

# Emotion Valence and Task Type Related Aging Effect during Emotion Processing

Ke Li

Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing  
Email: biglike1130@sina.com

Received: Feb. 5<sup>th</sup>, 2018; accepted: Feb. 18<sup>th</sup>, 2018; published: Feb. 26<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

The emotional processing is a cognitive field which is not significantly affected by aging. Domestic and foreign studies show that the brain regions exhibited the significant age-related difference during emotion processing are mainly distributed in the prefrontal cortex, especially the medial prefrontal cortex (mPFC), and the anterior cingulate cortex (ACC), the amygdala and the hippocampus within the limbic system. The existing studies come into being some consistent findings that compared with young people, older adults tend to activate more on the prefrontal regions, but less in the amygdala. In terms of emotion valence processing, there is an age-related positive effect which is accepted by the emotion domain, but the underlying neural mechanism is still not that clear. In addition, some studies have shown that in these tasks, the way the emotional stimuli processed is unconstrained; the aging effect is likely to be more apparent. This review introduces a theory and a model about the aging effect in emotion processing, the Socioemotional Selectivity Theory (SST) and Fronto-amygdalar Age-related Differences in Emotion (FADE) model, respectively, with the hope to explain the age-related differences in emotion processing.

## Keywords

Emotion Processing, Emotion Valence, Unconstraint/Constraint Processing, SST, FADE

---

# 效价及加工类型相关的情绪加工老化效应

李 可

西南大学心理学部, 重庆  
Email: biglike1130@sina.com

收稿日期: 2018年2月5日; 录用日期: 2018年2月18日; 发布日期: 2018年2月26日

---

## 摘 要

情绪加工领域是老化过程中少有的受老化影响不明显的认知领域。国内外研究表明, 情绪加工中年龄差

异明显的脑区主要分布在前额皮层,尤其是内侧前额叶(mPFC)和边缘系统中的前部扣带回ACC、杏仁核和海马等。目前研究一致的发现是相比年轻人,老年人在前额激活更多,而在杏仁核等激活降低。在情绪效价加工方面,存在一种关于年龄的正性情绪偏向,但其认知神经机制尚不十分清楚,此外,研究表明在非限制性加工中,老化效应更加明显。本文介绍了两种关于情绪加工中老化效应的理论、模型,分别是社会情绪选择理论(SST)和情绪方面额叶-杏仁核的年龄差异模式,希望能够对情绪加工中的年龄差异做出解释。

## 关键词

情绪加工, 效价, (非)限制性加工, SST, FADE

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

老化是一个不可避免的过程,在此过程中,健康的个体在认知的较多方面会发生能力的下降或者衰退,包括记忆、注意力、决策、执行功能等(Moscovitch & Winocur, 1995; Raz, 2000; Reuter-Lorenz & Park, 2010; Salthouse, 2010)。然而,与这些减退的认知能力不同的是,老年人在情绪加工方面并未表现出明显的衰退(Carstensen, Isaacowitz, & Charles, 1999; Gross et al., 1997)。相反,老年人表现出减少的主观消极体验,更多的情绪控制和增强的情绪稳定性(Gross et al., 1997; Williams et al., 2006)。与较多的关于认知老化方面的研究相比,关于情绪加工老化效应的神经机制的研究较少,目前关于情绪加工中年龄差异的神经机制仍不十分清楚。近年来,功能磁共振成像技术(fMRI)作为一种非侵入的技术手段频繁地应用于研究各个年龄阶段的情绪加工的神经机制,并已取得较多重要发现。本文拟概述近年来有关情绪加工年龄差异的国内外 fMRI 研究,总结情绪加工中表现年龄差异的重要脑区,并着重从效价和任务类型的角度探讨情绪加工的年龄差异,以及目前较为流行的几种情绪加工老化效应的理论假说。

