

The Review of the Effect of Facial Expression on Duration Perception

Zhongsai Tian, Yu Tian, Xiting Huang*

Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing
Email: *xthuang@swu.edu.cn

Received: Aug. 4th, 2017; accepted: Aug. 16th, 2017; published: Aug. 23rd, 2017

Abstract

The emotion which is expressed by facial expression not only affects individual's arousal, but also affects individual's attention. As arousal and attention are the main factors that affect duration perception, facial expressions can affect duration perception. A lot of studies have investigated the influence of facial expression on duration perception, and found that the influence on duration perception is different across facial expression. Present article reviewed empirical researches about the influence of facial expression on duration perception including joy, anger, fear, sadness and disgust. The scalar timing theory could be used to explain the reasons of how facial expression affects duration perception. Future studies should aim at the following two aspects: the effect of eye on facial expression affecting duration perception, and the influence of facial expression on sub-second and supra-second duration perception.

Keywords

Facial Expression, Duration Perception, Arousal, Attention, Scalar Timing Theory

面部表情对时距知觉的影响研究综述

田中赛, 田宇, 黄希庭*

西南大学心理学部, 重庆
Email: *xthuang@swu.edu.cn

收稿日期: 2017年8月4日; 录用日期: 2017年8月16日; 发布日期: 2017年8月23日

摘要

面部表情通过所表达的情绪会影响个体的唤醒, 也会对个体的注意产生影响。唤醒和注意是影响时距知觉的
*通讯作者。

觉的主要因素，因此面部表情会影响时距知觉。已有大量研究探讨了面部表情对时距知觉的影响，发现不同面部表情对时距知觉的影响有所不同。文章首先梳理了高兴、愤怒、恐惧、悲伤和厌恶面部表情影响时距知觉的实证研究；然后，以标量计时理论对面部表情影响时距知觉的原因进行归纳和解释；最后，提出该领域未来的研究方向：探讨眼睛在面部表情影响时距知觉中的作用，以及面部表情对秒上、秒下时距知觉的影响。

关键词

面部表情，时距知觉，唤醒，注意，标量计时理论

Copyright © 2017 by authors 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

人们在高兴时往往会觉得时间过得很快，在悲伤时则会觉得度日如年，这说明情绪会影响我们的主观时间体验。情绪总是或隐或现地伴随某种行为表现，这种行为表现被称为表情(emotional expression)，包括面部表情、语调表情和身段表情(黄希庭, 郑涌, 2015)。其中面部表情是观察、探测情绪的一个有效窗口，是认识人类情绪的一种重要途径(孟昭兰, 1987)，主要包括高兴、愤怒、恐惧、悲伤和厌恶等(Ekman, 1992)。人对不同面部表情的注意偏好存在差异(谷莉, 白学军, 2014)；同时，面部表情通过所表达的情绪会影响个体的唤醒(Almeida, Ferreira-Santos, Chaves, Paiva, Barbosa, & Marques-Teixeira, 2016)。注意和唤醒与认知加工密不可分，因此涉及面孔的认知加工能力会受到面部表情的影响(Fox, Lester, Russo, Bowles, Pichler, & Dutton, 2000)，其中就包括时距信息加工。时距是指两个连续事件间的间隔或某一事件持续的时间段(黄希庭, 2014)。根据时距长短可以分为长时距和短时距，人对 5 s 以上的时距信息加工称为时距估计，对 5 s 以内的时距信息加工称为时距知觉(陈有国, 黄希庭, 尹天子, 张锋, 2011)。

大量研究表明面部表情会影响个体的时距知觉(e.g., Bar-Haim, Kerem, Lamy, & Zakay, 2010; Droit-Volet, Brunot, & Niedenthal, 2004; Gil & Droit-Volet, 2011a)。时距知觉是人们顺利进行社会交往的必要条件，对言语时距的准确知觉能够使交流过程变得更加流畅(Dong & Wyer, 2014)，由于不同的面部表情会影响交流过程的流畅性(Stouten & Cremer, 2010)，因此探讨面部表情对时距知觉的影响有助于深入理解情绪在社会交往中的作用。本文旨在综述高兴、愤怒、恐惧、悲伤和厌恶面部表情影响时距知觉的实证研究，归纳其理论解释，并在此基础上提出未来可能的研究方向。

