

# 生成式 AI 提示词语序线索与呈现方式对用户信息搜寻体验的影响

侯冠华 包玮静

**摘要** 生成式人工智能(AI)颠覆传统人机交互模式,正在重塑信息搜寻的方式。探索生成式 AI 提示词和检索结果呈现方式对用户信息搜寻体验的影响机制,有助于优化信息检索策略。研究采用 2(词语序线索:主控动词 vs 宾控动词)×2(呈现方式:文字标红 vs 背景标红)被试内实验设计,应用眼动追踪技术采集用户眼动数据与客观绩效,通过量表采集主观评价数据。研究结果显示:(1)提示词采用宾控动词时用户信息搜寻时间更长,获取信息准确性更高,且关键词文字标红有助于提升信息搜寻准确性;(2)宾控动词且文字标红的舒适度评价更低;(3)用户关注提示词后半部分的时间更长、次数更多,并且宾控动词且文字标红情况下对提示词后半部分具体信息关注时间最长、注视次数最多,信息加工程度最高。该结果为生成式 AI 设计者进行提示词语序和呈现形式设计提供了新思路。图 4。表 2。参考文献 57。

**关键词** 生成式 AI 提示词语序线索 信息行为 信息搜寻效率 眼动追踪

## Influence of Generative AI Prompt Word Order Cues and Presentation Mode on User Information Search Experience

Hou Guanhua Bao Weijing

**Abstract:** Generative artificial intelligence (AI) subverts the traditional human-computer interaction model and is reshaping the way information is searched. Exploring the influence mechanism of generative AI prompt words and search result presentation on user information search experience is helpful to optimize information retrieval strategy. The experimental design of 2 (word order cue: master verb vs object verb) × 2 (presentation mode: text marked red vs background marked red) was adopted in the study. Eye tracking technology was applied to collect user eye movement data and objective performance, and subjective evaluation data was collected through the scale. The results show that : (1) When the reference-controlled verb is used as the prompt word, the user's information search time is longer, and the information acquisition accuracy is higher, and the keyword text is marked red to improve the information search accuracy; (2) The subject-controlled verbs with red text had lower comfort ratings; (3) Users pay more attention to the latter half of the prompt word for a longer time and more times, and when the object-controlled verb and the text marked red, they pay the most attention to the specific information in the latter half of the prompt word for the longest time and the most times, and the highest information processing degree. The results provide a new idea for the design of word order and presentation form of generative AI. 4 figs. 2 tabs. 57 refs.

**Keywords:** Generative AI; Prompt Word Order Cue; Information Behavior; Information Search Efficiency; Eye Tracking

以 ChatGPT 为代表的生成式 AI 采用自然语言交互模式,颠覆了传统人机交互模式,推动信息生成精准化和智能化<sup>[1,2]</sup>。传统的命令行交互对非专业用户不友好,无法向大众普及。图形交互操作系统的开发,重新定义了人机交互方

式<sup>[3]</sup>,满足信息搜寻需求。ChatGPT 根据用户输入的提示词,通过自然语言分析进行信息搜寻<sup>[4]</sup>,从而引领人机交互方式的新变革。然而,提示词作为自然语言交互的载体,极具灵活性和随机性,导致信息搜寻结果存在稳定性差、偶然性

强的问题。此外,生成式 AI 的信息特征也会改变用户信息搜寻行为。但目前学界针对生成式 AI 使用场景下的信息行为研究侧重提问行为和信  
息使用行为,缺乏关于提示词语序和信息呈现方式对信息搜寻行为影响的探讨。因此,本研究针对生成式 AI 的信息组织中的信息描述和语义关联特征,探究提示词语序线索和输出信息呈现方式对用户  
在自然语言交互过程中的认知和视觉体验的影响。

## 1 文献综述

为提升用户的信息搜寻体验,已有研究通过对信息搜寻行为<sup>[5]</sup>开展探究,探索行为产生机制,构建行为模型。信息搜寻行为主要受个体心理和信息环境的制约,因此按照影响因素主体不同可以将已有研究分为三类。一是围绕用户,探究认知水平等内在因素,及社会环境、组织环境等外在因素对信息搜寻行为的影响<sup>[6]</sup>,发现认知能力会正向促进信息搜寻效率<sup>[7]</sup>,并提出信息检索界面应体现认知风格差异化的设计建议<sup>[8]</sup>。二是从系统视角入手,研究系统类型、交互方式、界面布局、搜索路径等信息环境因素对信息搜寻行为和体验的影响。结果表明使用环境<sup>[9]</sup>、界面布局<sup>[10]</sup>等系统特征通过影响用户使用习惯进而影响信息搜寻体验和行为。第三,信息搜寻行为研究还关注多种因素之间对信息搜寻行为影响的交互作用,如任务类型为操作模糊型时适合采用触控交互模态<sup>[11]</sup>。可见,在传统信息搜索模式下信息特征会影响信息搜寻行为已形成共识,但学界对生成式 AI 信息环境下的信息搜寻行为研究相对匮乏。学者们在生成式 AI 使用行为研究中,已关注到信息需求、提问行为和信  
息使用行为的具体特征、交互策略和行为模式,以及提示词对 AI 生成内容的提升效果等<sup>[12]</sup>,尚未深入研究信息搜索行为。