## 2. 国内外研究现状

目前关于情绪加工年龄差异的核磁研究主要发现在情绪加工过程中,相比年轻人,老年人主要激活增加的区域有:腹内侧前额叶(vmPFC)、前部/后部扣带回(ACC/PCC)、右侧脑岛皮层、顶叶区域,激活降低的区域主要是视觉皮层(Fischer et al., 2005; Ge, Fu, Wang, Yao, & Long, 2014; Gunning-Dixon et al., 2003; St. Jacques, Dolcos, & Cabeza, 2009)。激活增加的区域主要集中在大脑前部,而激活降低的区域主要集中在大脑后部,这样的分布模式符合近年来流行的 posterior-anterior shift in aging (PASA)模式,这个关于老化过程中脑区转移的老化模型认为认知老化过程伴随着枕颞活动的降低和额叶活动的增加(Davis, Dennis, Daselaar, Fleck, & Cabeza, 2008; Grady et al., 1994)。另一个已经达成的共识是在面对消极刺激时,老年人在腹内侧前额叶(vmPFC)的激活会增加,而在杏仁核的激活会降低。在功能连接方面,在消极情绪调节时,老年人会加强内侧前额叶(mPFC)和杏仁核之间的功能连接。这些发现都表明了老年人的前额叶在消极情绪加工中起到了重要的调制杏仁核的作用,这可能是老年人消极情绪调节的部分神经机制。

## 3. 情绪加工中产生年龄差异的重要脑区

关于情绪加工中年龄差异的功能影像研究,其主要的发现可以归结为一句话,相比年轻人,老年人

在额叶皮层激活增强，而在边缘系统激活下降。

### 3.1. 前额皮层

前额区域负责对情绪反应进行调制，尤其是右侧的额上回(rSFG)、内侧额回(rmFG)、额下回(rIFG)和额中回(rMFG)和眶额皮层(OFC) (Depue, Orr, Smolker, Naaz, & Banich, 2015)。特别地，额下回(IFG)在情绪调节中发挥重要作用，同时，也参与认知控制的执行和工作记忆的过程中(McRae, 2007; Swick, Ashley, & Turken, 2008)，而内侧额叶皮质，作为监控系统的一个重要部分，用于确定需要认知控制参与的情境，并对任务的难度极为敏感，其中腹内侧前额叶在情绪的产生和调节过程中发挥着重要的作用(Leclerc & Kensinger, 2008)。Gunning-Dixon 等人(2003)使用 fMRI 技术在研究老化对面孔情绪加工的影响时发现，将实验中的两种任务情绪辨别任务与面孔年龄判断任务相比较后发现，年轻人激活了杏仁核及颞叶-边缘系统周边脑区，而老年人激活了左侧额叶，该说明年轻人和老年人在面孔情绪加工中使用了不同的皮层网络(Gunning-Dixon et al., 2003)。

### 3.2. 边缘系统

#### 3.2.1. 前扣带回(ACC)

前扣带回(ACC)在情绪调节中发挥着重要的作用。ACC 参与与对内脏、骨骼和内分泌流出的情绪控制相关联的基本执行功能(Vogt, Finch, & Olson, 1992)。研究发现老年人在加工消极情绪时腹侧 ACC 与右侧视觉皮层之间的活动表现出显著的正相关(St. Jacques, Dolcos, & Cabeza, 2010)，这个发现可能表明了老年人对消极情绪的一种调节策略。

#### 3.2.2. 杏仁核

杏仁核位于颞叶内侧，与海马相连。负责情绪的觉察并对情绪事件做出生理应答(St. Jacques, Besette-Symons, & Cabeza, 2009)，尤其对于恐惧表情的识别有重要作用。Mather 等人利用功能磁共振成像技术研究了杏仁核在情绪加工过程中的年龄差异，结果发现，在观看积极图片时，老年人中杏仁核的激活强度要比观看消极图片时高，年轻人则无此差异；两年龄组被试在观看积极图片时杏仁核的激活强度无显著差异，而在观看消极图片时，年轻人中杏仁核的激活强度比老年人高。这个研究结果表明与年轻人相比，老年人在杏仁核上激活强度的降低是特异性地针对消极图片。

杏仁核也通过其与其他脑区之间的密集连接来促进对情绪事件的感知和记忆(Amaral & Price, 1984)。研究发现消极刺激引起了额下回(IFG)与杏仁核之间更强的连接(Ćurčić-Blake, Swart, & Aleman, 2012)，此外，在一个消极刺激评估任务中，老年人表现出了在右侧杏仁核和腹侧前扣带回(ACC)之间更强的功能连接(St. Jacques et al., 2010)，表明了 IFG 和 ACC 在杏仁核对消极情绪刺激的反应上做出了控制和调节。在 IFG 和 ACC 对情绪反应区域，如杏仁核，之间进行的消极情绪的调节，与认知控制模型相符。认知控制模型强调前额中与控制相关的区域对其他区域的情绪加工发挥的一种自上而下的、抑制的影响(Kryla-Lighthall & Mather, 2009)。

