

内源性注意对跨模态情绪信息整合的老化研究

熊灿婷, 方小峰, 李杰琳, 李晓丹, 廖兴凤, 毛芳, 李潇羽, 李妍

贵州中医药大学人文与管理学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2026年5月21日; 录用日期: 2026年6月26日; 发布日期: 2026年7月8日

摘要

为探究内源性注意对老年人跨模态情绪信息整合的影响及其随年龄变化的特点。本研究采用内源性线索-靶子范式与情绪辨别任务, 分析不同线索效度、通道类型和情绪类型下的正确率与反应时, 并用竞争模型对视听整合的效应进行分析。结果显示, 视听双通道呈现情绪刺激的正确率明显比单一通道更高, 老年人在内源性线索有效条件下的反应时显著快于无效条件。进一步通过竞争模型分析, 老年人在中性情绪和悲伤情绪刺激下的抑制更明显, 在中性情绪下整合出现延迟, 悲伤情绪下整合时间窗口有所提前。内源性注意可以提高老年人跨模态情绪加工的速度, 情绪效价会明显影响与年龄相关的视听整合变化, 老年人对中性和消极情绪的整合抑制要强于青年人。

关键词

内源性注意, 视听整合, 竞争模型, 情绪信息, 老年人

The Effects of Endogenous Attention on Cross-Modal Emotional Information Integration and Its Aging Research

Canting Xiong, Xiaofeng Fang, Jieli Li, Xiaodan Li, Xingfeng Liao, Fang Mao, Xiaoyu Li, Yan Li

College of Humanities and Management, Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

Received: May 21, 2026; accepted: June 26, 2026; published: July 8, 2026

Abstract

In order to explore the influence of endogenous attention on the integration of cross-modal emotional information in the elderly and its characteristics with age. In this study, the endogenous cue-target paradigm and emotion discrimination task were used to analyze the accuracy and response

文章引用: 熊灿婷, 方小峰, 李杰琳, 李晓丹, 廖兴凤, 毛芳, 李潇羽, 李妍(2026). 内源性注意对跨模态情绪信息整合的老化研究. *心理学进展*, 16(7), 48-57. DOI: 10.12677/ap.2026.167335

time under different cue validity, channel type and emotion type, and the effect of audiovisual integration was analyzed by a competition model. The results showed that the correct rate of emotional stimuli presented by audiovisual dual channels was significantly higher than that of single channels, and the response time of the elderly under the effective conditions of endogenous cues was significantly faster than that under the ineffective conditions. Further analysis of the competition model showed that the inhibition of the elderly under the stimulation of neutral emotions and sad emotions was more obvious. The integration was delayed under neutral emotions, and the integration time window was advanced under sad emotions. Endogenous attention can improve the speed of cross-modal emotional processing in the elderly, and emotional valence will significantly affect age-related audiovisual integration changes. The integration inhibition of neutral and negative emotions in the elderly is stronger than that in the young.

Keywords

Endogenous Attention, Audiovisual Integration, Race Model, Emotional Information, The Elderly

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

据国家统计局数据显示,我国老龄化速度加快,60岁以上人口占比为23.0%,预计到2050年,我国60岁以上人口总数将会攀升至现有水平的将近三倍(王艺芳,底会娟,2026)。“十五五”规划开局之年,我国老龄化进程不断加深,“银发经济”的健康发展以及健康老龄化,是构成国家层面积极应对人口老龄化宏观布局与推进健康中国建设这一重大战略部署当中的关键组成部分(王红漫,2026)。而且随着年龄增加,老年人注意力及情绪识别能力下降,这与老年人较差的身体条件以及认知能力减退有关。因此,探索内源性注意对情绪信息整合的影响及其随年龄变化趋势具有重要意义,能够帮助理解老年人在情绪信息整合加工过程中的特点,从而提高沟通效率,有利于促进我国健康老龄化进程。

2. 文献综述

注意指的是心理活动或意识对特定对象的指向与集中,它体现出思维、记忆这一类认知过程的基本特点(Borgolte et al., 2024)。按照有没有个体意志参与调控,学界一般把注意力分成两类,一类是内源性注意,另一类则是外源性注意(彭姓等,2018)。由自身内在需要或计划所唤起的注意,被称作内源性注意,也称自上而下的注意;它可理解为个体针对情境所做的认知判断,也是对自身行为展开调控的本领(Diamond & Taylor, 1996; 刘思宇, 2021)。情绪信息属于非言语交流体系中的关键要素,对于人类适应环境、强化自我稳定性而言必不可少。人对情绪的觉察来自多个感觉通路的并行处理,个体有能力将不同感觉通道传入的情绪线索进行有机统合,这种知觉层面的运作方式即情绪信息的多感觉整合。各种情绪的整合既依赖共有的神经机制,又涉及互不相同的加工脑区,其表现受加工类型与注意资源状况的共同制约(张亮,孙向红,张侃,2009)。注意偏向是个体配置注意资源的重要节点,对负性尤其是威胁性刺激的注意倾斜有助于建立自我防护屏障,使人快速探测风险(Sheppes et al., 2013; 陈星, 2023)。然而,若过度聚焦于威胁性信息,则可能挤占认知资源,导致对某类信息的加工过度,引发资源分配的失衡(王珂文, 2024)。抑郁症患者表现出明显的负性情绪注意倾向,且该倾向仅体现在注意探测和注意维持阶段(吕婷婷, 2022),这提示可重点关注跨通道情绪刺激下的注意探测与维持。McGurk效应是一种典型的视听整合现象,当视觉口型与听

