性知识的学习。陈述性知识微课视频中,全字幕能帮助学习者获得更多的学习内容,概要性字幕能帮助学习者取得更好的学习质量<sup>[9-10]</sup>。虽然研究者就字幕对微课视频的学习效果存在争议,但我国精品在线开放课程、微课制作标准中都要求视频要配套字幕。此外调查也显示大部分大学生对字幕的态度是积极的<sup>[11]</sup>。

综合来看,当前对微课视频文本设计的实证研究是将字幕作为一个整体变量,主要聚焦于字幕与视频画面的布局关系、字幕有无、全字幕与概括性字幕等对学习者的学习效果的影响。事实上学习者对微课视频中文本的视觉注意是一种阅读行为,阅读的眼动研究发现,学习者对句子的阅读存在词的跳读现象,而跳读与学习者对词汇的加工情况有关<sup>[12]</sup>。现有研究尚未关注跳读、不同词性词汇对学习者的微课视频字幕文本视觉注意的影响。另外虽然研究者提出微课视频画面中的文本应使用留白、颜色对比等策略,但这些策略是否对学习者的视觉注意产生影响就缺乏相应的实证研究。因此,有必要进一步通过实验研究,探究微课视频中字幕文本、说明性文本设计策略对学习者的视觉注意的影响。

## 2 实验设计与实施

### 2.1 实验目标

分析微课视频画面中文本设计策略对学习者的视觉注意的影响,以验证和完善相应设计策略;分析学习者在字幕不同区域的视觉注意规律,为字幕中重点文本呈现区域的精细化设计提供支撑;拟分析学习者在字幕中不同词性词汇的视觉注意规律,为字幕内容

表述中词汇词性的选择提供支撑。

### 2.2 实验原理

视觉注意是指人类面对复杂场景时,视觉系统能够迅速地将注意力集中在少数几个显著的视觉对象区域上并进行有限处理<sup>[13]</sup>。人的视觉注意与眼动有关。人们会把目光指向所注意的目标区域,但不同注意心理和认知状态,其眼动模式可能不同。因此眼动研究,可以在一定程度上反映视觉注意的心理状态和认知过程<sup>[14]</sup>。目前眼动研究多以学习效果为标准,测量结果发生于认知过程结束之后,并不能充分反映学习者的实时加工过程<sup>[15]</sup>。本研究认为微课视频视觉设计策略对学习者的认知效果有效性的实验研究,如果以学习者的学习测试结果为判定标准,就无法排除学习者已有认知结构、认知加工策略等对成绩的影响。眼动实验证明:眼动指标和学习效果正向相关,即眼动指标越优,学习效果就越好<sup>[16]</sup>。因此本研究认为眼动仪所采集的学习者观看微课视频中的眼动参数,能有效反映微课视频中文本设计策略对学习者的视觉注意的影响规律。

### 2.3 研究假设

#### 2.3.1 说明性文本的凸显设计策略对学习者的视觉注意有影响

说明性文本是指视频画面中出现的文字信息。卢伟中<sup>[3]</sup>、刘立云<sup>[2]</sup>、王雪<sup>[16]</sup>等人提出变色、加粗、下划线、倾斜、阴影等方式能彰显文本重点。Choi<sup>[17]</sup>使用眼动仪测量了学生做完形填空时的眼动数据,得出的结论为加粗的文本会引起被试者的注意力并增强对内容的记忆。Jamet<sup>[18]</sup>用眼动仪对多媒体学习效应进行研究,发现重点标记有助于学习者集中注意力。这些文本的艺术设计策略被广泛应用于微课视频中“重点文本”的呈现设计,其中应用最多的是变色设计策略。那么凸显重点文本的变色设计策略,是否真正吸引了学习者的视觉注意,促进了学习者的认知加工,还需要实证数据支撑。由此本研究提出假设1:复色说明性文本与单色说明性文本相比,能吸引学习者对重点文本区域给予更多视觉注意。

#### 2.3.2 学习者对微课视频中字幕的视觉注意存在差异

字幕是指统一出现在画面底部的文字。刘丽萍<sup>[19]</sup>、张慢慢<sup>[20]</sup>等人提出中文阅读中约40%~60%的词会被跳读。学习者对中文的知觉广度具备不对称性<sup>[21]</sup>。微课视频字幕是由一系列词汇构成的,所以学习者在观看时,其对字幕的注意可能也存在跳读,对字幕不同区域的注意呈现出不对称的规律。由此本研究提出假设2:学习者对微课视频字幕中不同区域的视觉注意存在显著差异。

在对文本阅读的研究中,张慢慢<sup>[20]</sup>、Staub<sup>[22]</sup>等

表 1 自变量与因变量设计  
Tab.1 Independent variable and dependent variable

自变量及其取值		因变量
说明性文本	单色	单色重点文本 单色整体文本
	复色	复色重点文本 复色整体文本
字幕	字幕不同区域	0%-100%
	不同词性词汇	代词、名词、动词、形容词、副词、连词、 助词、介词、数词、量词