杏仁核的情绪功能存在偏侧化现象。有人对 65 项成像研究做元分析发现，杏仁核功能侧化偏向左侧，且与消极情绪高度相关(Wager, Phan, Liberzon, & Taylor, 2003)。有研究利用 fMRI 技术研究了年轻人中杏仁核在情绪记忆增强效应中的作用，发现右侧杏仁核较左侧杏仁核更与该效应相关，结果说明左右杏仁核在情绪记忆中的作用不同(吴凡, 王海宝, & 余永强, 2010)。此外，杏仁核的情绪功能偏侧化还跟年龄有关，但是这种偏侧化还需要进一步的针对性研究。

#### 3.2.3. 海马

海马位于颞叶内侧下部，主要参与记忆的储存和固化，对于外显的或陈述性情绪记忆至关重要，其

在情绪记忆中的作用受到杏仁核的调制,杏仁核能够调节海马并增强记忆的巩固性(高飞, 2015)。在对愤怒面孔的加工中,研究者发现相比老年人,年轻人在右侧海马区域有更多的激活(Fischer et al., 2005)。另一个感知情绪面孔的核磁研究发现,右侧海马的活动与年龄负相关(Iidaka et al., 2002),这都表明了海马的老化效应。而在一个研究情绪面孔编码中年龄差异的实验中,发现在编码负性情绪时,年轻人在右侧杏仁核和双侧海马激活更多,而老年人在左侧脑岛和右侧前额皮质激活更多(Fischer, Nyberg, & Backman, 2010),而两年龄组在后测记忆中的表现没有显著差异,说明老年人中前额皮质可能对边缘系统有补偿作用。

综上所述,在情绪加工的过程中,年轻人更多地调用边缘系统等区域,老年人则更多的激活前额皮质等大脑前部区域,说明老化过程中大脑区域由后向前转移的趋势。

#### 4. 关于效价的情绪加工老化机制

效价是指情绪反应的方向,包括积极和消极(Russell & Pratt, 1980)。一般而言,关注不同效价情绪加工年龄差异的研究包括图片、词语效价判断,情绪面孔辨别,情绪注意偏向,和情绪记忆偏向等。一个行为元分析表明青年人和老年人均有小到中等程度的情绪偏向(情绪效价刺激相对中性刺激)、积极偏向(积极效价刺激相对中性刺激)和消极偏向(消极效价刺激相对中性刺激),但是在情绪加工过程中,老化对消极偏向的影响是最显著的,其次是情绪偏向(Murphy & Isaacowitz, 2008),这样的结果被解释为为了维持情绪的平衡和稳定,老年人会有目的地减小对于消极刺激的反应(Carstensen & Mikels, 2005)。另有行为数据显示,两年龄组在对消极、积极和中性图片做唤醒度评价时,老年组表现出对消极图片反应的一种选择性地降低(Mather et al., 2004)。

在多种认知领域,包括记忆和注意方面,存在一种年龄相关的正性情绪偏向,这种正性情绪偏向表现为与年轻人相比,老年人更多的注意和记住积极情绪效价相关的内容,而更少的注意和记忆与消极效价相关的内容,而年轻人表现出了一种消极偏向(Rozin & Royzman, 2001)。如在一个眼动研究中,在首次注视比率上,老年人对正性图片的首次注视比率高于负性和中性图片,表现出了正性情绪偏向,而年轻人则只表现出了情绪性偏向(张冬岩 & 王敬欣, 2012)。另有研究表明,积极和消极情绪加工由不同的神经环路完成(Hamann, 2012; Kim & Hamann, 2007)。例如,先前的研究发现在对消极情绪的反应上,老年人相比年轻人,在腹内侧前额叶(vmPFC)激活更多,而在杏仁核激活更少(Mather, 2016);而当老年人加工积极情绪图片时,杏仁核的激活与年轻人相当。一个核磁研究中,两年龄组被试观看积极、消极和中性的图片刺激,结果发现,相较积极图片,消极图片在年轻人中更大程度的激活了腹内侧前额叶(VMPFC),而相较消极图片,积极图片在老年人中更大程度的激活了腹内侧前额叶,考虑到腹内侧前额叶的功能,这个结果说明了腹内侧前额叶在老年人的正性情绪偏向中有重要作用(Leclerc & Kensinger, 2008)。