### 1.1 生成式 AI 提示词语序线索:主控动词与宾控动词

提示词语序是决定生成信息匹配信息需求

精确性的关键因素。传统信息检索由搜索引擎或数据库根据用户输入的关键词及其频率反馈最相关的结果。生成式 AI 的出现更新了信息环境,其信息生成特征与传统信息组织形式不同<sup>[13]</sup>,影响信息搜索行为<sup>[14,15]</sup>。生成式 AI 的信息组织包含信息描述、语义关联和标引索引三个层面<sup>[16]</sup>。其中语义关联与提示词语序线索密切相关,促使生成的内容精度更高,更贴近用户信息需求。因此,为提升使用生成式 AI 时的信息搜寻效率,有必要针对提示词语序与信息搜寻行为的关系进行探讨。语序是读者理解句子含义的关键信息,由主语、宾语、谓语等句子成分的排列顺序决定,直接影响读者阅读文本的效率。在语言学领域,语序线索是论元线索和动词论元表征线索的整合,有助于读者阅读和理解语句内容<sup>[17]</sup>。依据扩展论元依存模型,读者通过指派论元(名词)的语义角色为施事角色(动作发出者)和受事角色(动作接收者)来加工信息<sup>[18]</sup>。通过动词相关的论元指派语义角色,实现句子由形式到意义的转换<sup>[19,20]</sup>以理解句子。论元线索与动词论元表征不一致,会给用户带来更多认知负荷<sup>[18]</sup>。论元线索是题元角色指派的重要依据,且语序线索是指论元名词的语序所提示的论元语义角色。其中,首个论元名词通常被判断为施事角色<sup>[18]</sup>。因此,句子的基本结构由“施事角色”、“动词论元表征”以及“受事角色”构成。当句子中的动词对应的施事语义角色发生位置变化时,语序呈现为“主语-宾语(施事-受事)”和“宾语-主语(受事-施事)”,且对应的论元线索与动词论元表征为“主语控制动词”(论元表征施事在前)和“宾语控制动词”(论元表征施事在后)两种形式<sup>[18]</sup>,简称为主控动词与宾控动词。

语序线索通过呈现句子成分的位置差异,影响信息加工程度,进而作用于信息搜寻行为和效果。“受事话题化”指汉语中为了突出受事角色  
的重要性,常将受事角色置于施事角色前的语序形式<sup>[21]</sup>。增加受事话题化频率,减少文本中的不和谐语序<sup>[22]</sup>可以显著提高信息搜寻效果,但会增加用户语义整合加工难度,导致其对动词的凝

时间更长<sup>[23]</sup>,进而增加信息搜寻总时长<sup>[24]</sup>。在使用生成式 AI 时,提示词语序直接影响生成信息的语言组织形式,而用户依赖语序线索的信息搜寻行为产生机制有待探究。因此,本研究选用主控动词和宾控动词两种语序线索形式,探究优化提示词输入方式的策略。

## 1.2 信息搜寻结果的呈现方式:文字标红与背景标红

信息呈现方式是信息描述的重要表征,除内容本身外还包含物理线索。研究发现,线索能够增强用户感知信息的能力,缩短信息搜寻时长,提高信息搜索准确性,提升信息搜寻效率和体验<sup>[25]</sup>。物理线索包括外在线索与内在线索两种,帮助读者提炼信息和标记重点,减少信息检索认知资源消耗。外在线索指文本外的箭头、线框等标注形式<sup>[26]</sup>,内在线索呈现于文本内容中,是对文字本身的二次加工,包含加粗、变色、斜体、添加阴影等<sup>[27]</sup>。传统搜索引擎呈现信息检索结果缺乏秩序性,需要用户自行筛选符合需求的信息,影响获取所需信息的效率。生成式 AI 采用多轮对话形式在一个窗口中进行自然语言交互,以图文形式呈现信息,常用标题、序号、加粗等内在线索优化信息呈现方式,帮助用户快速获取有效信息。研究表明,信息浏览效率除了受用户个人的阅读能力、语言能力影响<sup>[28]</sup>,还受到文本的知识表征形式的影响。线性组织形式的段落式文字难以加工,容易被遗忘<sup>[29]</sup>。增加物理线索如高亮、闪烁等<sup>[30]</sup>,可吸引用户关注目标内容。同时,线索具有知识组织和整合的功能<sup>[31]</sup>。有研究利用调节效应分析发现,静态、陈述性知识文本中的线索效应优于动态的、程序性知识文本,且物理线索能够有效调节用户对文本的注意力分配并促进阅读理解<sup>[32]</sup>。多媒体教学领域研究发现,文本中外在线索有助于用户对文本内容开展层次性构建,降低外在认知负荷,提升信息阅读效果<sup>[33]</sup>。

不同视觉线索对信息搜寻效率的提升效果有差异。外在视觉线索(线框、箭头等)可以显著提高信息获取效率,而外在文本线索(标题等)会

导致认知负荷超载<sup>[34]</sup>。但内在文本线索(原文本中添加的红底白字解释性文本)比外在视觉线索(黑色箭头)更利于提高学习者的视频学习绩效<sup>[35]</sup>。这是因为外在视觉线索有助于引导用户注意重要信息,减少信息筛选时间,降低信息搜寻过程的认知负荷,但是无法让用户停留更多时间来加工重点信息,导致绩效没有提升<sup>[36]</sup>。由此可知,视觉型线索有助于引导用户分配注意力,而文本型线索能够吸引注意并强调关键信息<sup>[37]</sup>,同时帮助用户构建知识框架,加深信息加工程度,在用户视觉认知和阅读动机中起到了双重引导作用<sup>[27]</sup>。文本线索包括强调文章结构的题目、标题、摘要等宏观标记,以及粗体、下划线、变色等微观标记<sup>[37]</sup>。生成式 AI 已采用字体加粗形式突出标题,方便用户阅读检索结果,但还未探索其他内在视觉线索对信息搜寻效率的影响。针对色彩线索的研究仅给出文字与背景的搭配建议,缺乏关注色彩线索表征类型对信息搜寻行为的影响。因此本研究探究在生成信息中“文字标红”与“背景标红”两种关键词呈现形式对用户信息搜寻效率和体验的影响。原因有二:其一,多媒体教学呈现研究中常用色彩内在线索标注文本,其中 Ozeelik 等人发现色彩编码可帮助学习者快速找到相应信息,有效提高学习效率<sup>[38]</sup>;其二,生成式 AI 以文本交互为主,界面内容包含文本、对话框和头像图标等元素,呈现简洁、色彩简单,可对文本进行色彩标注。