2. 面部表情影响时距知觉的实证研究

面部表情能够影响个体的时距知觉。Russell (1980)认为所有情绪刺激都具有效价和唤醒两个维度。面部表情通过所表达的情绪会影响个体的唤醒，不同的面部表情诱发的唤醒有所差异(Almeida et al., 2016)；在知觉他人面部表情时，个体的注意资源分配会受到面部表情类型的影响(谷莉, 白学军, 2014)，高兴、愤怒和恐惧表情会吸引更多的注意资源(Pinkham, Griffin, Baron, Sasson, & Gur, 2010)。由于唤醒和注意是影响时距知觉的主要因素(陶云, 马谐, 2010)，唤醒越高，感知的时距越长，反之，感知的时距越短(Meck, 2006)；注意资源分配于时间信息越多，感知到的时距越长，反之，感知的时距越短(Thomas & Weaver, 1975)。因此，不同的面部表情对时距知觉的影响也有所差异。已有的研究主要涉及高兴、愤怒、

恐惧、悲伤、厌恶五种面部表情, 该部分将介绍这五种面部表情影响时距知觉的实证研究。

2.1. 高兴对时距知觉的影响

高兴是达到所盼望的目的后、紧张解除时产生的一种愉快、舒适的正性情绪体验(黄希庭, 郑涌, 2015)。研究发现, 高兴表情能够引起时距知觉的高估(e.g., Droit-Volet et al., 2004; Effron, Niedenthal, Gil, & Droit-Volet, 2006)。Droit-Volet, Brunot, & Niedenthal (2004)以面部表情图片为实验材料, 采用二分法(bisection method)探讨了面部表情对时距知觉的影响。实验包含学习阶段和正式实验阶段: 在学习阶段, 被试需要学习以粉红椭圆呈现的标准短时距(400 ms)和标准长时距(1600 ms); 在正式实验阶段, 被试需要判断一系列面部表情的呈现时距(400、600、800、1000、1200、1400、1600 ms)更接近标准短时距还是标准长时距。结果发现, 与中性表情相比, 高兴表情会引起时距高估。后来, 有研究发现高兴表情引起的情绪体验可能是被试高估时距的原因(e.g., Effron et al., 2006; Gil & Droit-Volet, 2011a)。Effron, Niedenthal, Gil, & Droit-Volet (2006)以面部表情图片为实验材料, 采用二分法进行实验。实验中被试分为实验组和控制组: 实验组用嘴巴含着一支笔以抑制情绪表达, 降低情绪体验; 控制组则可以自由表达情绪, 情绪体验不受影响。结果发现控制组对高兴表情的时距知觉显著长于中性表情, 而实验组对高兴表情和中性表情的时距知觉没有差异。同样, Gil & Droit-Volet (2011a)以杜欣微笑(真笑)和非杜欣微笑(假笑)为材料进行实验, 结果发现只有杜欣微笑能引起时距高估。杜欣微笑与非杜欣微笑在颧肌和眼轮匝肌区域的收缩程度有所不同(Ekman, 1989)。杜欣微笑包含脸颊鼓起、眼角出现皱纹、嘴巴微翘等面部要素, 传达的是真挚、快乐的笑, 引起的是开心、高兴的情绪体验; 非杜欣微笑是一种“皮笑肉不笑”的微笑, 只是形式上的微笑, 不能反映真实的喜悦之情, 不能引起开心、高兴的情绪体验(Ekman, Davidson, & Friesen, 1990; Soussignan, 2002; Surakka & Hietanen, 1998)。这表明只有当个体通过高兴表情体验到真实的愉悦时才会高估时距。