觉语音冲突时, 观察者会产生融合性感知(Lee et al., 2024)。已有数据表明, 被试对各类面孔情绪的识别正确率均显著高于随机概率, 而恐惧表情诱发的 McGurk 效应频次明显多于中性面孔, 说明情绪影响视听整合(邓菲菲, 2024)。

情绪面孔识别是情绪信息整合的重要方面。正确理解和认识他人面孔情绪并做出相应反应是人际交往的基础(Whitney & Leib, 2018)。Brosigle 和 Weisman 提出, 面孔情绪识别能力约在 45 岁开始下降(Brosigle & Weisman, 2009)。行为学研究揭示, 年龄与面孔情绪辨识成绩之间呈倒 U 型关系, 在 6~91 岁样本中, 50 岁后正确率降低。Smith 等人发现, 年轻人和老年人都能正确识别高兴表情, 但老年人对愤怒等负性情绪的识别存在困难(Smith et al., 2015)。在现实生活中, 老年人难以识别愤怒、悲伤等情绪, 可能影响其社会功能, 导致生活质量下降。

现今社会信息丰富, 人们能同时接收视觉、听觉、触觉、味觉等多种信息, 其中视觉和听觉使用最多, 对视听觉信息的感知和判断比单通道信息更快、更精确(Xu et al., 2020)。多感觉整合指将不同感觉通路获取的讯息统合为协调、贯通的知觉历程, 视听整合则是将视觉与听觉信号融合为统一连贯知觉事件的加工方式(Yang et al., 2025; Ren et al., 2021)。研究发现, 当视觉与听觉信息语义一致时, 反应时间显著短于单一通道刺激(Diaconescu et al., 2011)。注意机制在视听整合中作用多元, 无论年轻人还是老年人, 分散注意均能加快对视听一致刺激的反应; 竞争模型分析进一步表明, 仅在注意资源以分散方式分配时, 视听整合才得以显现(林金飞, 2024)。此外, 教育情境中教材直观的注意与跨模态视听整合密切相关(赵松, 2023)。内源性注意的经典研究范式采用箭头等线索符号, 被试需译码并评估预测价值, 从而主动引发内源性空间注意(刘思宇, 2021)。伴随认知神经科学技术的发展, PET 等手段能从神经层面阐明情绪信息多感觉整合机制。在内源性注意调控下, 额顶网络与基础感觉皮层之间存在双向且具有明显差异的联结模式(管中天等, 2023)。ERP 技术凭借高时间分辨率, 发现视听复合刺激后约 140~165 ms, 大脑右侧额叶-颞叶区域被激活, 而单独视觉或听觉刺激则无此效应, 表明视听整合发生于感觉传递的相对早期阶段, 并在特定脑区进行处理(Li et al., 2024)。Shams 等人的研究进一步显示, 该整合可延伸至枕叶、顶叶和额叶等广泛区域(Shams et al., 2005)。

综上所述, 内源性注意与跨模态情绪信息整合之间存在密切关联。当注意资源过度偏向负性情绪刺激时, 容易挤占有限认知容量, 造成资源分配失衡, 进而可能对年轻人和老年人的情绪视听整合产生影响。已有研究证实视听觉同时刺激较单一通道能加速反应, 但不同刺激类型的结果存在差异。目前, 内源性注意在老化过程中对跨模态情绪整合的影响仍缺乏系统探讨。因此, 本研究拟考察内源性注意对年轻人和老年人跨模态情绪整合的影响, 为相关领域提供实证依据。

3. 方法

3.1. 被试

本研究的样本量使用 GPower 3.1 软件进行事前统计功效分析来决定的, 设置参数 effect size f 为 0.25, I类错误的概率 α err prob 为 0.05, 检验效能 Power ($1 - \beta$ err prob) 为 0.85, 得到样本量为 38 人, 将研究对象分为两组, 青年组(18~24 岁) 20 人和老年组(55~65 岁) 18 人, 本研究的样本规模能够满足统计检验要求。所有被试的健康状态良好, 均具备正常的听力功能, 不管是裸眼视力还是经光学矫正后的视力, 都处在正常范畴, 既没有色彩辨识方面的缺陷, 也不存在精神类疾患的既往病史以及颅脑创伤的过往记录。被试在实验结束后获得一定的报酬。

3.2. 实验材料

本研究的实验程序编写和数据采集, 都使用了 E-prime 3.0 软件来完成。实验是在实验专用的屏蔽室

里进行的, 被试眼睛距离屏幕中心约 60 cm, 情绪声音刺激大小约 60 dB。实验材料包括内源性注意线索和情绪刺激, 其中内源性线索为屏幕中间的箭头(刘明慧等, 2012)。靶刺激包括视觉、听觉及视听情绪刺激(悲伤、中性、高兴)。视觉刺激选自 CAPS 和 CFAPS 数据库, 包含悲伤、中性、高兴三种情绪图片男女各 1 张黑白情绪图片(尺寸 260 mm × 300 mm, 位深 24)共 6 张如图 1(B)。听觉材料选自《蒙特利尔情感语音库》, 其中包含非语言情感韵律快乐、中性、悲伤男女各 2 条, 共 6 条语音。