#### 5. 关于任务类型的情绪加工老化机制

有研究发现,老年人通过调用认知控制机制来加工不同效价的材料时,可以强化他们对积极信息的记忆并减少对消极信息的记忆。Mather 和 Knight (2005)使用三个实验来研究老年人的加工方式和正性情绪偏向的关系:第一个实验发现老年人在回忆积极信息时进行了更加详细的加工;第二个实验发现认知控制能力强的老年人更容易表现出正性情绪偏向;第三个实验发现记忆编码时分心的老年人在之后的回忆中并未表现出明显的正性情绪偏向,说明老年人要使用认知资源来执行编码过程中的情绪目标。并未发现年轻人需要使用认知控制来记忆更多积极信息的证据。

有研究揭示了老年人被要求直接评估刺激的情感本质,比如评效价时,其正性情绪偏向会减小,因为这种效价的编码任务会影响情绪调节的目标在整个刺激加工过程中的应用(Comblain, D'Argembeau, Van

der Linden, & Aldenhoff, 2004; Denburg, Buchanan, Tranel, & Adolphs, 2003; Kensinger, Brierley, Medford, Growdon, & Corkin, 2002; Mather, 2006)。更进一步,最近的一个元分析结果表明老年人的正性情绪偏向的大小由多个因素调控,包括加工限制与否,研究内年龄差异的大小等。当未设置加工限制时,老年人偏向于加工积极信息,而设置了加工限制时,老年人同等地加工积极和消极信息,而年轻人则在两种条件下均偏向于加工消极信息。老年人的正性情绪偏向在不限限制认知加工的任务中最强,此类任务包括被动或自然地观看情绪材料、突然的记忆测试、允许被试内隐地或者显性地参与而非忽略他们喜欢的信息,这些任务反映了老年人的自然的信息加工偏向,而老年人的正性情绪偏向在限制了认知加工的任务中则最弱,此类任务包括内隐地或者显性地关注或者回避效价材料、评效价、在编码或者研究阶段之前外显地提及一个即将到来的记忆测试(Reed, Chan, & Mikels, 2014)。已有证据支持这个发现,如最近的一个 ERP 研究,将情绪面孔图片作为分心刺激呈现,结果发现,在老年组和年轻组之间存在年龄相关的正性情绪偏向(喻婧, 马振玲, 牛亚南, 张宝山, & 李娟, 2015)。然而,在另一个 fMRI 研究中,使用了不同效价的图片和词语材料,实验要求是请两年龄组被试判断效价材料上描述物体有无生命或者是否常见,结果正性情绪偏向只在词语材料类型上出现了,却并未在图片刺激当中出现。这说明正性情绪偏向的出现机制可能比现有的研究结论还要复杂许多。然而,研究者在被试加工图片材料的核磁结果中,重复了前人的研究结论,即脑区上效价和年龄的交互作用:在面对积极刺激时,老年人与年轻人在腹内侧前额叶激活相当,而老年人相比年轻人在杏仁核激活更多,当在面对消极刺激时,年轻人相对老年人在杏仁核激活更多,而老年人则在腹内侧前额叶激活更多,这表明在图片加工的行为结果上虽未出现正性情绪偏向,但在神经机制上,腹内侧前额叶和杏仁核在老年人的正性情绪偏向中发挥着重要的作用(Leclerc & Kensinger, 2011)。

## 6. 情绪加工老化效应的理论假说

本文综述的关于情绪加工老化效应的理论假说主要有社会情绪选择理论(SST)和 Fronto-amygdalar age-related Differences in Emotion (FADE)模式。