2.2. 愤怒对时距知觉的影响

愤怒是一种与驱力密切相关的情绪, 是强烈希望伤害某人或将其赶走的情绪状态(Shiota & Kalat, 2012)。Droit-Volet et al. (2004)发现, 与其他表情相比, 愤怒表情引起时距高估的程度更大, 并认为这是因为愤怒表情能引起更高的唤醒。Gil, Niedenthal, & Droit-Volet (2007)以面部表情图片为材料, 3、5、8岁的儿童为被试, 通过二分法发现, 相比中性表情, 愤怒表情使三个年龄组的儿童都倾向于高估时距。陶云, 马谐(2010)的研究也发现 3、5、8 岁的中国儿童在愤怒表情下的时距知觉长于中性表情下的时距知觉。这说明愤怒表情引起时距知觉的高估现象至少在 3 岁时就已经出现, 并且存在跨文化一致性。此外, 愤怒表情对时距知觉的影响存在实验范式特异性。Gil & Droit-Volet (2011b)采用五种不同的实验范式(泛化法、复制法、二分法、口头报告法、产生法)探讨了愤怒面部表情对时距知觉的影响。结果发现, 在二分法、口头报告法和产生法中, 愤怒表情会引起时距高估, 而在泛化法和复制法中, 愤怒表情没有引起时距高估。不同的实验范式体现了不同的认知过程(尹华站, 黄希庭, 2003)。记忆在二分法和口头报告法中并不起主要作用(Droit-Volet & Rattat, 2007), 不会干扰愤怒表情与中性表情的对比效果, 愤怒表情引起更高的唤醒, 进而导致个体高估时距。记忆在泛化法和复制法中起到主要作用, 可能降低了不同表情的对比效果, 干扰了愤怒表情引起的唤醒, 因此没有出现时距高估; 而记忆在产生法中并不重要(Baudouin, Vanneste, Isingrini, & Pouthas, 2006; Droit-Volet, Mermillod, Cocenas-Silva, & Gil, 2010; Franssen & Vandierendonck, 2002; Ulbrich, Churan, Fink, & Wittmann, 2007), 不会干扰愤怒表情引起的唤醒, 所以仍能导致时距高估。

2.3. 恐惧对时距知觉的影响

恐惧是个体企图摆脱、逃避某种情境时产生的情绪体验,这种体验是由缺乏处理可怕情境的能力引起的(叶奕乾,何存道,梁宁建,2010)。恐惧表情能够引起时距高估(Gil & Droit-Volet, 2011a; Bar-Haim et al., 2010)。Gil & Droit-Volet (2011a)以面部表情图片为材料,要求被试执行标准短时距为 400 ms 和标准长时距为 1600 ms 的二分法任务。结果发现,恐惧表情会引起时距高估。然而,Bar-Haim, Kerem, Lamy & Zakay (2010)的研究却发现了不一样的结果,他们以面部表情图片为材料,采用复制法探讨了恐惧表情对焦虑个体时距知觉的影响。被试分为焦虑组和非焦虑组,要求被试复制刺激的呈现时距(2、4、8 s)。结果发现,刺激呈现时距为 2 s 时,焦虑组高估恐惧表情的呈现时距,而在非焦虑组中没有发现这种现象;当呈现时距为 4 s 和 8 s 时,焦虑组和非焦虑组都没有高估时距。两个研究的差异在于 Gil & Droit-Volet (2011a)使用的时距范围为 400~1600 ms,被试都是非焦虑女性被试;而 Bar-Haim et al. (2010)采用的时距是 2 s、4 s 和 8 s,非焦组中有 8 名男性。有研究发现相比男性,女性具有更强的负性情绪易感性(袁加锦,汪宇,鞠恩霞,李红,2010),所以恐惧表情能引起女性更高的唤醒,因此非焦虑女性被试也会高估时距;同理,男性被试没有表现出高估时距。另一方面,唤醒在时距知觉中的作用时间还可以解释为什么恐惧表情在 4 s 和 8 s 时没有引起时距高估。有研究发现唤醒对时距知觉的作用在威胁刺激呈现 1 s 左右将达到峰值,随着时间的流逝唤醒作用将快速恢复至基线水平(Lake, LaBar, & Meck, 2016),因此在 4 s 和 8 s 时发现恐惧表情对时距知觉没有影响。