3.3. 实验程序

实验流程中, 每个试次的步骤如图 1(A), 屏幕中央首先呈现 500 毫秒的注视点, 随后出现 50 毫秒的内源性线索, 箭头方向随机向左或向右。在线索之后, 会有 200 ms 空白间隔, 等间隔结束后, 在左边或右边随机出现 500 ms 靶刺激。情绪刺激可分为三种类型, 分别是视觉情绪刺激、听觉情绪刺激, 还有视觉和听觉同时出现的情绪刺激。如果情绪刺激出现的方向和内源性线索箭头的方向是一样的, 就称为有效条件, 如果不一样就是无效条件。在键盘上面, “h” 键、“f” 键和 “s” 键这三个按键, 分别对应高兴、中性和悲伤三种不同的情绪。被试需要在 2000 ms 的时间内对情绪刺激按下按键做出反应, 如果没有在时间内按键, 就会直接进入下一个试次。正式实验一共有 4 组, 每一组 360 试次, 整个实验大概进行一个小时, 每过十五分钟会让被试进行休息。

3.4. 数据处理

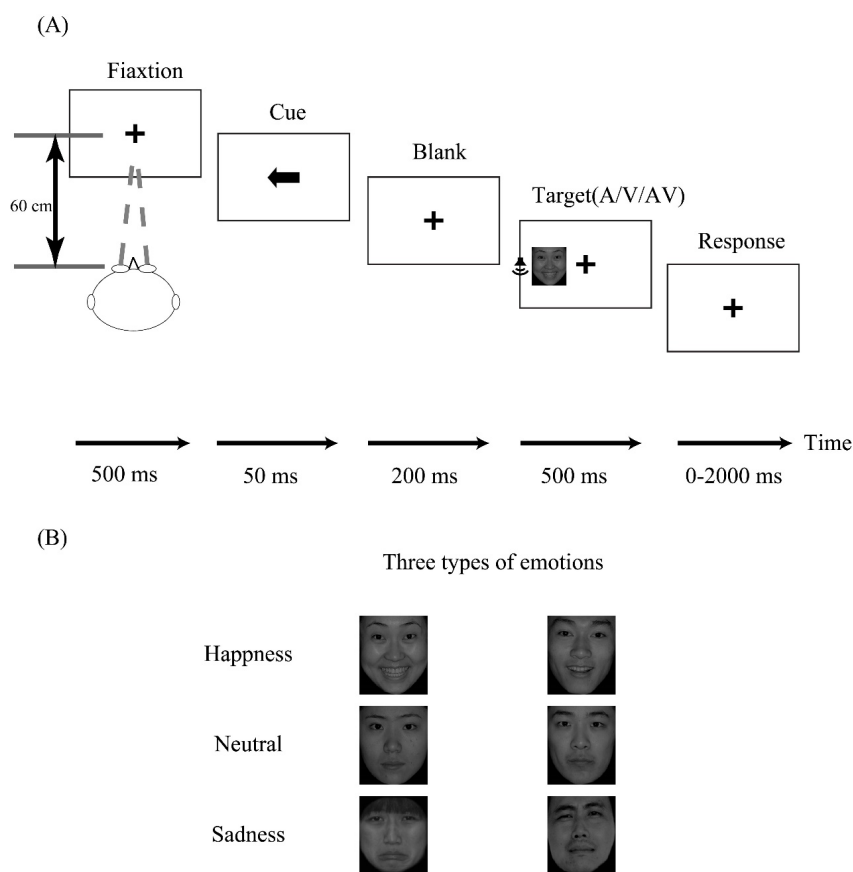


Figure 1. (A) The schematic diagram of the experimental process of endogenous cue emotion discrimination; (B) Three types of emotional materials

图 1. (A) 内源性线索情绪辨别实验流程示意图; (B) 三种情绪类型材料

利用 SPSS21.0 并配合 Excel 工具来完成数据的整理与运算, 首先需要对每名被试的数据进行预处理, 删除被试在按键反应出现错误的的数据, 剔除按键反应时长不足两百毫秒或超过一千两百毫秒的试次。另外, 被试的准确率与反应时长这两项核心指标, 是作为评判各个体在实验任务中完成优劣程度的客观依据, 并将正确率和反应时进行 2 (组别: 青年、老年) \times 2 (线索效度: 有效、无效) \times 3 (感觉通道类型: 视觉、听觉、视听觉) \times 3 (情绪类型: 悲伤、中性、高兴) 的重复测量方差分析, 以此来评估被试在不同实验条件下的反应差异。