### 6.1. 社会情绪选择理论

社会情绪选择理论(Socioemotional Selectivity Theory)是1999年斯坦福大学的 Laura L Carstensen 教授在发表的一篇文章中提出的。该理论有三个假设,首先认为人的社会兴趣和社会依恋一直在变化;其次是人的目标构成人行为的动机;最后是人在一生中有不同的目标,这些目标之间常常相互矛盾,人们先选择目标,然后再行动(Carstensen et al., 1999)。

该理论使用时间知觉和社会目标来构建其理论框架。时间知觉是指个人估计自己剩下的生命长度,从而感到时间上的或大或小的压力,通常认为老年人更能感受到这种所剩时间不多的压力,身患绝症青年人同样会感到这种压力。时间知觉会影响个体对社会目标的追求。社会目标主要分为两种,一种是向外的,以追求知识、提高能力、改善经济状况和社会地位为主要导向的功利性目标,青年人通常是这种功利性目标。另一种社会目标主要在于追求良好的内心感受,是向内的,比如探寻生活意义、获得亲密感等。社会情绪选择理论认为,时间知觉是人动机的组成部分,对于上述两种社会目标的选择和追求起着决定性的作用,由此也对个体对社会同伴的选择偏好有着重要影响。健康青年人处于生命的前端,常常把眼光放在遥远的未来,关注知识和能力的充实,更愿意通过奋斗来证明个人价值,他们的社会目标是向外的。而老年人则相反,老年人大多是现实定位的,他们不关注遥远的未来,老年人希望在生命走到尽头之前体验更多的幸福感,会更多的追求快乐和满足,他们的社会目标是向内的。根据社会情绪选择理论,相比年轻人,老年人更多的追求良好情绪目标的实现,因此,他们会对能够促进情绪目标的信息(积极信息)投入更多的关注。因而,在老年人中会表现出一种明显的对积极信息的注意偏向(Mather & Carstensen, 2003),以及记

忆中的“积极效应”。SST 提供了老年人中正性情绪偏向的一种重要的理论解释，且已有大量研究提供了证据支持。比如，2004 年 Mather 和 Carstensen 使用 fMRI 研究老年人(70~90 岁)和年轻人(18~29 岁)在观看积极、消极和中性图像时杏仁核的激活情况，结果发现，两年龄组对情绪图片的杏仁核活动都比中性图片要高，老年组对积极图片的杏仁核活动显著高于消极图片的杏仁核活动，在年轻人中却没有这种情况，这说明了与年轻人相比，老年人在加工积极和消极图片时存在一种积极偏向。

但是目前对社会情绪选择理论的验证主要来源于经验资料的收集总结和对老年人与年轻人部分认知过程领域的实验结论，且社会情绪选择理论本质上更接近于社会心理学的理论，其验证和丰富可能还需要一段相当长的时间。

## 6.2. FADE 模式

情绪调节是一种对情绪反应施加控制的能力(Ochsner & Gross, 2005)。Jacques (2009)等人综述了情绪感知和情节记忆研究中支持老年人有更好的情绪调节能力的功能神经成像研究后，发现这些研究有一个一致的结论，即老年人减少了杏仁核的激活而更多的调用了额叶皮层，尤其是与情绪调节过程相关的内侧额叶区域。这些变化可能反映了一种情绪调节策略，即额叶区域降低了杏仁核中情绪相关的激活。

在对消极信息的感知中，大量脑成像研究都发现了年龄相关的杏仁核激活的下降(Fischer et al., 2005; Gunning-Dixon et al., 2003; Tessitore et al., 2005)。而老年人中前额区域，尤其是内侧前额叶区域激活的增加，目前至少有三种解释，1) 是老化过程中脑区由后部向前部转移的一个例子，研究发现老年人在加工随后记住的消极信息时，大脑前部区域激活更大，而后部区域激活更小(St. Jacques et al., 2009)；2) mPFC 激活的增加可能反映了自我参照加工过程的增加，因为研究发现老年人在加工自相关的积极信息时对 mPFC 的调用程度更大(Gutchess, Kensinger, & Schacter, 2007)；3) 前额区域激活的增加可能反映了一种情绪调节策略，如在老年人主观评价为中性的消极图片的感知中，发现腹侧 ACC 与杏仁核之间存在负相关，并且杏仁核活动降低，可能表明了一种情绪调节策略(Jacques, Bessette-Symons, & Cabeza, 2009)。