## 1.3 用户体验与眼动追踪技术

用户体验的研究对象包括用户与系统之间的交互行为,以及用户在使用系统过程中的需求、偏好和情感体验。相关研究主要分为两类,一是对用户需求、认知特征和动机等因素的探索。不同信息需求、不同用户群体、不同场景都会影响信息搜寻体验<sup>[39-43]</sup>,用户使用生成式 AI 的访问和浏览行为共同构成信息搜寻行为,然而已有研究并未对信息搜寻行为进行阶段划分。二是关于用户与界面交互过程的可用性、界面呈现等的研究<sup>[44]</sup>。如从实用性体验探究发现,高水平的结构

清晰性和目标识别性能够促进信息导航结构的可感知性,进而提升用户信息搜寻体验<sup>[45]</sup>。关于用户信息搜寻体验的研究讨论了影响用户认知和行为的交互设计要素以及用户的情感体验需求,这些研究成果有助于设计更符合用户需求的交互系统。因此,本研究聚焦于生成式 AI 提示词交互任务与生成信息的浏览行为,对提示词交互策略与生成信息的呈现形式展开探究。

用户信息搜寻体验主观数据包含舒适度、可用性与情感体验。舒适度量表采用视觉舒适度、可读性和清晰性三个与界面呈现相关的问题<sup>[10]</sup>;可用性度量采用经典 SUS 量表,针对易用性、有用性、自我效能、满意度等形成 10 个问题;情感体验是用户被客观事物所诱发的情绪状态和经验性反思。研究表明,情绪包含正、负两种,且二者相互独立,分别表现为对生活事件产生的积极情感体验和消极情感体验。PANAS 正性负性情绪测量量表包含 10 个正性情绪形容词和 10 个负性情绪形容词,可描述用户一段时间内或即时的情绪状态<sup>[43]</sup>,呈现简明,方便使用。

眼动和脑电技术等生理测量技术丰富了交互方式,能够有效且客观地呈现用户的认知特征、情感体验等隐性因素<sup>[17]</sup>。因此,本研究采用眼动技术辅助研究,选用注视次数、注视时长等指标反映用户与信息搜寻界面之间的交互行为,支撑研究结果的可靠性。

综上,根据语言学的扩展论元模型和内在线索效应理论,本研究提出以下研究假设:

研究假设 1: 语序线索可能对用户信息搜寻体验具有显著影响;

研究假设 2: 生成信息中关键词的呈现方式可能对用户信息搜寻体验具有显著影响。

## 2 研究方法

### 2.1 实验材料设计

本研究采用 2×2 双因素重复测量实验设计,语序线索包含宾控动词(受事-施事)、主控动词(施事-受事),检索结果的呈现方式包括文字标红、背景标红两种。

本研究采用学术信息搜寻任务,在检索访问时要求提示词明确具体,采用简单句型,且检索内容具有普适性、易于理解。本实验严格遵循由 ChatGPT 生成文本,随机生成 4 个科普话题,并在此基础上生成 8 组语序不同的问句型提示词,进一步由 ChatGPT 生成文本量相近的 8 份检索结果文本,共 16 个实验场景。其中包含保护野生动物和植物、量子力学日常应用、人类视网膜、太阳系、人类 DNA 等话题。实验在符合生成式 AI 实际使用情境的同时,需要避免输出结果不稳定现象的发生。本实验将提示词和生成文本组成固定搭配,确保每位参与者看到的材料相同(见图 1)。

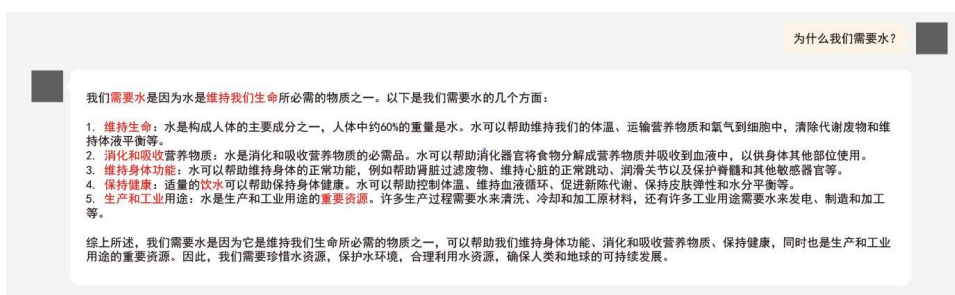


图 1 实验材料呈现

为呈现最佳的视觉效果,本研究在实验前发放问卷了解参与者对不同标准色和透明度、字号大小的选择情况。问卷中包含红色(#E61F19)、

绿色(#1BA64F)、黄色(#F3B919)、蓝色(#21A3DD)四组标准色,以及 15%、25%、35% 三种透明度调节选项(见图 2)。对话框选取了微信聊

天的默认背景色浅灰色(#F3F3F4),且提问聊天框参考淘宝、微信和 ChatGPT 设置了暖色调——淡橙色(#FBF3E6)、中性色调——深灰色(#B6B5B5)和冷色调——绿色(#90C068)(见图3)。

通过问卷统计,最终确定占比较高的红色、透明度为25%的红色背景以及淡橙色提问聊天框。全部实验材料中的汉字字体为黑体,字号为21pt(15px)。



图2 实验前问卷材料设计(呈现方式)