此外, 本研究通过建构竞争模型(Race Model)对被试的基础反应时间进行分析, 该竞争模型的运算原理依托于不同实验条件下反应时(以 10 ms 为单位)的累积分布函数(Cumulative Distribution Functions, CDFs)进行运算, 其具体的计算公式为 $P(\text{Race Model}) = [P(V) + P(A)] - P(V) \times P(A)$ 。借助 Race Model 对被试反应时数据的累积分布概率进行统计验证, 从而评价视听整合效应的时间窗口(Time Window of Audiovisual Integration, TWAI), 将视听觉与竞争模型两条累积分布概率曲线之间产生具有统计学意义的明显差距的那段连续时间段, 定义为视听觉整合发生作用的时间窗口; 而从刺激材料开始呈现的那个瞬间起, 一直到视听觉整合效应达到最大程度的时间节点为止, 这段间隔时长则被视作峰值潜伏期, 可通过综合考察视听觉整合窗口的宽窄程度以及峰值潜伏期的长短, 能够对个体视听觉整合加工过程出现的时间早晚做出客观的评估。为检测视听觉整合效应的存在以及排除个体差异, 则只有当 $P(AV) - P(RM)$ 有 13 个及以上 10 ms 连续时间点差异显著时(13 个时间点 = 130 ms), 才能将其定义为存在视听觉整合(Ren et al., 2017)。为了更好的评估视听觉整合效应, 借助计算视听觉与竞争模型两条累积分布概率曲线之间产生具有统计学意义的明显有差距的那段曲线下的面积(Area Under Curve, AUC)进行预测, 以此来衡量视听觉整合能力的强弱水平。

4. 结果

4.1. 正确率

对老年组和青年组在内源性注意线索一致和不一致条件下识别情绪刺激正确率进行 2 (组别: 青年、老年) \times 2 (线索效度: 有效、无效) \times 3 (感觉通道类型: 视觉、听觉、视听觉) \times 3 (情绪类型: 悲伤、中性、高兴) 进行重复测量方差分析。结果如表 1, 年龄组别的主效应不显著, 说明老年组和青年组的正确率不存在显著差异; 感觉通道类型的主效应显著, 被试在对于视听跨通道呈现的情绪刺激正确率均显著高于单一通道刺激的正确率($p < 0.001$), 其中被试对于听觉通道呈现的刺激正确率高于视觉通道的正确率($p = 0.679$); 情绪类型的主效应不显著($p = 0.104$)。组别 \times 通道类型的交互作用显著, 简单效应分析可知, 老年组在识别视听觉呈现刺激的正确率(98.0 ± 0.4)显著高于听觉情绪刺激的正确率(95.1 ± 0.4)和视觉情绪刺激的正确率(96.3 ± 0.4); 而青年组识别视听双通道刺激的正确率显著高于视觉通道的正确率($p = 0.001$), 不显著高于听觉通道的正确率($p = 0.616$)。线索效度 \times 组别 \times 通道类型的三重交互作用显著, 经简单效应分析, 老年组在内源性线索一致和不一致条件下识别视觉($p = 0.154$)、听觉($p = 0.519$)和视听觉($p = 0.276$)情绪刺激的正确率没有显著差异; 青年组在内源性线索一致条件下识别视觉刺激的正确率显著高于内源性线索不一致的正确率($p = 0.001$), 说明内源性线索可以帮助年轻人提高对视觉刺激的正确率。线索效度 \times 组别 \times 情绪类型的交互作用不显著。线索效度 \times 组别 \times 通道类型 \times 情绪类型的交互作用不显著。

Table 1. Repeated measures analysis of variance of accuracy

表 1. 正确率的重复测量方差分析

变量	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	η^2
组别	0.067	1, 324	0.796	0

续表

线索效度	0.997	1, 324	0.319	0.003
感觉通道	12.069	2, 324	<0.001***	0.069
情绪类型	2.218	2, 324	0.104	0.014
组别 × 线索效度	2.733	1, 324	0.099	0.008
线索效度 × 通道类型	2.85	2, 324	0.059	0.017
线索效度 × 情绪类型	0.082	2, 324	0.921	0.001
线索效度 × 组别 × 通道类型	0.929	4, 324	0.007**	0.03
线索效度 × 组别 × 通道类型 × 情绪类型	0.255	4, 324	0.907	0.003

注: *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ 。

4.2. 反应时

考察老年组和青年组在内源性注意线索一致和不一致条件下识别情绪信息的反应时, 结果如表 2, 感觉通道类型的主效应显著, 视听双通道的反应时显著快于听觉通道的反应时, $p < 0.001$; 情绪类型的主效应显著, 高兴情绪类型刺激的反应时显著快于悲伤情绪类型刺激的反应时, $p < 0.05$; 但不显著快于中性情绪刺激, $p = 0.559$ 。组别类型的主效应显著, 青年组的整体反应时显著快于老年组的反应时。线索效度 × 组别的交互作用显著, 年轻人在内源性线索一致和不一致的反应时没有显著差异 $p = 0.134$; 线索效度 × 情绪类型的交互作用显著, 通过简单效应分析, 高兴情绪在内源性线索一致时的反应时(780 ± 38 ms)显著快于内源性线索不一致时(800 ± 36 ms), $p < 0.001$; 线索效度 × 组别 × 通道类型的三重交互作用显著, 老年人的视觉感觉通道和视听觉感觉通道的反应时在内源性线索有效的条件下均显著快于不一致条件下的反应时, $p < 0.001$; 线索效度 × 通道类型 × 情绪类型的三重交互作用显著, 中性听觉情绪刺激和悲伤听觉情绪刺激在内源性线索一致的反应时显著慢于不一致的反应时, $p < 0.001$; 线索效度 × 组别 × 情绪类型的交互作用不显著, $p = 0.109$ 。线索效度 × 组别 × 通道类型 × 情绪类型的交互作用显著, 老年组的三种情绪听觉刺激无论在内源性线索一致还是不一致的条件下均不显著; 老年组的三种情绪面孔刺激在内源性线索一致的反应时均显著快于线索不一致的反应时($p < 0.05$); 青年组的三种视觉情绪刺激在内源性线索一致的反应时均显著快于线索不一致的反应时($p < 0.05$)。