图 1 说明性文本 AOI 区域划分  
Fig.1 AOI region division of explanatory text

人发现,名词、动词等不同词性词汇的眼动数据存在差异。那么学习者在观看微课视频字幕时,其对字幕的视觉注意是不是也受到构成字幕词汇词性的影响了呢?据此提出假设 3:学习者对微课视频字幕中不同词性文本的注意存在显著差异。

## 2.4 变量设计

### 2.4.1 自变量

本课题中的自变量为微课视频文本,具体包含说明性文本设计策略、字幕文本设计策略。

自变量 1: 说明性文本。说明性文本设计中,往往对重点文本信息通过变色、加粗、斜体等方式以凸显。因此说明性文本取值为 2\*2 设计,见表 1。一个维度取值按照颜色划分:单色说明性文本,即视频画面中说明性文本为一个颜色;复色说明性文本,即视频画面中的重点文本(核心概念、关键词)用其他颜色凸显,说明性文本为多种颜色。另一个维度用眼动仪中的兴趣区(Areas of Interest,简称 AOI),即研究者感兴趣的被试者注意区域,来划分文本区域。说明性文本中关键概念或重点词等重点文本所在的为重点文本区域,即 AOI1;所有文本所在区域为整体文本区域,即 AOI2,划分方式见图 1。本实验中总共包含九幅说明性文本画面,共划分了二十二个重点文本区域,十六个整体文本区域。重点文本在画面中的位置既有在中心区域的,也有在边缘区域的。

自变量 2: 字幕。字幕取值的一个维度是按照字幕文本区域,其取值为从左到右 0%~100%以表征字幕位置区域(见图 2),本实验中共有十七行字幕。另一个维度是按照构成字幕词汇的词性,取值为代词、名词、动词、形容词、副词、连词、助词、介词、



图 2 字幕区域划分  
Fig.2 Subtitle area division

数词、量词<sup>[23]</sup>,本实验字幕共有一百四十六个词。

### 2.4.2 因变量

本研究根据 Bundesen<sup>[13]</sup>对视觉注意的界定,将学习者对“微课视频的视觉注意”确定为因变量,是指学习者观看微课视频文本时,视觉系统能够迅速地将注意力集中在少数几个显著的文本视觉对象区域上并有限处理的工作过程。

本实验具体用眼动仪所采集的“注意路径图、注意热点图、注意时间、注意次数”等参数来表征“视觉注意”(见表 1)。“注意路径图”是通过标注在注意点上的数字和线条,记录被测试者注意的顺序和轨迹,能较好反映出学习者对微课视频文本的视觉注意过程,能够有效判定学习者是否率先关注“重点文本”。注意热点图是使用不同颜色呈现被试在某个区域的注意程度,红色为注意次数最多,绿色次之,其间有过渡层次。注意时间是计算被测试者观看微课视频文本时,目光停留于兴趣区内的时间之和。注意次数是计算被测试者在观看微课视频时,兴趣区所有注意点数之和。“注意热点图、注意时间、注意次数”这三个参数能有效判定在整个观看时间内,学习者对微课视频中重点说明性文本、不同词性字幕、不同区域字幕的视觉注意程度存在的差异。

## 2.5 实验材料

选取微课《运动镜头—跟镜头》作为被测试者观

看的学习材料。微课视频画面由教师出镜讲解、PPT 演示、操作演示交错编辑构成。整个微课包含三十三行字幕，九幅说明性文本画面。根据自变量制作了两个微课实验材料：有字幕单色说明性文本微课、有字幕复色说明性文本微课。两个微课内容完全一样，字幕和说明性文本不会同时出现在画面中。

### 2.6 被试人员

随机抽取 N 大学教育技术学专业三年级二十八名本科生作为被试。分组见表 2。

A 组和 B 组实验材料的区别在于说明性文本的颜色，A 组为复色说明性文本，B 组为单色说明性文本。C 组即 A 组，主要分析字幕不同区域、不同词性的视觉知觉规律。

表 2 实验分组  
Tab.2 Experimental groups

组别	人数	实验材料
A	14	有字幕复色说明性文本微课
B	14	有字幕单色说明性文本微课
C (A 组)	14	有字幕复色说明性文本微课中字幕不同区域、不同词性

### 2.7 实验仪器

眼动仪选用瑞典公司生产的 Tobii TX300 眼动仪，该设备无需学习者佩戴任何设备，以正常状态观看视频即可采集眼动数据。该设备在大幅度头动范围的前提下可提供 300 Hz 的采样率，采样精度高。