图3 实验前问卷材料设计(对话框)

## 2.2 实验参与者

本次实验的参与者为23位具有检索经历的大学生,均学习过文献检索相关课程,有知网等文献平台的检索经验,年龄在21—24岁之间。其中本科生和硕士研究生比例接近1:1,男女比例接近1:1。所有参与者矫正视力正常,可保障实验顺利进行。在实验前,参与者阅读实验知情同意书,并签字确认。

## 2.3 实验任务和数据采集

每位参与者单独进行实验。实验开始前,实验者向参与者讲解实验流程,让参与者了解相关注意事项,并通过练习实验熟悉任务操作流程。实验开始后,参与者浏览实验材料中右上方的提示词和

左侧的生成内容完成文本阅读,单击鼠标开始回答检验题;答题结束后,再次单击鼠标跳转至下一组文本阅读材料;每一组的阅读完成后均需要填写文本阅读体验量表,16组文本材料全部完成后开展访谈工作。为减少记忆干扰,本研究每个分组中实验条件的出现顺序采用随机模式,见图4。

本研究的因变量为信息搜寻效率(任务完成时长和检验题成绩)、信息搜寻体验(视觉感受和文本可用性)和眼动指标(注视时长、注视次数),其中眼动数据由Tobii Pro眼动仪采集。实验材料通过投影呈现于眼动仪屏幕,屏幕分辨率为1920×1080像素(px),被试眼睛与屏幕之间的距离为55—70cm。

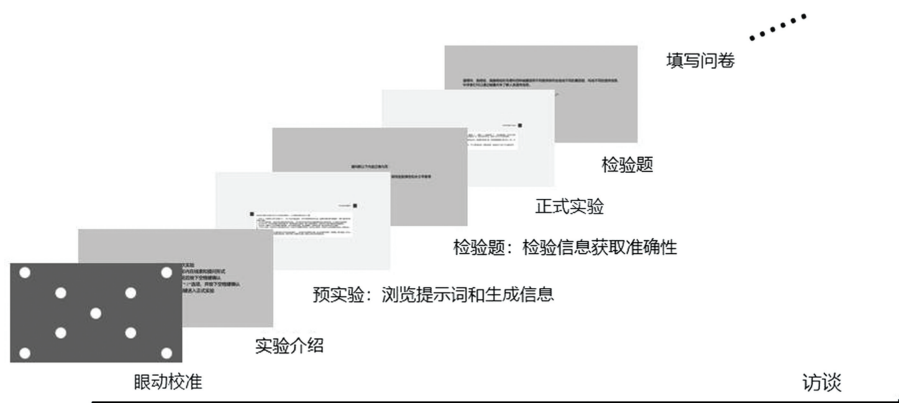


图 4 实验流程

### 3 数据分析

本研究共采集了 3 组数据,包括(1)任务绩效:任务完成时长、检验题准确率;(2)眼动指标:关键词注视时长、关键词注视次数、受事角色注视时长、受事角色注视次数、动词与施事角色注视时长、动词与施事角色注视次数;(3)体验评价:舒适度评价、可用性评价、情感体验评价。在实验过程中并未限制参与者的信息搜寻时长,信息搜寻持续时间从搜寻开始进行记录。本实验量表的设计参考信息检索交互绩效眼动实验<sup>[10]</sup>,舒适度量表和可用性量表均采用李克特 7 级尺度进行评价,PANAS 正性负性情绪测量量表评价等级为五级<sup>[10]</sup>。

#### 3.1 语序线索与呈现方式对任务绩效的影响

##### (1) 任务完成时长

信息搜寻时长和检验题准确率客观反映信息检索任务的效果。以任务完成时长为因变量,以语序线索与呈现方式为自变量,做双因素方差分析,结果发现语序线索对任务完成时长的影响存在显著差异( $F=40.890, p<0.001$ )。经比较,当语序为宾控动词( $M=30.094, SD=2.5745$ )时,参与者的任务完成时长长于主控动词( $M=23.059, SD=1.7965$ )。这说明语序影响信息搜寻过程的信息感知,宾控动词为受事角色前置,增加信息加工负荷,进而延长信息搜寻总时长。语序线索与呈现方式对任务完成时长的影响不存

在显著交互作用( $F=2.042, p=0.167$ )。

##### (2) 检验题准确率

检验题用于检验信息搜寻有效性,与任务完成时长共同构成绩效指标。以检验题准确率为因变量,语序线索与呈现方式为自变量,做双因素方差分析,结果发现语序线索( $F=48.956, p<0.001$ )、呈现方式( $F=7.358, p=0.013$ )均对检验题准确率有显著影响。经比较,宾控动词( $M=93.478, SD=1.904$ )的检验题准确率远高于主控动词( $M=69.565, SD=2.703$ );文字标红( $M=85.326, SD=2.027$ )的检验题准确率高于背景标红( $M=77.717, SD=2.217$ )。这说明宾控动词信息加工时间虽长,但对信息搜寻准确性较高。此外,文字标红有助于提升关键信息获取的有效性。

语序线索与呈现方式的交互作用对检验题准确率的影响存在显著性交互作用( $F=15.563, p=0.001$ )。进一步开展的简单效应分析结果显示,当文字标红时,宾控动词( $M=92.3913, SD=11.76180\%$ )的检验题准确率显著高于主控动词( $M=78.2609\%, SD=15.63858$ ), $p=0.002$ 。这说明文字标红更适用于宾控动词,有助于促进受事话题信息加工。当背景标红时,宾控动词( $M=94.5652, SD=10.54353$ )检验题准确率显著高于主控动词( $M=60.8696, SD=18.19417$ ), $p<0.001$ 。上述结果表明,在两种呈现方式条件下,宾控动词都有助于提升信息搜寻准确性。