Table 2. Repeated measures analysis of variance for reaction time

表 2. 反应时的重复测量方差分析

变量	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	η_p^2
组别	118.424	1, 324	<0.001***	0.268
线索效度	8.069	1, 324	0.005**	0.024
感觉通道	24.232	2, 324	<0.001***	0.13
情绪类型	5.489	2, 324	0.005**	0.033
组别 × 线索效度	24.068	1, 324	<0.001***	0.069
线索效度 × 通道类型	54.608	2, 324	<0.001***	0.252
线索效度 × 情绪类型	6.899	2, 324	0.001**	0.041
线索效度 × 组别 × 通道类型	7.338	4, 324	<0.001***	0.083
线索效度 × 组别 × 通道类型 × 情绪类型	4.209	4, 324	0.002**	0.049

注: *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ 。

4.3. 竞争模型

为深入考察老年群体与青年群体在视听整合方面的差异，并探究不同情绪辨别任务之间视听整合 (Audiovisual Integration, AVI)效应的分化特征，本研究以反应时作为基础依据，进一步采用了竞争模型 (Race Model)对不同情绪刺激条件下的反应时数据进行分析，结果如图 2(A)青年组和如图 2(B)老年组的视听觉整合效应。

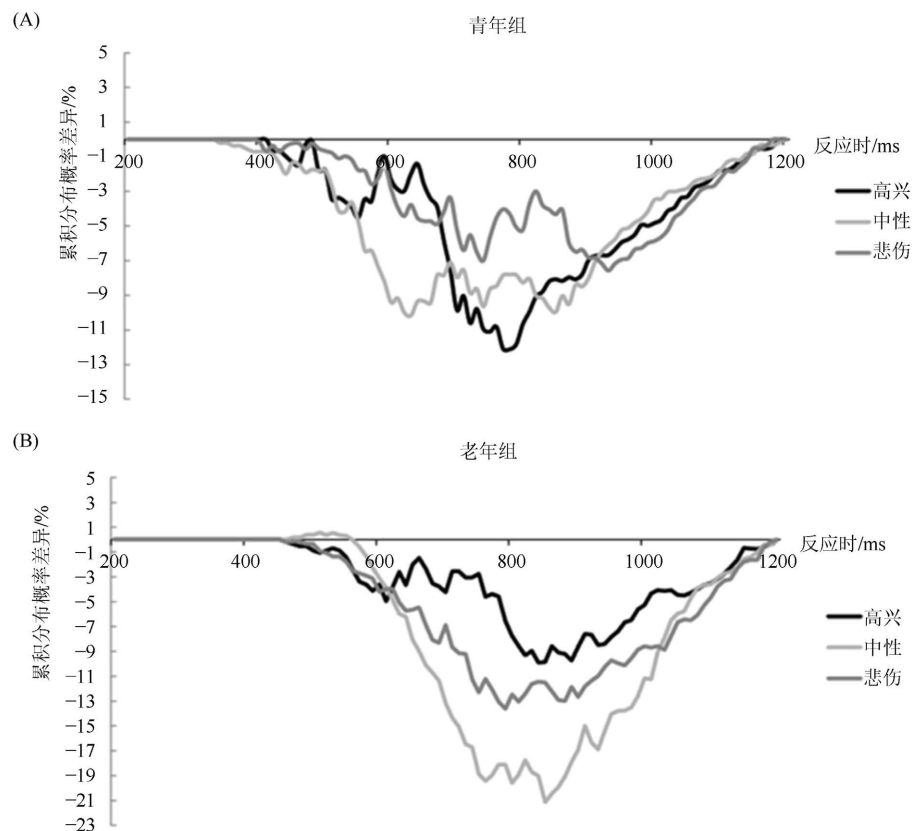


Figure 2. Visual and auditory integration of the elderly group and the young group under different emotional stimulus discrimination tasks

图 2. 老年组和青年组在不同情绪刺激辨别任务下的视听觉整合

通过对不同情绪刺激辨别任务下的老年群体与青年群体的 AVI 效应进行比较，可知在高兴、中性及悲伤这三类情绪刺激的识别任务中，两个年龄群体都出现了具有统计学意义的视听整合抑制效应($p < 0.05$)。在高兴情绪刺激条件下，老年组对视听整合表现出的抑制程度相较于青年组要弱一些；相反，面对中性情绪刺激和悲伤情绪刺激时，老年组所呈现出的视听整合抑制现象明显比青年群体更为突出。由此可知，与青年人相比，老年人在中性情绪(66.8 ms vs.37.8 ms)、消极情绪(48.9 ms vs.14.2 ms)刺激下发生的视听整合效应更强。