2.4. 悲伤对时距知觉的影响

悲伤是失去所盼望的、所追求的东西或有价值的东西而引起的一种情绪体验,悲伤的强度依存于失去的事物的价值(黄希庭,郑涌,2015)。悲伤表情也会引起时距知觉的高估,比如 Droit-Volet et al. (2004)通过让被试执行以悲伤和中性面部表情为材料的二分法任务发现,在悲伤表情条件下,个体会表现出高估时距。此外,还有研究考察了面部表情的呈现方式和面部表情的呈现朝向对时距知觉的影响。Fayolle & Droit-Volet (2014)发现悲伤表情对时距知觉的影响受到悲伤表情呈现方式(动态、静态)的影响,他们在要求被试完成以动态或静态的面部表情为刺激材料的二分法任务后,发现被试对动态表情的时距知觉显著长于静态表情。由于知觉动态刺激需要更多的注意资源(Beckmann & Young, 2009; Matthews, Stewart, & Wearden, 2011),因此动态的面部表情比静态的面部表情引起时距高估的程度更大。Kliegl, Limbrecht-Ecklundt, Dürr, Traue, & Huckauf (2015)以不同朝向的悲伤和中性面部表情为材料,发现被试对不同朝向的悲伤和中性表情的时距知觉没有显著差异。Kliegl et al. (2015)以共享信号假说进行解释,他们认为不同朝向的悲伤表情并不能让人产生回避倾向,不会影响唤醒,因此对时距知觉没有影响。

2.5. 厌恶对时距知觉的影响

厌恶是一种与恶心、呕吐等身体不适感相关联的,具有强烈躲避倾向的、否定的情绪体验(叶奕乾,何存道,梁宁建,2010)。Gil & Droit-Volet (2011a)以厌恶面部表情为材料,采用二分法探讨厌恶表情对时距知觉的影响。结果发现,厌恶表情对时距知觉没有影响。在此基础上,Grondin, Laflamme, & Gontier (2014)采用比较法进一步考察了厌恶表情对时距知觉的影响。他们以中性表情、厌恶表情和残肢图片为材料,三种图片两两组合,每次相继呈现两张图片,呈现时距为 400 ms 和 482 ms。要求被试判断第二张图片的呈现时距比第一张图片的呈现时距更长还是更短。研究也发现被试对中性表情和厌恶表情的时距知觉不存在显著差异。这说明厌恶表情对时距知觉没有影响是稳定的。可能的原因是,厌恶情绪的刺激来源对厌恶情绪的产生具有更大的影响,厌恶表情对他人而言并不是一种威胁刺激,并不足以引起他人强烈的厌恶情绪,不会引起唤醒的变化,因此不会对个体的时距知觉产生影响。

3. 面部表情影响时距知觉的理论解释

标量计时理论(scalar timing theory)能够解释面部表情对时距知觉的影响。标量计时理论是在内部时钟模型(internal clock model)的基础上发展起来的。该理论最初称为标量期待理论(scalar expectancy theory),其名称来源于时距估计的标量属性,即时距的内部表征并非完全与物理时距一样,而是符合正态分布,其标准差除以平均数为一常数,标量属性说明时距知觉也符合韦伯定律(Weber's law) (Gibbon, 1977)。该模型包括时钟、记忆和决策三个阶段。其中时钟阶段由起搏器(pacemaker)、开关(switch)、累加器(accumulator)三个部分构成。起搏器发放一定速率脉冲,经开关后进入累加器,形成时距表征;记忆阶段包含工作记忆(working memory)和参照记忆(reference memory),分别负责存储累加器整合的当前时距信息和过去关键时距信息;决策阶段由比较器构成,负责按照一定的规则将工作记忆和参考记忆中的时距信息进行比较,并作出相应的反应(Gibbon, 1977; Gibbon, Church, & Meck, 1984)。面部表情可能主要通过唤醒和注意这两种机制对时距信息加工产生影响(马谐,陶云,胡文钦,2009;王宁,王锦琰,罗非,2016)。唤醒的提高会加快起搏器发放脉冲的速率,进而增加发放脉冲的数量,累加器获得的来自起搏器的脉冲越多,个体感知到的时距越长(Matell & Meck, 2004; Meck, 2006)。注意的提高能够增加开关的闭合程度,闭合程度越大,到达累加器的脉冲越多,个体感知到的时距越长(Thomas & Weaver, 1975)。