### 2.8 实验过程

每次让一名被试者进入实验室，向被试者告知实验内容，签订自愿协议。被试者调整坐姿并进行基础的校准工作。出现屏幕导语，被试者根据指导语要求观看微课视频直至结束。被试者完成测试，拿起礼物，离开实验室。

## 3 实验数据分析

### 3.1 复色说明性文本与单色说明性文本的眼动数据分析

眼动注意路径中，A 组（复色）有十三人（92.86%），B 组（单色）有十二人（85.71%）起始的视觉注意点都落在画面中央。A 组、B 组的注意路径，都是从中央寻找到左端起点，再从左开始，边回视边向右阅读文本，见图 3。

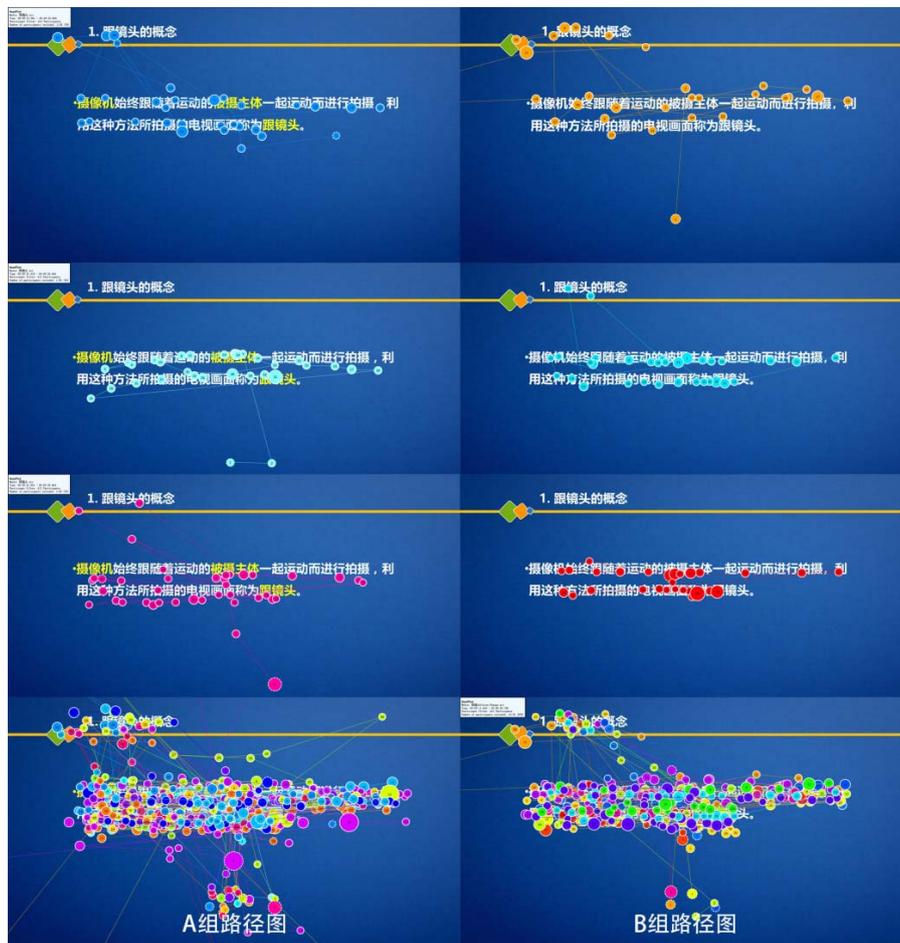


图 3 A 组与 B 组路径  
Fig.3 Gaze path of group A and group B

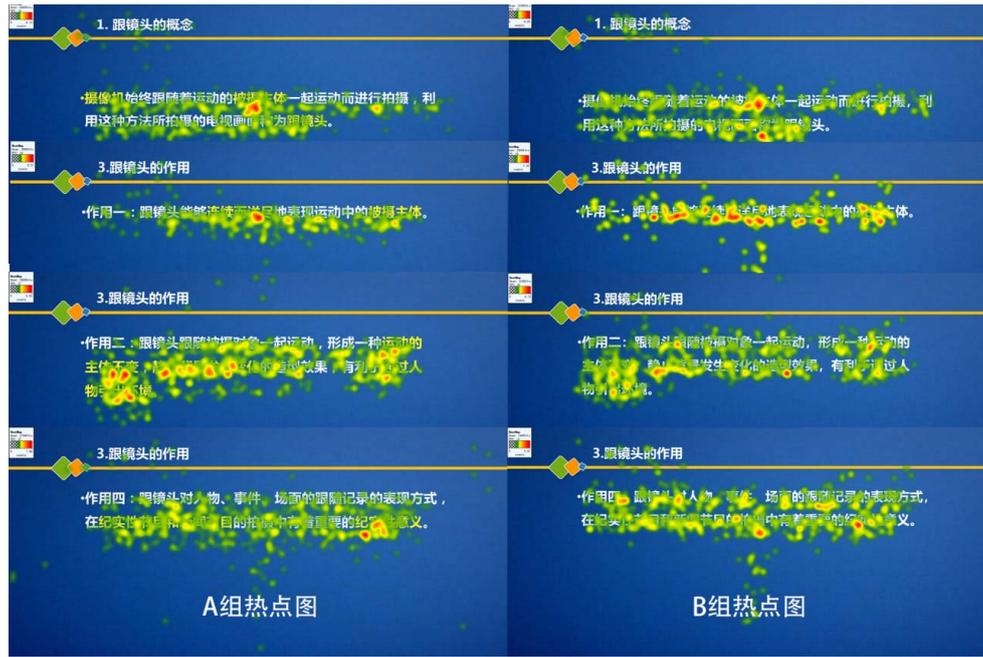


图4 A组与B组热点  
Fig.4 Heat maps of group A and group B

表3 A组与B组注意时间及注意次数独立样本t检验  
Tab.3 Independent sample t-test of time and frequency of attention of group A and B

AO 区域	N	注意时间				注意次数			
		平均值/s	标准差	t	显著性	平均值/次	标准差	t	显著性
A组重点文本区	14	22.68	2.80	4.393	0.000*	88.86	15.50	3.126	0.004*
B组重点文本区	14	17.12	3.60			70.71	13.45		
A组整体文本区	14	72.67	7.71	1.628	0.119	187.21	27.25	2.696	0.012*