依据 Race Model 所揭示的统计结果，如表 3 所示，将老年组与青年组置于各类情绪刺激的识别任务中，对比其视听整合效应发现，在高兴、中性以及悲伤这三类情绪的辨别任务里，两个年龄层面的人群均出现了显著的视听觉整合抑制现象。就积极情绪而言，青年组展现出的 AVI 效应在数值上更为突出(30.4 ms vs.21.7 ms)，不过该效应的潜伏期并未呈现明显的延迟(770 ms vs.940 ms)，在发生的时间窗口上，老年组发生的视听整合时间窗口 340 ms (800~1140 ms)要窄于青年组的时间窗口 450 ms (680~1130 ms)；

对于中性情绪识别任务,老年组的 AVI 效应(66.8 ms)高于青年组的 AVI 效应(37.8 ms),并且 AVI 效应的潜伏期出现明显的延迟(860 ms vs.740 ms),老年组发生的视听整合时间窗口 560 ms (600~1160 ms)要窄于青年组发生的视听整合时间窗口 570 ms (560~1130 ms);在悲伤情绪识别任务中,老年组的视听整合效应(48.9 ms)高于青年组的视听整合效应(14.2 ms),但视听整合效应的潜伏期未出现延迟(760 ms vs. 960 ms),老年组发生的视听整合时间窗口 580 ms (590~1170 ms)大于青年组 290 ms (850~1140 ms)。上述结果说明,老年群体在中性情绪和悲伤情绪两种情绪刺激的识别任务里,比青年组的视听整合效应更强;在中性情绪刺激条件下,老年群体的视听整合效应相较青年群体呈现出了一定的时间延后,在消极情绪刺激条件下老年群体的视听整合时间窗口相比较于青年群体发生了前移。

Table 3. The AVI time window, peak latency and area under the curve (AUC) of the subjects under different emotional stimuli
表 3. 不同情绪刺激下被试的 AVI 时间窗口、峰值潜伏期及曲线下面积(AUC)

		AVI 时间窗口(ms)	峰值潜伏期(ms)	AUC (ms)
高兴	年轻人	680~1130	770	30.4
	老年人	800~1140	940	21.7
中性	年轻人	560~1130	740	37.8
	老年人	600~1160	860	66.8
悲伤	年轻人	850~1140	960	14.2
	老年人	590~1170	760	48.9

5. 讨论

本研究通过内源性线索-靶子范式以及情绪辨别任务探讨内源性注意对老年群体和青年群体跨模态情绪信息整合的影响及老化差异,发现内源性注意对反应速度和情绪识别均有影响。视听双通道呈现情绪刺激的正确率明显比单一通道更高;年轻人在内源性线索有效条件下对视觉刺激的正确率显著高于无效条件;老年人在内源性线索有效条件下的反应显著快于无效条件,并且在视觉通道和视听双通道都出现线索效应;两组被试都出现视听整合抑制现象,老年人在中性情绪和悲伤情绪刺激下的抑制更明显,在中性情绪下整合出现延迟,悲伤情绪下整合时间窗口有所提前。

视听双通道的情绪刺激识别正确率要远远大于单个感觉的,说明多感官整合存在“超加性”,两个感觉提供的冗余信息和相互补充使得人们对感觉不确定性的降低(Stein & Stanford, 2008)。但是在青年组中内源性注意线索对于视觉通道有明显的促进作用,在老年组中并没有观察到这种现象。这表明,内源性注意对于提高情绪信息处理准确性的作用具有感觉通道的选择性和年龄相关性,老年人更多地使用一种更加自动化的整合方式而不是有意识的注意力分配来进行准确率的提升。在内源性线索有效情况下,老年人的反应时比无效情况下更快,但是青年组之间无差异。这说明年龄增长对内源性注意早期有影响,内源性注意对老年组加工起到更好帮助作用(胡洁等, 2018)。同时线索效度 × 组别 × 通道类型交互作用也显示,老年人视觉以及视听通道均受到有效线索影响,而青年组在各个通道中都存在线索效应。这也说明老年人由于认知资源较少,在这种情况下更愿意使用预见性注意加快自己的反应速度而不是准确性(Hasher & Zacks, 1988)。

竞争模型也揭示了视听整合的抑制作用即双通道反应时大于预期最快的单通道反应时,在所有的情绪状态下都是如此。值得关注的是,在中性和消极的情绪刺激下,老年人的视听整合抑制作用比年轻人更大,其中在中性情绪下,整合的作用发生得较晚,在消极情绪下,整合的时间更早。这意味着情绪效价对年龄相关视听整合的变化有重要影响。一种可能的解释是,老年人对消极情绪刺激可能存在注意偏向,从而触发了更早的、相对自动化的整合过程;而对于中性刺激,由于缺乏情绪显著性,可能需要投