在唤醒方面,根据 Russell (1980)的情绪维度理论,高兴、愤怒、恐惧、厌恶属于高唤醒情绪,而悲伤属于低唤醒情绪,高兴、愤怒、恐惧、厌恶表情能诱发比中性表情高的唤醒。在注意方面,虽然高兴、愤怒、恐惧表情会吸引更多的注意资源(Pinkham et al., 2010),但是在较短时距知觉中主要是唤醒机制起作用(Lake et al., 2016),注意机制作用并不明显(甘甜,罗跃嘉,张志杰,2009),而已有的研究采用的时距多为短时距,因此,唤醒机制在解释以上结果中起到了主导作用。

表达真正喜悦的高兴表情会唤起个体开心、愉悦的情感体验,会提高个体的唤醒,加快脉冲的发放速率,累加器存储的脉冲数量增多,因此,会引起时距高估;相反,不能表达真正喜悦的高兴表情则不会引起时距高估。愤怒、恐惧表情在个体看来可能是一种威胁刺激,当个体知觉到这种威胁刺激时,为了应对这种刺激,机体会自发地提高唤醒水平以尽快做出反应(面对或逃跑),进而会加快脉冲的发放速率,增加累加器中的脉冲数量,因此引起时距知觉的高估。虽然对厌恶表情的知觉会提高个体的唤醒水平,但是对于厌恶这种情绪,厌恶情绪的来源更为重要,而厌恶表情可能不是一种足以影响机体唤醒水平的刺激源,可能不会影响脉冲的发放速率,累加器中的脉冲数量不会发生改变,因此不会影响时距知觉。

值得注意的是,虽然悲伤是一种低唤醒情绪,但是与中性表情相比,悲伤表情仍能提高个体的唤醒水平。有研究认为悲伤的面部表情能够告知观察者呈现悲伤表情的人需要帮助(Fridlund, 1991),当个体知觉到悲伤表情时,为了能够提供帮助而增加了同理心,提高了个体的唤醒水平,加快了脉冲发放速率,增加了累加器中的脉冲数量,因此导致个体高估时距。此外,由于知觉动态刺激比知觉静态刺激需要更多的注意资源(Beckmann & Young, 2009; Matthews et al., 2011),因此知觉动态悲伤表情需要更多注意资源参与。根据标量计时理论中的注意机制,注意资源对时距信息分配越多,开关的闭合程度越大,到达累加器的脉冲越多(Thomas & Weaver, 1975),因此个体会对动态悲伤表情的时距表现出更大程度的高估。

4. 总结与展望

许多研究发现面部表情会使个体的时距知觉表现出高估倾向。综述前人研究发现,高兴、愤怒、恐惧、悲伤表情都会引起时距高估,厌恶表情不影响时距知觉;同时,面部表情对时距知觉的影响会受到其他因素的影响,比如,表情的形式(真笑、假笑)、实验范式、时距长度、被试的状态、刺激呈现方式(动态、静态)等。未来该领域的研究可进一步探讨以下两个方面。

第一方面,应探讨眼睛在面部表情影响时距知觉中的作用。由前文可知,面部表情对时距知觉的影响会受到其他因素的影响,面部表情的其他特征可能也会对时距知觉产生影响。Lee & Anderson (2017) 研究发现,与其他脸部区域(如鼻子、嘴巴)相比,眼睛具有更强的情绪传达能力。眼睛不仅是形成面部表情的重要组成部分,而且在社会交往过程中也起着传递非语言信息的作用。人们能够利用他人目光传递的信息去知觉面孔和识别情绪,也能根据他人眼睛的注视方向获悉其注意焦点、行为意图、目的愿望,甚至知识和信念等信息(Kleinke, 1986; Lobmaier, Tiddeman, & Perrett, 2008; Smilek, Birmingham, Cameron, Bischof, & Kingstone, 2006)。眼睛的相关属性可能也会影响个体对面部表情的注意和唤醒,进而影响时距知觉。