B组整体文本区	14	65.68	13.42			157.43	29.05		

九副说明性文本的热点图中，A组、B组的学习者都关注到了“重点文本”。从热点面积上看，A组（复色）有四副说明性文本的热点范围比B组（单色）小，五幅范围相近，见图4。

在注意时间与注意次数对比中，无论重点文本区域还是整体文本区域，A组（复色）平均注意时间和平均注意次数都高于B组（单色），标准差都低于B组，见表3。对两组注意时间以及注意次数进行独立样本T检验分析，见表3，在重点文本的注意时间上， $p < 0.01$ ；在重点文本的注意次数上， $p < 0.01$ ；在整体文本注意次数上， $p < 0.05$ ；在整体文本的注意时间上， $p > 0.05$ 。t值皆为正数，这说明A组（复色）在重点文本的注意时间、重视次数，整体文本的注意次数上，都高于B组（单复色），且在统计学意义上存在显著差异，但在整体文本注意时间上，两组在统计学意义上不存在显著差异。

综合而言，从注意路径来看，复色设计不会改变学习者注意的起始点，注意都会从中央开始，也都会注意到重点文本。从注意热点图来看，复色说明性文本与单色说明性文本中的重点文本都会被学习者关



图5 字幕AOI划分示意  
Fig.5 AOI division diagram of subtitle

注到。从热点图面积来看，通过颜色对比标注重点文本，能让学习者的视觉聚焦到“重要文本”区域。学习者对复色说明性文中重点文本区域的注意时间、注意次数都明显高于单色文本的重点文本区域，且存在极其显著的差异。即使是整体文本区域，复色文本组的注意次数也要高于单色文本组，且存在显著差异。这说明使用复色说明性文本不仅能让学习者对重点文本给予更多注意，也能提高学习者对整个说明性文本的注意，因此假设1成立。