FADE 模式更多是一种研究发现，而非一种理论假说，已经经过大量研究的验证，它可以作为一种结论性的成果用于指导情绪加工中年龄差异神经机制的探索。

## 7. 结论与展望

本文从大量的脑成像研究中综述老化过程中情绪加工的年龄差异。从研究数量上讲，消极信息加工方面年龄差异的研究较多，而积极信息加工方面年龄差异的研究和讨论相对较少，这是目前效价研究数量中不平衡的一个问题。未来研究需要有针对性地研究积极信息加工方面的老化效应，为老年人的正性情绪偏向提供更全面的实验研究。

本文着重从情绪效价和(非)限制性加工的角度简要概述了正性情绪偏向和两种加工类型中的年龄差异的产生机制。老年人与年轻人在总体情绪加工和消极情绪加工中脑区激活差异较积极情绪加工时明显。主要差异表现在老年人更多的激活了前额控制皮层，更少地激活了杏仁核，尤其是在加工消极信息时，而年轻人则激活模式相反，加工消极信息时，年轻人相比老年人在杏仁核激活更多，而年轻人在积极和消极效价加工方面并没有显著差异。已有研究表明，在非限制性加工任务中，年龄差异相较限制性加工中要明显一些，但是此机制还需要进一步的研究。

## 参考文献 (References)

- 高飞(2015). 杏仁核参与加工认知与情绪相互作用的机制. *心理技术与应用*, No. 5, 3-9.  
吴凡, 王海宝, 余永强(2010). 情绪记忆中杏仁核和海马作用的 fMRI. *放射学实践*, 25, 276-279.