第二方面,应重视面部表情对秒上、秒下时距知觉的影响。已有的研究使用的时距范围多是 400 ms 到 1600 ms,并没有对秒上和秒下进行区分,根据时间分段综合模型(range-synthetic model of temporal cognition),人类对时间的认知具有分段性,不同持续时间的认知表征是不同的(黄希庭, 2014)。Lewis & Miall (2003)回顾了功能性磁共振成像研究成果后认为,时距信息加工分为自动加工和认知控制加工两种机制,“1 s”是两种加工机制的分界点。“秒下”(sub-second)时距加工主要是自动加工,不受注意、唤醒等因素的影响;“秒上”(supra-second)时距加工主要是认知控制加工,易受注意、唤醒等因素的影响。研究发现识别面部表情需要一定的时间(Willis & Todorov, 2006)。因此面部表情对时距知觉的影响可能受到秒下和秒上时距加工的调节。

基金项目

西南大学心理学部 2012 研究团队建设项目“时间分段综合模型的机制与应用”(TR201201-1)。

参考文献 (References)

- 陈有国, 黄希庭, 尹天子, 张锋(2011). 时间知觉的理论模型与展望. *西南大学学报(社会科学版)*, 37(5), 26-33.
- 谷莉, 白学军(2014). 成人与幼儿面部表情注意偏好的眼动研究. *心理科学*, 37(1), 101-105.
- 甘甜, 罗跃嘉, 张志杰(2009). 情绪对时间知觉的影响. *心理科学*, 32(4), 836-839.
- 黄希庭(2014). *探究心理时间*. 北京: 商务印书馆.
- 黄希庭, 郑涌(2015). *心理学导论*. 北京: 人民教育出版社.
- 孟昭兰(1987). 为什么面部表情可以作为情绪研究的客观指标. *心理学报*, 19(2), 124-134.
- 马谐, 陶云, 胡文钦(2009). 时距知觉中的情绪效应. *心理科学进展*, 17(1), 29-36.
- 陶云, 马谐(2010). 面孔情绪下 3~8 岁儿童时距知觉的实验研究. *心理发展与教育*, 26(3), 225-232.
- 王宁, 王锦琰, 罗非(2016). 情绪对时间知觉的影响及其神经生理学机制. *生理学报*, 68(4), 464-474.
- 尹华站, 黄希庭(2003). 时间估计方法学的困境. *内蒙古师范大学学报(哲学社会科学版)*, 32(3), 106-109.
- 袁加锦, 汪宇, 鞠恩霞, 李红(2010). 情绪加工的性别差异及神经机制. *心理科学进展*, 18(12), 1899-1908.
- 叶奕乾, 何存道, 梁宁建(2010). *普通心理学*. 上海: 华东师范大学出版社.
- Almeida, P. R., Ferreira-Santos, F., Chaves, P. L., Paiva, T. O., Barbosa, F., & Marques-Teixeira, J. (2016). Perceived Arousal of Facial Expressions of Emotion Modulates the N170, Regardless of Emotional Category: Time Domain and Time-Frequency Dynamics. *International Journal of Psychophysiology*, 99, 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.11.017>
- Bar-Haim, Y., Kerem, A., Lamy, D., & Zakay, D. (2010). When Time Slows down: the Influence of Threat on Time Perception in Anxiety. *Cognition & Emotion*, 24, 255-263. <https://doi.org/10.1080/02699930903387603>
- Baudouin, A., Vanneste, S., Isingrini, M., & Pouthas, V. (2006). Differential Involvement of Internal Clock and Working Memory in the Production and Reproduction of Duration: A Study on Older Adults. *Acta Psychologica*, 121, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2005.07.004>
- Beckmann, J. S., & Young, M. E. (2009). Stimulus Dynamics and Temporal Discrimination: Implications for Pacemakers.