### 3.2 不同字幕区域的眼动数据对比

本研究选择了含有重要知识点的十七行字幕，见图5，将每行字幕中每个字作为一个AOI区域，统计其注意时间，以分析学习者对字幕不同区域的视觉注意规律。

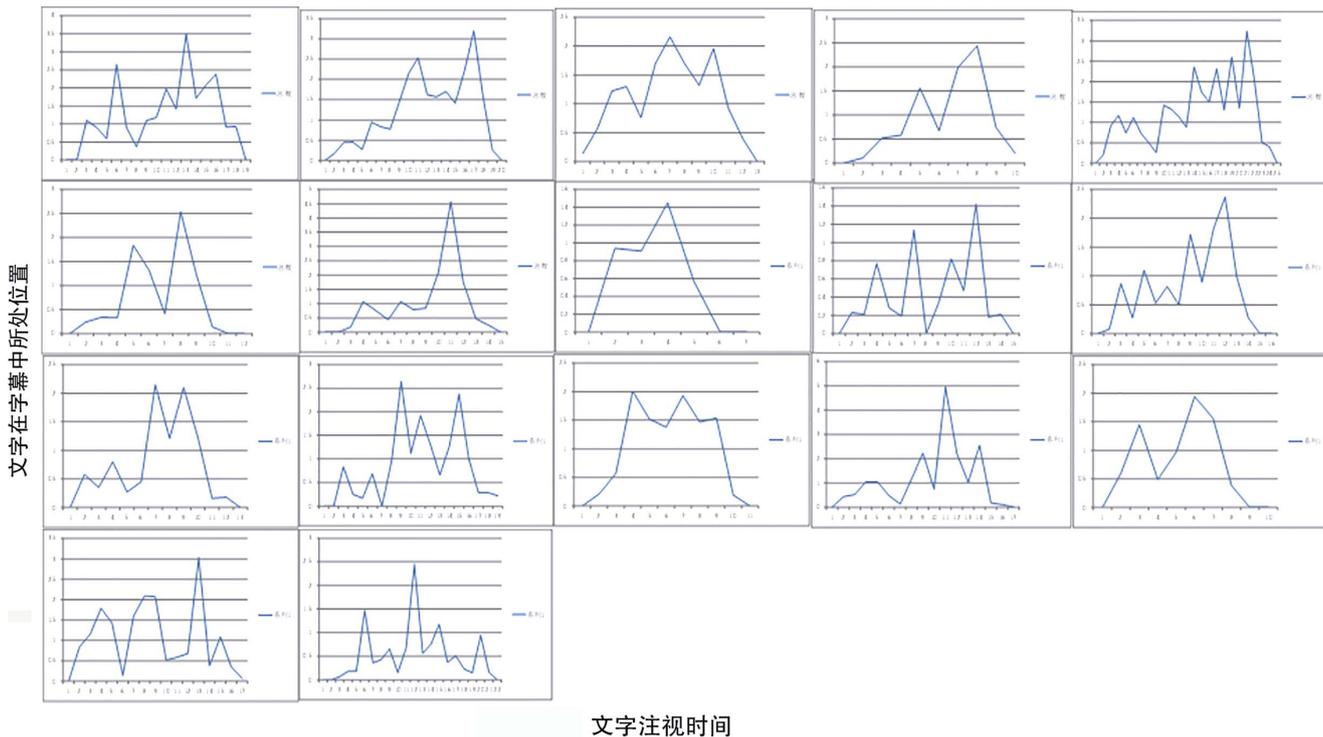


图 6 十七行字幕单个文字注意时间  
Fig.6 Attention time of each text in 17 line subtitles

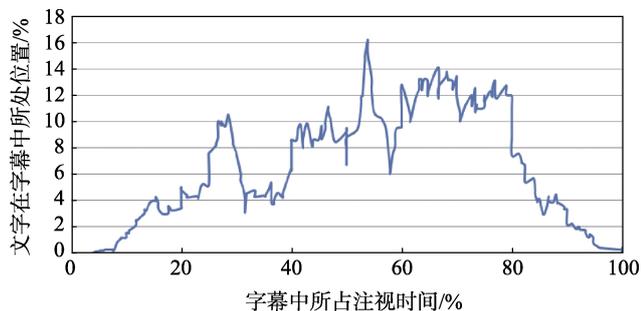


图 7 十七行字幕区域注意时间趋势  
Fig.7 Attention time trend of 17 line subtitles area

十七行字幕单个文字注意时间见图 6，横坐标为单个文字在字幕中所处的位置编号，纵坐标为单个文字的注意时间。可以看到每行字幕从中间到两端，注意程度在逐渐减弱，中间部分存在波动。很多字幕两头的字都被直接跳过，未能被学习者注意。而中央区域部分文字则很少被直接跳读，但注意时间很短。

将图 6 中的十七张图数据合并滤波，见图 7。图 7 横坐标为单个字在整行字体中所在的位置比例（从左到右位置为 0%~100%）。纵坐标为单个文字在该行字幕中所占注意时间的百分比。从图 7 可以看出：被试者对于字幕注意程度整体呈现波形变化。每行字幕从左到右 0%~20%为第一个低注意区，20%~30%为第一个高注意区，30%~40%为第二个低注意区，40%~80%为第二个高注意区，80%~100%为第三个低注意区，整体而言 40%~80%是最高关注区。可见微课视频中学习者对不同区域字幕的注意存在差异，假设 2 成立。

表 4 不同词性字幕眼动数据分析  
Tab.4 Eye movement data analysis of subtitles with different nature of words

词性	示例	高于平均注意时间的词汇数	总字数	比率/%	各类词平均注意时间/秒
名词	跟镜头	36	55	65.45	0.90
数词	三	2	3	66.67	0.65
动词	学习	17	32	53.13	0.93
代词	我们	4	8	50.00	0.73
量词	个	2	4	50.00	0.48
助词	了	9	21	42.86	0.96
连词	和	3	8	37.50	0.70
介词	从	1	3	33.33	0.48
副词	就	1	5	20.00	0.31
形容词	疑惑的	1	7	14.29	0.46
总计		76	146	52.54	