入更多认知控制，导致整合延迟。之前关于年龄和视听整合的研究大多使用中性的刺激并且都报告老年人在简单的反应时的任务中存在整合的作用或者没有变化(Laurienti et al., 2006)。

本研究也从情绪角度对该现象进行推广，发现老年人对于中性和消极情绪的整合抑制作用大于年轻人，但对于积极情绪的整合抑制作用小于年轻人。这支持了一部分积极效应假设的观点(Mather & Carstensen, 2005)，即老年人更加关注积极的信息，在积极情绪状态下更不容易受到跨模态干扰的影响。同时也有研究认为情绪视听整合是基于情绪的认知加工而时间辨别又会阻碍整合(张翌等, 2023)。但是本研究未发现老年人在积极情绪状态下的整合促进作用，只看到比较小的抑制作用，说明积极情绪对整合起到一定的积极作用，但是对于抑制的作用并未完全消除。

不同于以往使用外源性注意范式的研究，在本研究中使用内源性注意线索，不仅发现了老年人注意对于视听整合的影响存在，还将其细分为通道特异性以及情绪特异性两种情况。而老年人不仅可以在视觉通道上较好地调控外界的视觉刺激，也可以在外界视听刺激上进行有效的注意调控(刘思宇, 2021)。本研究的发现与认知老化中的“前额叶代偿假说”，即老年人在完成需要较高水平的注意的任务时会更多地利用更多的注意资源来弥补知觉能力下降(Cabeza et al., 2002)。但本研究仅提供了行为反应时的间接证据，无法直接证实大脑前额叶的代偿性激活。未来研究应结合 fMRI 或 EEG 等神经影像学手段，从神经活动层面直接检验该假说。因此，内源性注意可以提高老年人跨感觉的情绪加工能力，但是这种增强作用受到情绪效价和感觉通道的影响。

6. 结论

本研究采用内源性线索 - 靶子范式与情绪辨别任务，探讨内源性注意及情绪类型对老年人视听整合的影响。结果发现：内源性注意线索一致能提升老年人对情绪刺激的反应速度，线索有效条件下能提高年轻人对视觉情绪的正确率；老年人和年轻人对积极情绪的辨别反应最快。竞争模型分析显示，两组均存在视听整合抑制效应，但老年人在中性与消极情绪下的 AVI 效应更强，且中性情绪下效应延迟、消极情绪下时间窗口前移。综上，内源性注意可提高老年人反应能力，并在中性与消极情绪条件下，老年人的视听整合能力大于年轻人。

基金项目

国家级大学生创新创业训练计划项目(10662DC2025046)，贵州中医药大学大学生创新创业训练计划项目资助。

参考文献

- 陈星(2023). 年轻人和老年人情绪信息视听整合特点的差异研究. 硕士学位论文, 淮北: 淮北师范大学.
- 邓菲菲(2024). 面孔情绪对 McGurk 效应的影响研究. 硕士学位论文, 成都: 四川师范大学.
- 管中天, 燕明丽, 林萌, 王松建, 张娟, 王宁宇, 李春林, 等(2023). 基于 fMRI 的内源性注意下视听整合的脑网络研究. *听力学及言语疾病杂志*, 31(2), 103-108.
- 胡洁, 张艳明, 杜巨豹, 叶琳琳, 单桂香, 宋为群(2018). 老龄化对内源性注意的影响研究. *现代生物医学进展*, 18(7), 1268-1271.
- 林金飞(2024). 视听知觉训练对老年人视听整合与注意网络的影响. 硕士学位论文, 武汉: 湖北大学.
- 刘明慧, 王凌云, 隋洁, 张明(2012). 自我面孔对空间注意的调控: 来自 Posner 空间线索范式的证据(英文). *心理科学*, 35(1), 24-29.
- 刘思宇(2021). 老年人内源性注意对视听整合的影响. 硕士学位论文, 长春: 吉林大学.
- 吕婷婷(2022). 基于 Go/NoGo 范式的抑郁症情绪认知注意偏向研究. 硕士学位论文, 福州: 福建医科大学.
- 彭姓, 常若松, 任桂琴, 王爱君, 唐晓雨(2018). 外源性注意与多感觉整合的交互关系. *心理科学进展*, 26(12), 2129-2140.