- Journal of Experimental Psychology Animal Behavior Processes*, 35, 525-537. <https://doi.org/10.1037/a0015891>
- Dong, P., & Wyer, R. S. (2014). How Time Flies: The Effects of Conversation Characteristics and Partner Attractiveness on Duration Judgments in a Social Interaction. *Journal of Experimental Social Psychology*, 50, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2013.08.005>
- Droit-Volet, S., & Rattat, A. C. (2007). A Further Analysis of Time Bisection Behavior in Children with and without Reference Memory: The Similarity and the Partition Task. *Acta Psychologica*, 125, 240-256. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2006.08.003>
- Droit-Volet, S., Brunot, S., & Niedenthal, P. (2004). Brief Report Perception of the Duration of Emotional Events. *Cognition & Emotion*, 18, 849-858. <https://doi.org/10.1080/02699930341000194>
- Droit-Volet, S., Mermillod, M., Cocenas-Silva, R., & Gil, S. (2010). The Effect of Expectancy of a Threatening Event on Time Perception in Human Adults. *Emotion*, 10, 908-914. <https://doi.org/10.1037/a0020258>
- Effron, D. A., Niedenthal, P. M., Gil, S., & Droit-Volet, S. (2006). Embodied Temporal Perception of Emotion. *Emotion*, 6, 1-9. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.1.1>
- Ekman, P. (1989). The Argument and Evidence about Universals in Facial Expressions. In H. Wagner, & A. Manstead (Eds.), *Handbook of Social Psychophysiology* (pp. 143-164). New York: John Wiley & Sons.
- Ekman, P. (1992). An argument for Basic Emotions. *Cognition & Emotion*, 6, 169-200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068>
- Ekman, P., Davidson, R. J., & Friesen, W. V. (1990). The Duchenne Smile: Emotional Expression and Brain Physiology: II. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 342-353. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.58.2.342>
- Fayolle, S. L., & Droit-Volet, S. (2014). Time Perception and Dynamics of Facial Expressions of Emotions. *PLoS One*, 9, e97944. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097944>
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R. J., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Facial Expressions of Emotion: Are Angry Faces Detected More Efficiently? *Cognition & Emotion*, 14, 61-92. <https://doi.org/10.1080/026999300378996>
- Franssen, V., & Vandierendonck, A. (2002). Time Estimation: Does the Reference Memory Mediate the Effect of Knowledge of Results? *Acta Psychologica*, 109, 239-267. [https://doi.org/10.1016/S0001-6918\(01\)00059-2](https://doi.org/10.1016/S0001-6918(01)00059-2)
- Fridlund, A. J. (1991). Evolution and Facial Action in Reflex, Social Motive, and Paralanguage. *Biological Psychology*, 32, 3-100. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(91\)90003-Y](https://doi.org/10.1016/0301-0511(91)90003-Y)
- Gibbon, J. (1977). Scalar Expectancy Theory and Weber's Law in Animal Timing. *Psychological Review*, 84, 279-325. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.3.279>
- Gibbon, J., Church, R. M., & Meck, W. H. (1984). Scalar Timing in Memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423, 52-77. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1984.tb23417.x>
- Gil, S., & Droit-Volet, S. (2011a). How Do Emotional Facial Expressions Influence Our Perception of Time? In S. Masmoudi, D. Y. Dai, & A. Naceur (Eds.), *Attention, Representation, and Human Performance: Integration of Cognition, Emotion and Motivation* (pp. 61-74). Hove: Psychology Press.
- Gil, S., & Droit-Volet, S. (2011b). "Time Flies in the Presence of Angry Faces"... Depending on the Temporal Task Used! *Acta Psychologica*, 136, 354-362. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.12.010>
- Gil, S., Niedenthal, P. M., & Droit-Volet, S. (2007). Anger and Time Perception in Children. *Emotion*, 7, 219-225. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.1.219>
- Grondin, S., Laflamme, V., & Gontier, E. (2014). Effect on Perceived Duration and Sensitivity to Time When Observing Disgusted Faces and Disgusting Mutilation Pictures. *Attention, Perception & Psychophysics*, 76, 1522-1534. <https://doi.org/10.3758/s13414-014-0682-7>
- Kleinke, C. L. (1986). Gaze and Eye Contact: A Research Review. *Psychological Bulletin*, 100, 78-100. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.100.1.78>
- Kliegl, K. M., Limbrecht-Ecklundt, K., Dürr, L., Traue, H. C., & Huckauf, A. (2015). The Complex Duration Perception of Emotional Faces: Effects of Face Direction. *Frontiers in Psychology*, 6, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00262>
- Lake, J. I., LaBar, K. S., & Meck, W. H. (2016). Emotional Modulation of Interval Timing and Time Perception. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 64, 403-420. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.03.003>
- Lee, D. H., & Anderson, A. K. (2017). Reading What the Mind Thinks from How the Eye Sees. *Psychological Science*, 28, 494-503. <https://doi.org/10.1177/0956797616687364>
- Lewis, P. A., & Miall, R. C. (2003). Distinct Systems for Automatic and Cognitively Controlled Time Measurement: Evidence from Neuroimaging. *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 250-255. [https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(03\)00036-9](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(03)00036-9)
- Loeber, J. S., Tiddeman, B. P., & Perrett, D. I. (2008). Emotional Expression Modulates Perceived Gaze Direction. *Emo-*