### 3.3 字幕中不同词性的眼动数据分析

本研究将字幕拆分成一百四十六个词，见表 4，将其按照词性分为十类，并统计每个词平均注意时间及每类词中高于所有词平均注意时间的词的个数及比率。

从表 4 中可以看出，学习者对微课视频中不同词性字幕的注意时间不同，不会对每个文字都投以较高的注意。在一百四十六个词汇中，七十六个词的注意时间超过所有词的平均注意时间。从词性来看，高于平均值的词类比率从高到低为名词、动词、数词；低于平均值的词类比率从低到高是形容词、副词、介词，连词。

表5 词性与平均注意时间方差检验分析表  
Tab.5 Analysis of variance of average attention time and the nature of words

	平方和	自由度	均方	F	显著性
组间	5.278	9	0.586	1.164	.323
组内	68.543	136	0.504		
总计	73.821	145			

表6 低注意区中高注意词性词汇分析表  
Tab.6 Analysis of middle and high attention vocabulary in low attention area

词性	总字词个数	比率/%
名词	8	38.10
动词	5	23.81
代词	2	9.52
形容词	1	4.76
连词	1	4.76
助词	1	4.76
介词	1	4.76
数词	1	4.76
量词	1	4.76
总计	21	100

将词语词性与注意时间进行单因素方差检验,见表5,词性和平均注意时间之间, $p>0.05$ ,统计学意义上不存在显著差异,假设3不成立。

### 3.4 词性与区域对字幕注意影响的交叉分析

学习者对微课字幕文本的注意与字幕区域和字幕词性都有关系,那么高注意词性的字幕在低注意区域的注意度如何?低注意词性的字幕在高注意区域的注意度如何?

高于所有词平均注意时间的词汇中有二十一个词在低注意区,对这二十一个词进行了分析,见表6,二十一个词中占比从高到低依次为名词、动词、代词,与表4所有字幕中注意最高的词性排名基本一致。可见即使在低注意区,高注意词性的字幕也可能被学习者重点关注到。

低于所有词平均注意时间的词汇有七十个,统计这七十个词汇中四十一个高注意词性词汇(名词、数词、动词、代词、量词)在字幕中的位置,见表7,

表7 低注意词字幕的区域分布分析  
Tab.7 Analysis on the regional distribution of low attention vocabulary

词性	总数	低注意区		高注意区	
		数量	比例/%	数量	比例/%
代词	4	3	75	1	25
名词	19	16	84.21	3	15.79
动词	15	8	53.33	7	46.67
量词	2	2	100	0	0
数词	1	1	100	0	0
总计	41	30	73.17	11	26.83

在名词、代词等高注意词性的词汇中,低于平均注意时间的词汇有73.2%是分布在低注意区。可见高注意的词性,其注意也会受到其所在位置区域的影响,会导致学习者对其注意的下降。

## 4 研究结论

微课视频说明性文本设计中,无论是复色文本,还是单色文本,重点文本都会被学习者关注到。不过复色说明性文本能让学习者将注意更聚焦于重点文本区域,且无论是重点文本,还是整个说明性文本,其视觉注意时间、视觉注意次数都明显高于单色文本,存在极其显著的差异。这说明通过颜色对比凸显重点文本的策略能让学习者的视觉注意有效聚焦于核心知识点。

学习者对于微课视频字幕不同区域的视觉注意也存在显著差异。学习者会直接跳过绝大多数字幕两头的文字,对中间区域字幕的视觉注意也呈现波形特征,且存在跳读现象。从视觉注意波形图来看,每行字幕从左到右0%~20%、30%~40%、80%~100%区域为低注意区;20%~30%、40%~80%为高注意区,最大关注区域是40%~80%的区域,高注意区域相对集中于字幕右侧。因此人们在设计微课视频字幕时,将重点内容放到20%~30%、40%~80%这两个高注意区中会更有效。

另外,学习者对微课视频中不同词性字幕的注意时间不存在显著差异。从词性来看,对名词、动词、数词的注意高于平均值,对形容词、副词、介词的注意程度低于平均值。整体而言,各词性之间在统计学意义上不存在显著差异。

微课字幕词性与字幕区域对学习者的视觉注意存在交叉影响。学习者会重点注意低注意区中的高视觉注意词性字幕,也会降低对低注意区中高视觉注意词性字幕的注意。两者哪个影响更大,有待进一步研究。

## 5 讨论

复色说明性文本与单色说明性文本相比,更能让学习者对重点文本给予更多视觉注意,这种设计策略之所以有效,是由人的色彩心理机制所决定的。色彩会第一时间吸引人的眼球,刺激人的视觉、听觉、嗅觉与味觉<sup>[24]</sup>,因此将少数重点文本用不同颜色标注,让其余多数文本颜色成为背景色,从而使学习者的视觉神经主动聚焦于变色区域,达到强化认知的效果。不过从视觉注意路径来看,无论是复色说明性文本,还是单色说明性文本,学习者的眼睛都是先聚焦中央,再从左到右,而非直接聚焦于复色重点文本。由此推论,中心定位、从左向右的阅读习惯相对于颜色对比,对学习者的视觉知觉影响更大。眼动数据也显