- 喻婧, 马振玲, 牛亚南, 张宝山, 李娟(2015). 年龄相关的情绪偏向效应的时间进程. *生物化学与生物物理进展*, 42, 365-374.
- 张冬岩, 王敬欣(2012). 认知老化过程中情绪图片加工的积极效应: 眼动研究. *第十五届全国心理学学术会议论文集摘要集*(pp. 125). 北京: 中国心理学会.
- Amaral, D. G., & Price, J. L. (1984). Amygdalo-Cortical Projections in the Monkey (*Macaca fascicularis*). *Journal of Comparative Neurology*, 230, 465-496. <https://doi.org/10.1002/cne.902300402>
- Carstensen, L. L., & Mikels, J. A. (2005). At the Intersection of Emotion and Cognition Aging and the Positivity Effect. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 117-121. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00348.x>
- Carstensen, L. L., Isaacowitz, D. M., & Charles, S. T. (1999). Taking Time Seriously: A Theory of Socioemotional Selectivity. *American Psychologist*, 54, 165-181. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.54.3.165>
- Comblain, C., D'Argembeau, A., Van der Linden, M., & Aldenhoff, L. (2004). The Effect of Ageing on the Recollection of Emotional and Neutral Pictures. *Memory*, 12, 673-684. <https://doi.org/10.1080/09658210344000477>
- Ćurčić-Blake, B., Swart, M., & Aleman, A. (2012). Bidirectional Information Flow in Frontoamygdalar Circuits in Humans: A Dynamic Causal Modeling Study of Emotional Associative Learning. *Cerebral Cortex*, 22, 436-445. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhr124>
- Davis, S. W., Dennis, N. A., Daselaar, S. M., Fleck, M. S., & Cabeza, R. (2008). Que PASA? The Posterior-Anterior Shift in Aging. *Cerebral Cortex*, 18, 1201-1209. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm155>
- Denburg, N. L., Buchanan, T. W., Tranel, D., & Adolphs, R. (2003). Evidence for Preserved Emotional Memory in Normal Older Persons. *Emotion*, 3, 239-253. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.3.3.239>
- Depue, B. E., Orr, J. M., Smolker, H. R., Naaz, F., & Banich, M. T. (2015). The Organization of Right Prefrontal Networks Reveals Common Mechanisms of Inhibitory Regulation across Cognitive, Emotional, and Motor Processes. *Cerebral Cortex*, 1, 13.
- Fischer, H., Nyberg, L., & Backman, L. (2010). Age-Related Differences in Brain Regions Supporting Successful Encoding of Emotional Faces. *Cortex*, 46, 490-497. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.05.011>
- Fischer, H., Sandblom, J., Gavazzoni, J., Fransson, P., Wright, C. I., & Backman, L. (2005). Age-Differential Patterns of Brain Activation during Perception of Angry Faces. *Neuroscience Letters* 386, 99-104. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2005.06.002>
- Ge, R., Fu, Y., Wang, D., Yao, L., & Long, Z. (2014). Age-Related Alterations of Brain Network Underlying the Retrieval of Emotional Autobiographical Memories: An fMRI Study Using Independent Component Analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 1-17. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00629>
- Grady, C. L., Maisog, J. M., Horwitz, B., Ungerleider, L. G., Mentis, M. J., Salerno, J. A., Haxby, J. V. et al. (1994). Age-Related Changes in Cortical Blood Flow Activation during Visual Processing of Faces and Location. *The Journal of Neuroscience*, 14, 1450-1462.
- Gross, J. J., Carstensen, L. L., Pasupathi, M., Tsai, J., Götestam Skorpen, C., & Hsu, A. Y. C. (1997). Emotion and Aging: Experience, Expression, and Control. *Psychology and Aging*, 12, 590-599. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.12.4.590>
- Gunning-Dixon, F. M., Gur, R. C., Perkins, A. C., Schroeder, L., Turner, T., Turetsky, B. I., & Gur, R. E. (2003). Age-Related Differences in Brain Activation during Emotional Face Processing. *Neurobiology of Aging*, 24, 285-295. [https://doi.org/10.1016/S0197-4580\(02\)00099-4](https://doi.org/10.1016/S0197-4580(02)00099-4)
- Gutchess, A. H., Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2007). Aging, Self-Referencing, and Medial Prefrontal Cortex. *Social Neuroscience*, 2, 117-133. <https://doi.org/10.1080/17470910701399029>
- Hamann, S. (2012). Mapping Discrete and Dimensional Emotions onto the Brain: Controversies and Consensus. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 458-466. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.07.006>
- Iidaka, T., Okada, T., Murata, T., Omori, M., Kosaka, H., Sadato, N., & Yonekura, Y. (2002). Age-Related Differences in the Medial Temporal Lobe Responses to Emotional Faces as Revealed by fMRI. *Hippocampus*, 12, 352-362. <https://doi.org/10.1002/hipo.1113>
- Kensinger, E. A., Brierley, B., Medford, N., Growdon, J. H., & Corkin, S. (2002). Effects of Normal Aging and Alzheimer's Disease on Emotional Memory. *Emotion*, 2, 118-134. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.2.2.118>
- Kim, S. H., & Hamann, S. (2007). Neural Correlates of Positive and Negative Emotion Regulation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 776-798. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.5.776>
- Kryla-Lighthall, N., & Mather, M. (2009). *The Role of Cognitive Control in Older Adults' Emotional Well-Being*.
- Leclerc, C. M., & Kensinger, E. A. (2008). Age-Related Differences in Medial Prefrontal Activation in Response to Emotional Images. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 8, 153-164. <https://doi.org/10.3758/CABN.8.2.153>
- Leclerc, C. M., & Kensinger, E. A. (2011). Neural Processing of Emotional Pictures and Words: A Comparison of Young