### 3.2 语序线索与呈现方式对阅读体验的影响

主观评价是用户信息搜寻体验的重要指标,以舒适度、可用性、情感体验评价为因变量,以语序线索与呈现方式为自变量,对数据进行双因素方差分析。结果显示,语序线索( $F=9.391, p=0.006$ )与呈现方式( $F=9.676, p=0.005$ )均对舒适度的主效应显著。经比较可知,参与者对宾控动词( $M=16.130, SD=0.604$ )的舒适度评价低于主动动词( $M=19.087, SD=0.819$ );对文字标红( $M=16.174, SD=0.587$ )的

舒适度评价低于背景标红( $M=19.043, SD=0.807$ )。这说明宾控动词信息加工难度较高,文字标红过于醒目导致视觉舒适度不高。

语序线索与呈现方式对舒适度交互效应( $F=75.640, p<0.001$ )显著,说明参与者对不同语序线索与呈现方式具有非常明显的主观偏好;而对可用性( $F=0.451, p=0.509$ )、情感体验( $F=0.105, p=0.748$ )的主效应和交互效应均不显著,即语序线索与呈现方式对主观可用性评价和情感体验的影响不大。如表1所示。

表1 语序线索与呈现方式对信息搜寻体验的影响

因变量	均方	自由度	F 值	p 值
舒适度	213.043	1	75.649	0.000
可用性	16.533	1	0.451	0.509
情感体验	1.565	1	0.105	0.748

注:显著性水平为  $p=0.05$

进一步进行简单效应分析,发现当背景标红时,宾控动词( $M=16.043, SD=0.923$ )的舒适度评价显著低于主动动词( $M=22.043, SD=0.999$ ), $p<0.001$ 。由此可知,主动动词且背景标红时,用户阅读舒适度更好。

### 3.3 语序线索与呈现方式对眼动指标的影响

眼动数据包含注视时长和注视次数,其中注视时长在本研究中体现用户对某区域的感兴趣程度,注视次数显示用户的信息加工深度。本研

究通过眼动仪记录各个兴趣区域内的注视时长、注视次数。

#### (1)检索结果中的关键词注视时长和注视次数

以关键词注视时长和注视次数为因变量,以语序线索与呈现方式为自变量,主效应与交互效应均不显著,见表2。这说明参与者阅读时对关键词给予关注不受提示词语序和检索结果呈现方式的影响,对关键词的关注度是相对稳定的,均需从关键词获取生成信息的核心内容。

表2 语序线索与呈现方式对注视时长、注视次数的双因素方差分析结果

因变量	均方	自由度	F 值	p 值
关键词注视时长	0.008	1	0.452	0.020
关键词注视次数	0.092	1	0.841	0.037
受事角色注视时长	0.544	1	6.162	0.219
受事角色注视次数	2.929	1	17.301	0.000
动词与施事角色注视时长	0.655	1	4.936	0.037
动词与施事角色注视次数	0.391	1	1.183	0.288

注:显著性水平为  $p=0.05$

### (2) 提示词中受事角色注视时长

以受事角色注视时长为因变量,两个自变量的主效应不显著,交互效应显著( $F = 6.162, p = 0.021$ )。进一步简单效应分析发现,在背景标红的情况下,宾控动词( $M = 0.649, SD = 0.080$ )的受事角色注视时长显著短于主控动词( $M = 0.948, SD = 0.122$ ), $p = 0.012$ ,说明背景标红不能促进宾控动词情境下对受事角色的信息加工。在主控动词的情况下,文字标红( $M = 0.709, SD = 0.120$ )的受事角色注视时长显著短于背景标红( $M = 0.948, SD = 0.122$ ), $p = 0.062$ 。由此可见,主控动词时要提升信息搜寻效率需要匹配背景标红方式,以增加参与者关注受事角色时间。

### (3) 提示词中动词与施事角色注视时长

以动词与施事角色注视时长为因变量,语序线索对动词与施事角色注视平均时长的影响主效应显著( $F = 13.651, p = 0.001$ )。经比较可知,宾控动词( $M = 1.019, SD = 0.117$ )时动词与施事角色注视时间长于主控动词( $M = 0.673, SD = 0.107$ )。结合提示词中受事角色注视时长来看,宾控动词时注视提示词总时间更长,说明宾控动词理解难度更大,所需信息搜寻时间更久。

语序线索与呈现方式对动词与施事角色注视平均时长存在显著性影响( $F = 4.936, p = 0.037$ )。通过简单效应分析可知,在文字标红的情况下,宾控动词( $M = 1.165, SD = 0.718$ )的动词与施事角色注视平均时长显著长于主控动词( $M = 0.649, SD = 0.541$ ), $p < 0.001$ 。这说明宾控动词时对提示词的关注度更高,适合采用文字标红对比度强烈的信息呈现方式,将用户注意力引导至提示词中加工相关信息,以保证信息加工准确性。

### (4) 提示词中受事角色注视次数

以语序线索与呈现方式为自变量,以受事角色注视次数为因变量,进行方差分析,结果可知,语序线索对受事角色关注次数的影响存在边缘显著( $F = 3.062, p = 0.094$ )。经比较可知,宾控动词( $M = 2.082, SD = 1.837$ )的受事角色关注次数多于主控动词( $M = 1.837, SD = 0.127$ )。这说明宾控动词时信息加工难度更高,需要更多注视次

数才能深入处理信息,确保获取有效信息。

语序线索与呈现方式对受事角色关注次数的影响存在显著交互效应( $F = 17.301, p < 0.001$ )。通过简单效应分析发现,在文字标红的情况下,宾控动词( $M = 2.319, SD = 0.161$ )的受事角色注视次数多于主控动词( $M = 1.717, SD = 0.132$ ), $p < 0.001$ 。结果表明,宾控动词时信息加工难度大,文字标红更能将用户注意力引导至提示词,导致受事角色关注次数更多。主控动词时适合采用背景标红,将用户注意力引导至受事角色,帮助理解问题内涵。