示,即使在单色说明性文本中,学习者也能很快关注到重点文本。由此可见,学习者已有认知会让其从相同视觉刺激的信息中主动筛选出重要信息,这也从另一个角度证明了微课设计中分析学习者已有知识基础的必要性。

学习者对微课视频字幕视觉注意呈现出波形变化差异,这一方面与学习者视网膜的生理特征相关,一方面与我国学习者从左向右的阅读习惯相关。人类的视网膜分为三个主要区域:中央凹、副中央凹和外周区域。中央凹是视敏度最高的区域,在注意点两侧左右各 $1^\circ$ 视角范围内。紧挨中央凹两侧的是副中央凹区域,在注意点左右 $5^\circ$ 视角范围内。副中央凹区域两侧是外周区域。从中央凹区域向外,视敏度迅速下降<sup>[21]</sup>。学习者对微课字幕的视觉注意基本也呈现出中央区域高,逐步向两侧降低的走向。学习者视觉注意高的区域相对向字幕右侧偏,应该是学习者从左到右阅读过程中,需要记忆和理解的信息增多,因此在加工后边字幕信息时,视觉停留时间、注意次数增多。

学习者对微课视频字幕中名词、动词、数词的注意高于其他词性。本研究认为这主要源于学习者的学习总是在原有知识背景下发生的<sup>[25]</sup>,而名词、动词、数词是表述概念、原则、原理等知识最常用的词类。学习者在观看微课视频时受原有知识影响,对字幕中不同词性的词汇注意产生差异。不过在统计分析中,不同词性字幕间不存在显著性差异。本研究认为构成字幕词汇的词性与词汇所处的位置两者交叉影响着学习者对字幕的注意。

## 6 结语

本研究选取了一个单元的讲授式影视类课程微课视频作为研究材料,学习者对其他学科、其他类型微课视频的注意特征如何,还需要进一步的研究。此外眼动数据自身具有局限性,不能直接解释和分析学习者对视觉信息的认知加工过程,而仅能反映出学习者对视觉信息刺激的知觉情况,因此后续研究可能需要借助脑电仪等设备,从多维度分析学习者对微课视觉信息的认知加工过程。另外微课视频作为重要的数字化学习资源形式,除了文本设计,其教学设计、画面设计、视觉媒体呈现形式设计等与学习者对微课视频视觉信息的注意有何关系,还需要作进一步的实证研究。

## 参考文献:

[1] 晋春,王敏,许琳莉,等. 高校课程化微课视频的设计与实践[J]. 现代教育技术, 2016, 26(3): 66-72.  
JIN Chun, WANG Min, XU Lin-li, et al. The Design and Practice of Micro-Lecture Video of University Curriculum[J]. Modern Educational Technology, 2016, 26(3):

66-72.  
[2] 谢新观. 远距离开放教育词典[M]. 北京: 中央广播电视大学出版社, 1999.  
XIE Xin-guan. Dictionary of Distance Open Education[M]. Beijing: China Central Radio and Television University Press, 1999.  
[3] 卢伟中. 微课(PPT)文字可视化设计[J]. 电脑知识与技术, 2016, 12(36): 201-202.  
LU Wei-zhong. Text Visual Design of Micro-lecture(PPT)[J]. Computer Knowledge and Technology, 2016, 12(36): 201-202.  
[4] 刘立云,张丽萍,王永花. 基于媒体设计理论的微课设计研究[J]. 中国教育信息化, 2017(12): 56-59.  
LIU Li-yun, ZHANG Li-ping, WANG Yong-hua. Research on Micro-lecture Design Based on Media Design Theory[J]. China Education Info, 2017(12): 56-59.  
[5] 孙颖飞. MOOC 视频界面布局对学习效果影响的眼动研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2016.  
SUN Ying-fei. Eye Movement Study of the Influence of MOOC Video Interface Layout on Learning Effect[D]. Xi'an: Shanxi Normal University, 2016.  
[6] MAYER R E. Multimedia Learning[M]. New York: Cambridge University Press, 2001.  
[7] 王亚盛,刘晓华. 有/无字幕的微课教学效果对比分析与建议[J]. 文教资料, 2016(12): 171-173.  
WANG Ya-sheng, LIU Xiao-hua. Comparative Analysis and Suggestions on the Teaching Effect of Micro-lectures with/ without Subtitles[J]. Cultural Education Materials, 2016(12): 171-173.  
[8] 李欢欢. 字幕类型与认知风格对不同知识类型教学视频学习的影响[D]. 武汉: 华中师范大学, 2018.  
LI Huan-huan. Effects of Subtitle Types and Cognitive Styles on Teaching Videos of Different Knowledge Types[D]. Wuhan: Huazhong Normal University, 2018.  
[9] 曹贤中,童三红,徐顺,等. 软件操作类微课中字幕配置对学习效果影响的实验研究[J]. 中国教育技术装备, 2018(18): 41-44.  
CAO Xian-zhong, TONG San-hong, XU Shun, et al. Experimental Study on the Effect of Subtitle Configuration on Learning Effects in Micro-lecture of Software Operation[J]. China Educational Technology Equipment, 2018(18): 41-44.  
[10] 王雪,王志军,侯岸泽. 网络教学视频字幕设计的眼动实验研究[J]. 现代教育技术, 2016, 26(2): 45-51.  
WANG Xue, WANG Zhi-jun, HOU An-ze. Eye-movement Experimental Research on Video Subtitle Design of Online Teaching[J]. Modern Educational Technology, 2016, 26(2): 45-51.  
[11] 汪存友. 对在线教学视频中讲解字幕有用性的调查与思考[J]. 中国远程教育, 2015(12): 61-66.  
WANG Cun-you. A Survey and Reflection on the Usefulness of Subtitles in Online Teaching Videos[J]. China Distance Education, 2015(12): 61-66.  
[12] 刘丽萍. 青少年阅读中词跳读的发展研究[D]. 天津: 天津师范大学, 2007.