- and Older Adults. *Developmental Neuropsychology*, 36, 519-538. <https://doi.org/10.1080/87565641.2010.549864>
- Mather, M. (2006). Why Memories May Become More Positive as People Age. In B. Uttil, N. Ohta, & A. L. Siegenthaler (Eds.), *Memory and Emotion: Interdisciplinary Perspectives* (pp. 135-158). Malden, MA: Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9780470756232.ch7>
- Mather, M. (2016). The Affective Neuroscience of Aging. *Annual Review of Psychology*, 67, 213-238. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122414-033540>
- Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and Attentional Biases for Emotional Faces. *Psychological Science*, 14, 409-415. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01455>
- Mather, M., Canli, T., English, T., Whitfield, S., Wais, P., Ochsner, K., & Carstensen, L. L. (2004). Amygdala Responses to Emotionally Valenced Stimuli in Older and Younger Adults. *Psychological Science*, 15, 259-263. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00662.x>
- McRae, K. L. (2007). *Functional and Effective Connectivity of Effortful Emotion Regulation*. Tucson, AZ: The University of Arizona.
- Moscovitch, M., & Winocur, G. (1995). Frontal Lobes, Memory, and Aging. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 769, 119-150. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1995.tb38135.x>
- Murphy, N. A., & Isaacowitz, D. M. (2008). Preferences for Emotional Information in Older and Younger Adults: A Meta-Analysis of Memory and Attention Tasks. *Psychology and Aging*, 23, 263-286. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.23.2.263>
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The Cognitive Control of Emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 242-249. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.03.010>
- Raz, N. (2000). Aging of the Brain and Its Impact on Cognitive Performance: Integration of Structural and Functional Findings. In F. I. M. C. T. A. Salthouse (Ed.), *The Handbook of Aging and Cognition* (pp. 1-90, 2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Reed, A. E., Chan, L., & Mikels, J. A. (2014). Meta-Analysis of the Age-Related Positivity Effect: Age Differences in Preferences for Positive over Negative Information. *Psychology and Aging*, 29, 1-15. <https://doi.org/10.1037/a0035194>
- Reuter-Lorenz, P. A., & Park, D. C. (2010). Human Neuroscience and the Aging Mind: A New Look at Old Problems. *The Journals of Gerontology: Series B*, 65, 405-415. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbq035>
- Rozin, P., & Royzman, E. B. (2001). Negativity Bias, Negativity Dominance, and Contagion. *Personality and Social Psychology Review*, 5, 296-320. [https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0504\\_2](https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0504_2)
- Russell, J. A., & Pratt, G. (1980). A Description of the Affective Quality Attributed to Environments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38, 311-322. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.38.2.311>
- Salthouse, T. A. (2010). Selective Review of Cognitive Aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16, 754-760. <https://doi.org/10.1017/S1355617710000706>
- St Jacques, P. L., Bessette-Symons, B., & Cabeza, R. (2009). Functional Neuroimaging Studies of Aging and Emotion: Fronto-Amygdalar Differences during Emotional Perception and Episodic Memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15, 819-825. <https://doi.org/10.1017/S1355617709990439>
- St. Jacques, P. L., Dolcos, F., & Cabeza, R. (2009). Effects of Aging on Functional Connectivity of the Amygdala for Subsequent Memory of Negative Pictures: A Network Analysis of Functional Magnetic Resonance Imaging Data. *Psychological Science*, 20, 74-84. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02258.x>
- St. Jacques, P., Dolcos, F., & Cabeza, R. (2010). Effects of Aging on Functional Connectivity of the Amygdala during Negative Evaluation: A Network Analysis of fMRI Data. *Neurobiology of Aging*, 31, 315-327. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2008.03.012>
- Swick, D., Ashley, V., & Turken, A. U. (2008). Left Inferior Frontal Gyrus Is Critical for Response Inhibition. *BMC Neurosci*, 9, 102. <https://doi.org/10.1186/1471-2202-9-102>
- Tessitore, A., Hariri, A. R., Fera, F., Smith, W. G., Das, S., Weinberger, D. R., & Mattay, V. S. (2005). Functional Changes in the Activity of Brain Regions Underlying Emotion Processing in the Elderly. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 139, 9-18. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2005.02.009>
- Vogt, B. A., Finch, D. M., & Olson, C. R. (1992). Functional Heterogeneity in Cingulate Cortex: The Anterior Executive and Posterior Evaluative Regions. *Cerebral Cortex*, 2, 435-443. <https://doi.org/10.1093/cercor/2.6.435-a>
- Wager, T. D., Phan, K. L., Liberzon, I., & Taylor, S. F. (2003). Valence, Gender, and Lateralization of Functional Brain Anatomy in Emotion: A Meta-Analysis of Findings from Neuroimaging. *Neuroimage*, 19, 513-531. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00078-8](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00078-8)
- Williams, L. M., Brown, K. J., Palmer, D., Liddell, B. J., Kemp, A. H., Olivieri, G., & Gordon, E. (2006). The Mellow Years: Neural Basis of Improving Emotional Stability over Age. *The Journal of Neuroscience*, 26, 6422-6430. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0022-06.2006>



**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2160-7273，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[ap@hanspub.org](mailto:ap@hanspub.org)