### (5) 提示词中动词与施事角色的注视次数

以动词与施事角色注视次数为因变量进行方差分析,结果可知,语序线索对动词与施事角色注视平均次数存在显著性影响( $F = 25.153, p < 0.001$ )。经比较可知,宾控动词( $M = 2.295, SD = 0.168$ )时动词与施事角色注视平均次数多于主控动词( $M = 1.741, SD = 0.162$ )。语序线索与呈现方式对动词与施事角色注视平均次数的影响不存在显著交互效应( $F = 1.183, p = 0.288$ )。已有研究表明,语序为宾控动词时,用户对动词及施事角色的注视时间和回视事件增多<sup>[23,46]</sup>,反应时间更长<sup>[24]</sup>。宾控动词时,对提示词信息加工程度更高,表明宾控动词语序理解难度大于主控动词。

综上,提示词语序为宾控动词时,受事话题化的形式将句子核心成分放置于句子前,吸引用户注意力,导致注视提示词时间更长,注视次数更多。宾控动词的信息加工难度更高,使得信息搜寻任务总时间更长,但信息处理程度更深,有助于提高信息获取准确性。另外,无论是宾控动词还是主控动词,用户对动词及施事角色的关注度和信息加工程度都更高,说明动词是把握句子含义的关键提示信息,有助于进行题元角色指派。

## 4 讨论

本研究证实了语序线索与呈现方式对用户信息检索的体验有显著影响,可为生成式 AI 提示词输入方式和生成信息呈现形式提供新思路。



#### 4.1 提示词语序对信息搜寻体验的影响

当提示词语序为宾控动词时,信息加工难度更高,导致信息搜寻总时间更长,舒适度评价相对较低,但信息获取准确性更高。用户在阅读句子时需要分配认知资源用于题元角色指派,即判断施事角色和受事角色与动词之间的关系。已有研究显示,论元线索(名词)与动词论元表征不一致时,用户根据动词论元表征(名词)理解语义角色分析<sup>[18]</sup>。此时,题元角色再分析的过程中会增加认知负荷,导致用户浏览信息的反应时长增加,舒适度不佳。当提示词语序为宾控动词时,受事角色在前,施事角色在后,产生更大的N400振幅,即更大的语义冲突<sup>[22]</sup>,需要更多认知资源,导致认知加工效率不高。可见,大脑处理语言难度较大的非典型语句结构时,需要付出更多努力来理解语义和句法结构。但正因信息加工时间更长,信息处理程度更深,反而有助于提升信息获取准确性。因此,语序为宾控动词时便于快速在句首获取受事角色信息,并对整句话进行深入加工,更贴近用户获取准确信息的需求。研究显示,在接受同等信息视觉刺激下,用户浏览信息时的眼动轨迹呈现从左到右、从上到下,且存在“尚左”原则<sup>[47]</sup>。因此,当语序为主控动词时,用户可以第一时间看到句子的施事角色,信息针对性更强,减少认知负荷,舒适度评价更高,但信息获取准确性相对不高。上述研究结果表明研究假设1成立,即提示词语序对信息搜寻体验存在显著影响。

提示词语序影响生成信息的组织方式,进而影响用户信息搜寻体验。ChatGPT通过识别提示词结构,分解句子的成分,并赋予其相应的权重,因此,提示词的成分权重与输出文本有强关联度<sup>[48]</sup>。在句法简单的提示词中,权重从头到尾递减<sup>[49]</sup>。语序为主控动词时,施事角色的权重更大,输出文本与受事角色关联相对较低,生成信息与用户信息需求匹配度相对低。因此,建议根据不同情境对信息搜寻时长和准确性的要求选择合适的提示词语序,以达到用户信息搜寻目标。当信息搜寻时长有限且对准确性要求不高时,可选用

主动词语序,以快速获取大致信息。例如在快速新闻浏览、休闲娱乐时,主控语序的施事角色权重重大,更容易达到尽快了解概念或事实的目的。当开展学术研究、法律资料搜集以及重要决策时,对资料的准确性和严谨性要求较高,有足够时间进行科学性和合理性检验,要确保收集到的信息准确可靠并经过充分验证,可以选用宾控动词语序。

#### 4.2 文字标红呈现的信息凸显效果更佳

文字标红形式使信息更加突出,显著吸引用户的注意力对生成文本进行加工,有效降低外在认知负荷,提升信息检索效率。该结果表明研究假设2成立,即信息呈现方式对信息搜寻体验有显著影响。眼动研究表明,突出的色彩标注能够增加用户对关键信息的关注度<sup>[50]</sup>。白色背景下的红色字体容易引起注意,适用于关键内容提醒和标识。色彩对比越强烈,越易产生色彩刺激,越有助于对视觉信息优先加工<sup>[51]</sup>。面对内容相近的文本材料,用户对有标记的材料付出的认知负荷较低,能够更快获取关键知识。其原因在于标记有助于改善信息搜寻策略,即信息加工顺序从连贯性加工转变为焦点浏览加工,实现浏览策略转化<sup>[52]</sup>。另外,在没有时间压力时,为加快信息搜寻速度,用户倾向跳跃式浏览信息。

文字标红和背景标红均能显示重点信息,但凸显程度不同。少量变色能够强调关键信息,改变信息的重要性排序<sup>[53]</sup>。当追求信息搜寻效率和速度时,可采用文字标红引导用户关注关键信息。此外,有研究表明目标信息与背景的色差增大,反应时长增加<sup>[54]</sup>,易读性降低,学习者对高亮时电子阅读的接受度和满意度更高<sup>[55]</sup>。白色背景下背景标红比文字标红对比度更小,视觉舒适度更高。因此,当仅需获取大致内容而对信息获取准确性要求不高时,可采用背景标红形式。