- LIU Li-ping. Research on the Development of Word Skipping in Youth Reading[D]. Tianjin: Tianjin Normal University, 2007.
- [13] BUNDESEN C A. Computational Theory of Visual Attention[J]. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 1998, 353(1373): 1271-1281.
- [14] 夏阳, 尧德中. 神经信息学基础[M]. 成都: 电子科技大学出版社, 2015.
- XIA Yang, YAO De-zhong. *The Basics of Neuroinformatics*[M]. Chengdu: University of Electronic Science and Technology Press, 2015.
- [15] JUKKA H. The Use of Eye Movements in the Study of Multimedia[J]. *Learning and Instruction*, 2010, 20(2): 172-176.
- [16] 王雪, 王志军, 付婷婷. 多媒体课件中文本内容线索设计规则的眼动实验研究[J]. *中国电化教育*, 2015(5): 99-104.
- WANG Xue, WANG Zhi-jun, FU Ting-ting. Eye-movement Experimental Study of Text Content Clue Design Rules in Multimedia Courseware[J]. *China Educational Technology*, 2015(5): 99-104.
- [17] CHOI S. Processing and Learning of Enhanced English Collocations: An Eye Movement Study[J]. *Language Teaching Research*, 2016, 21(3): 403-426.
- [18] JAMET E. An Eye-tracking Study of Cueing Effects in Multimedia Learning[J]. *Computers in Human Behavior*, 2014, 32(3): 47-53.
- [19] 刘丽萍. 青少年阅读中词跳读的发展研究[D]. 天津: 天津师范大学, 2007.
- LIU Li-ping. Research on the Development of Word Skipping in Youth Reading[D]. Tianjin: Tianjin Normal University, 2007.
- [20] 张慢慢. 中文阅读中词跳读机制的眼动研究[D]. 天津: 天津师范大学, 2015.
- ZHANG Man-man. *Eye Movements of Word Skipping in Chinese Reading*[D]. Tianjin: Tianjin Normal University, 2015.
- [21] 闫国利, 巫金根, 臧传丽, 等. 阅读知觉广度眼动研究述评[J]. *心理学探新*, 2010, 30(2): 23-28.
- YAN Guo-li, WU Jin-gen, ZANG Chuan-li, et al. Review on Eye Movements of Reading Awareness[J]. *Exploration in Psychology*, 2010, 30(2): 23-28.
- [22] STAUB A, RAYNER K. Eye Movements and Online Comprehension Processes[J]. *Language and Cognitive Processes*, 2012, 4(3-4): 21-49.
- [23] 马清华. 汉语水平考试(HSK)词汇分类手册[M]. 北京: 商务印书馆, 2010.
- MA Qing-hua. *HSK Vocabulary Classification Manual*[M]. Beijing: Commercial Press, 2010.
- [24] 郭姣姣. 色彩心理效应对包装设计的影响——以食品包装为例[J]. *美术教育研究*, 2017(11): 83-97.
- GUO Jiao-jiao. The Effect of Color Psychological Effect on Packaging Design: Food Packaging as an Example[J]. *Researches in Art Education*, 2017(11): 83-97.
- [25] 索耶·基思·R. 剑桥学习科学手册[M]. 北京: 教育科学出版社, 2010.
- SAWYER K R. *Cambridge Handbook of Learning Science*[M]. Beijing: Educational Science Press, 2010.