- 王红漫(2026). 迈向“长寿幸福”: 数智化驱动中国老龄化评估体系升级“十五五”老年健康发展新蓝图——中国卫生经济学会老年健康经济专业委员会 2025 年学术年会综述. *卫生软科学*, 40(1), 94-95.
- 王珂文(2024). 高自闭症特质个体对威胁性情绪面孔的注意偏向. 硕士学位论文, 开封: 河南大学.
- 王艺芳, 底会娟(2026). 人口变动新形势下我国托幼一体化资源需求预测——基于 2025-2050 年人口趋势的研究. *教育学术月刊*, (1), 102-111.
- 张亮, 孙向红, 张侃(2009). 情绪信息的多通道整合. *心理科学进展*, 17(6), 1133-1138.
- 张墨, 李昱辰, 易茜, 罗文波(2023). 情绪和时间辨别任务中视听整合与预先准备效应. *心理科学*, 46(1), 3-10.
- 赵松(2023). 视听整合在高校教学中的重要性分析. *中国多媒体与网络教学学报(上旬刊)*, (6), 209-212.
- Borgolte, A., Sinke, C., Michalke, L., Möde, L., Lepsy, N., Wiswede, D. et al. (2024). Neural Correlates of Audiovisual Integration in Schizophrenia—An ERP Study. *Frontiers in Psychiatry*, 15, Article ID: 1492266. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1492266>
- Broscole, L., & Weisman, J. (2009). Mood Recognition across the Ages. *International Journal of Neuroscience*, 82, 169-189. <https://doi.org/10.3109/00207459508999800>
- Cabeza, R., Anderson, N. D., Locantore, J. K., & McIntosh, A. R. (2002). Aging Gracefully: Compensatory Brain Activity in High-Performing Older Adults. *NeuroImage*, 17, 1394-1402. <https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1280>
- Diaconescu, A. O., Alain, C., & McIntosh, A. R. (2011). The Co-Occurrence of Multisensory Facilitation and Cross-Modal Conflict in the Human Brain. *Journal of Neurophysiology*, 106, 2896-2909. <https://doi.org/10.1152/jn.00303.2011>
- Diamond, A., & Taylor, C. (1996). Development of an Aspect of Executive Control: Development of the Abilities to Remember What I Said and to? Do as I Say, Not as I Do? *Developmental Psychobiology*, 29, 315-334. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-2302\(199605\)29:4<315::aid-dev2>3.0.co;2-t](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-2302(199605)29:4<315::aid-dev2>3.0.co;2-t)
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working Memory, Comprehension, and Aging: A Review and a New View. In *Psychology of Learning and Motivation* (pp. 193-225). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/s0079-7421\(08\)60041-9](https://doi.org/10.1016/s0079-7421(08)60041-9)
- Laurienti, P. J., Burdette, J. H., Maldjian, J. A., & Wallace, M. T. (2006). Enhanced Multisensory Integration in Older Adults. *Neurobiology of Aging*, 27, 1155-1163. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2005.05.024>
- Lee, H., Groves, K., Ripollés, P., & Carrasco, M. (2024). Audiovisual Integration in the McGurk Effect Is Impervious to Music Training. *Scientific Reports*, 14, Article No. 3262. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53593-0>
- Li, S., Li, Y., Li, R., Li, Y., Wu, J., Yang, W. et al. (2024). The Modulatory Effect of Exogenous Orienting on Audiovisual Emotional Integration: An ERP Study. *Journal of Integrative Neuroscience*, 23, Article No. 210. <https://doi.org/10.31083/j.jin2311210>
- Mather, M., & Carstensen, L. L. (2005). Aging and Motivated Cognition: The Positivity Effect in Attention and Memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 496-502. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.08.005>
- Ren, Y. N., Hou, Y. W., Huang, J. Y. et al. (2021). Sustained Auditory Attentional Load Decreases Audiovisual Integration in Older and Younger Adults. *Neural Plasticity*, 2021, Article ID: 4516133. <https://doi.org/10.1155/2021/4516133>
- Ren, Y., Yang, W., Nakahashi, K., Takahashi, S., & Wu, J. (2017). Audiovisual Integration Delayed by Stimulus Onset Asynchrony between Auditory and Visual Stimuli in Older Adults. *Perception*, 46, 205-218. <https://doi.org/10.1177/0301006616673850>
- Shams, L., Ma, W. J., & Beierholm, U. (2005). Sound-Induced Flash Illusion as an Optimal Percept. *NeuroReport*, 16, 1923-1927. <https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000187634.68504.bb>
- Sheppes, G., Luria, R., Fukuda, K., & Gross, J. J. (2013). There's More to Anxiety than Meets the Eye: Isolating Threat-Related Attentional Engagement and Disengagement Biases. *Emotion*, 13, 520-528. <https://doi.org/10.1037/a0031236>
- Smith, S. M., Nichols, T. E., Vidaurre, D., Winkler, A. M., Behrens, T. E. J., Glasser, M. F. et al. (2015). A Positive-Negative Mode of Population Covariation Links Brain Connectivity, Demographics and Behavior. *Nature Neuroscience*, 18, 1565-1567.
- Stein, B. E., & Stanford, T. R. (2008). Multisensory Integration: Current Issues from the Perspective of the Single Neuron. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 255-266. <https://doi.org/10.1038/nrn2331>
- Whitney, D., & Leib, A. Y. (2018). Ensemble Perception. *Annual Review of Psychology*, 69, 105-129. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-044232>
- Xu, Z. H., Yang, W. P., Zhou, Z. H., & Ren, Y. N. (2020). Cue-Target Onset Asynchrony Modulates Interaction between Exogenous Attention and Audiovisual Integration. *Cognitive Processing*, 21, 261-270. <https://doi.org/10.1007/s10339-020-00950-2>
- Yang, X., Yang, W., Li, R., Lin, J., Yang, J., & Ren, Y. (2025). Audiovisual Integration Facilitates Age-Related Perceptual Decision Making. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 80, gba037. <https://doi.org/10.1093/geronb/gba037>