#### 4.3 信息加工难度高的语序模式匹配文字标红呈现方式

用户信息搜寻行为呈现就近原则,即对句子后半部分注视时间更长。主动动词与背景标红

时,用户对在后的受事角色注视时间更长;宾控动词与文字标红时,参与者对在后的动词与施事角色注视时间更长。这些说明文字标红有助于用户在宾控动词语序下对生成信息进行深入加工。比较发现,在宾控动词与文字标红时,用户查看受事角色次数更多,信息加工程度更深。当任务涉及更高的认知负荷时,需要工作记忆容量有限的控制性注意能力参与,需要更长时间<sup>[56]</sup>,但信息加工更充分。生成内容与受事角色关联度更强,且用户回顾提示词时准确把握标红部分的具体信息,有助于针对性查找生成内容中的目标信息,因此不能简单地通过时长判定为信息检索效果不佳。Ozcelik 等的研究证明了色彩积极影响学习的原因之一是色彩对指向信息的定位效率提升<sup>[57]</sup>。因此,文字标红能更有效地帮助用户加工宾控动词语序下的信息,提高信息搜寻准确性。

## 5 结论

本研究通过实证研究发现:(1)提示词采用宾控动词(受事-施事)语序的信息获取准确性更高,但占用认知资源更多,搜寻总时长更长,舒适度较低;(2)提示词采用主控动词(施事-受事)语序的信息获取速度更高,有助于了解施事主体概况,但精准度略低;(3)背景标红对比度相对较低,视觉舒适度更高,可避免过度抢夺认知资源;(4)文字标红对比度相对较强,可吸引用户更多注意力进行信息加工,提升信息获取准确性,适用于信息加工难度较大的宾控动词语序下的信息搜寻。因此,为提升用户信息搜寻体验,建议根据任务情境对时长、准确性以及舒适度的要求,选择适宜的提示词语序和生成信息呈现方式,具体为:当需要获取严谨、逻辑性强的信息时,提示词语序采用宾控动词,生成信息采用文字标红,确保输出文本的准确性;当仅需要获取大致信息且对舒适度要求较高时,提示词语序采用主控动词并结合背景标红形式,以快速获得关键信息。

## 参考文献

- 1 周涛,等. 用户信息搜寻转移意向研究:从搜索引擎到生成式 AI[J]. 图书情报工作,2024(3):49-58.
- 2 梁怀新,宋诚. AIGC 时代的网络信息内容生态安全风险及其治理——兼以 ChatGPT 为对象的实验访谈案例分析[J]. 图书情报工作,2023(20):58-69.
- 3 程乐. 生成式人工智能的法律规制——以 ChatGPT 为视角[J]. 政法论丛,2023(4):69-80.
- 4 王宇飞,等. 中文科技论文标题自动生成系统的设计与实现[J]. 数据分析与知识发现,2023(2):61-71.
- 5 王志红,曹树奎. 工作任务视角下大学生信息搜索与利用行为研究:以撰写课程论文为例[J]. 情报理论与实践,2022(8):38-46.
- 6 赵一鸣,等. 组态视角下消费者信息搜索策略对搜索效果的影响研究[J]. 图书情报工作,2023(10):93-106.
- 7 Kim K S, Allen B. Cognitive and task influences on web searching behavior[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology,2002,53(2):109-119.
- 8 陈忆金,等. 不同认知能力对用户信息搜索行为与认知路径的影响研究[J]. 图书情报工作,2024(5):97-109.
- 9 梁少博,韩路遥. 社交媒体 APP 用户的移动搜索体验研究[J]. 情报理论与实践,2023(8):124-130.
- 10 侯冠华. 数字图书信息界面布局影响老年人信息检索交互绩效的眼动实证研究[J]. 国家图书馆学刊,2020(5):21-32.
- 11 侯冠华,周莹莹. 交互模态与任务类型对用户交互绩效的影响[J/OL]. 计算机辅助设计与图形学学报:1-10[2024-04-06]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2925.tp.20240204.1543.041.html>.
- 12 刘畅,等. AI 赋能视角下的信息行为研究——2023 年信息行为研究年会综述[J].

- 大学图书馆学报,2024(1):5-10.
- 13 卢新元,等.人工智能生成内容环境下用户信息行为研究——以对话式搜索引擎为例[J].情报理论与实践,2023(12):84-92.
- 14 吴江,等.元宇宙视域下的用户信息行为:框架与展望[J].信息资源管理学报,2022(1):4-20.
- 15 储节旺,等. AIGC 对信息生成方式及用户信息行为的影响[J].图书情报工作,2023(24):13-23.
- 16 李白杨,等.人工智能生成内容(AIGC)的技术特征与形态演进[J].图书情报知识,2023(1):66-74.
- 17 邓锦峰,等.信息觅食理论的演化及其应用[J].情报理论与实践,2021(12):65-72.
- 18 李芳,等.句子结构与控制动词类型对题元角色指派的影响[J].心理学报,2021(10):1071-1081.
- 19 Pléh, et al. The possible role of entropy in processing argument dependencies in Hungarian[M]// Perspectives on Morphological Organization. Leiden: Brill, 2017:200-211.
- 20 Tanenhaus M K, et al. The role of thematic structures in interpretation and parsing [J]. Language and Cognitive Processes, 1989, 4(3-4): SI211-SI234.
- 21 宋文辉.汉语表达致使运动事件的小句中受事 NP 的句法位置[J].世界汉语教学,2015(2):147-166.
- 22 Wang L, et al. Exploring the nature of the 'subject'-preference: evidence from the online comprehension of simple sentences in Mandarin Chinese[J]. Language and Cognitive Processes, 2009, 24(7-8):1180-1226.
- 23 Li X Q, et al. Two-stage interaction between word order and noun animacy during online thematic processing of sentences in Mandarin Chinese Language[J]. Cognition and Neuroscience, 2015, 30(5):555-573.
- 24 Zhai Y. The processing of Dui-construction in Chinese[J]. Psychology, 2011, 2(6): 560-567.
- 25 邓锦峰,等.信息觅食理论的演化及其应用[J].情报理论与实践,2021(12):65-72.
- 26 杨九民,等.教师引导行为与学习者先前知识水平对视频学习的交互影响[J].中国电化教育,2019(7):74-81.
- 27 王雪,等.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):99-104,117.
- 28 Blom H, et al. Comprehension and navigation of networked hypertexts [J]. Journal of Computer Assisted Learning, 2018, 34(3):306-314.
- 29 梁昌豪,张鹏翼.学习材料知识表示形式对数字阅读效果的影响研究[J].图书情报工作,2022(8):13-20.
- 30 王福兴,等.线索在多媒体学习中的作用[J].心理科学进展,2013(8):1430-1440.
- 31 Mautone P D, Mayer R. E. Signaling as a cognitive guide in multimedia learning [J]. Journal of Educational Psychology, 2001, 93(2):377-389.
- 32 谢和平,等.多媒体学习中线索效应的元分析[J].心理学报,2016(5):540-555.
- 33 刘儒德,徐娟.外在暗示线索对学习者在多媒体学习中自我调节学习过程的影响[J].应用心理学,2009(2):131-138.
- 34 杨九民,等.教学视频中线索类型与学习者先前知识经验对学习的交互影响[J].现代远程教育研究,2020(1):93-101.
- 35 马云飞,等.线索与自我解释策略影响视频学习效果的实证研究[J].电化教育研究,2022(6):86-93,103.
- 36 Johnson A M, et al. Supporting multimedia learning with visual signalling and animated pedagogical agent: moderating effects of prior knowledge [J]. Journal of Computer Assisted Learning, 2014, 31(2): 97-115.
- 37 何先友,莫雷.国外文章标记效应研究综述[J].心理学动态,2000(3):36-42.
- 38 Ozcelik E, et al. An eye-tracking study of how

- color coding affects multimedia learning [J]. Computers & Education, 2009, 53(2): 445-453.
- 39 陈忆金,等.健康信息用户探索式搜索过程中的情感体验状态与变化研究[J].情报资料工作,2022(4):52-60.
- 40 曹树金,等.高校学生使用学术搜索引擎的用户体验影响因素实证研究[J].科技情报研究,2022(1):34-45.
- 41 杭璐,等.搜索输入方式与性别差异对儿童信息搜索体验的影响研究[J].图书情报工作,2020(19):109-118.
- 42 张璐,等.协同搜索与独立搜索的行为与体验的比较研究[J].图书情报工作,2018(21):62-70.
- 43 侯冠华,等.导航结构与认知负荷对老年读者数字图书馆用户体验影响的实证研究——以国家数字图书馆为例[J].图书情报工作,2018(13):45-53.
- 44 Wilson T D. Information behavior: an interdisciplinary perspective [C]//An International Conference on Information Seeking in Context. Boston, USA: Taylor Graham Publishing, 1997: 551-572.
- 45 刘锦源,曹树金.搜索引擎结果界面(SERP)可导航性对搜索体验的影响研究[J].情报科学,2021(10):40-45,62.
- 46 Gattei C A, et al. The role of prominence in Spanish sentence comprehension: an ERP study [J]. Brain and Language, 2015, 150:22-35.
- 47 喻国明,等.读者阅读中文报纸版面的视觉轨迹及其规律——一项基于眼动仪的实验研究[J].国际新闻界,2007(8):5-19.
- 48 克劳斯·迈因策尔,等.ChatGPT和人工智能:从基本原理到教育应用[J].北京大学教育评论,2023(1):35-48,188.
- 49 Stable Diffusion 进阶指南-1[EB/OL]. [2023-08-01]. [https://zhuanlan.zhihu.com/p/646790144?utm\\_id=0](https://zhuanlan.zhihu.com/p/646790144?utm_id=0).
- 50 Navarro O, et al. Evaluation of multimedia educational materials using eye tracking [J]. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2015 (197):2236-2243.
- 51 訾鹏.视觉空间注意对标识系统设计的影响研究[J].南京艺术学院学报(美术与设计),2017(6):200-204.
- 52 王阔,何立媛.文章标记促进老年读者篇章阅读的眼动研究[J].天津师范大学学报(社会科学版),2023(3):114-120.
- 53 Dennis M P. Perceiving hierarchy through intrinsic structure [J]. Visual Communication, 2008, 7(2):199-228.
- 54 张杰,等.不同颜色视标对黑背景色的认知绩效比较研究[J].山西医科大学学报,2011(7):542-544,550.
- 55 冷静,等.中学生电子阅读接受度与阅读辅助工具使用行为的相关性研究[J].电化教育研究,2016(9):110-115.
- 56 刘丽,李晖.认知负荷和控制性注意对工作记忆广度任务成绩的影响[J].心理与行为研究,2008(2):112-116.
- 57 Ozcelik E, et al. Why does signaling enhance multimedia learning? Evidence from eye movements [J]. Computers in Human Behavior, 2010, 26 (1):110-117.

(侯冠华 教授 东南大学艺术学院,包玮静 宁波大学潘天寿建筑与艺术设计学院设计学专业 2022 级硕士研究生)

收稿日期:2024-04-13