- tion, 8, 573-577. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.8.4.573>
- Matell, M. S., & Meck, W. H. (2004). Cortico-Striatal Circuits and Interval Timing: Coincidence Detection of Oscillatory Processes. *Cognitive Brain Research*, 21, 139-170. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2004.06.012>
- Matthews, W. J., Stewart, N., & Wearden, J. H. (2011). Stimulus Intensity and the Perception of Duration. *Journal of Experimental Psychology Human Perception & Performance*, 37, 303-313. <https://doi.org/10.1037/a0019961>
- Meck, W. H. (2006). Neuroanatomical Localization of an Internal Clock: A Functional Link between Mesolimbic, Nigrostriatal, and Mesocortical Dopaminergic Systems. *Brain Research*, 1109, 93-107. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.06.031>
- Pinkham, A. E., Griffin, M., Baron, R., Sasson, N. J., & Gur, R. C. (2010). The Face in the Crowd Effect: Anger Superiority When Using Real Faces and Multiple Identities. *Emotion*, 10, 141-146. <https://doi.org/10.1037/a0017387>
- Russell, A. (1980). A Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1161-1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Shiota, M. N., & Kalat, J. W. (2012). *Emotion* (2nd ed.). Wadsworth: Cengage Learning.
- Smilek, D., Birmingham, E., Cameron, D., Bischof, W., & Kingstone, A. (2006). Cognitive Ethology and Exploring Attention in Real-World Scenes. *Brain Research*, 1080, 101-119. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2005.12.090>
- Soussignan, R. (2002). Duchenne Smile, Emotional Experience, and Autonomic Reactivity: A Test of the Facial Feedback Hypothesis. *Emotion*, 2, 52-74. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.2.1.52>
- Stouten, J., & Cremer, D. D. (2010). "Seeing Is Believing": the Effects of Facial Expressions of Emotion and Verbal Communication in Social Dilemmas. *Journal of Behavioral Decision Making*, 23, 271-287. <https://doi.org/10.1002/bdm.659>
- Surakka, V., & Hietanen, J. K. (1998). Facial and Emotional Reactions to Duchenne and Non-Duchenne Smiles. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 29, 23-33. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(97\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(97)00088-3)
- Thomas, E. A., & Weaver, W. B. (1975). Cognitive Processing and Time Perception. *Perception & Psychophysics*, 17, 363-367. <https://doi.org/10.3758/BF03199347>
- Ulbrich, P., Churan, J., Fink, M., & Wittmann, M. (2007). Temporal Reproduction: Further Evidence for Two Processes. *Acta Psychologica*, 125, 51-65. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2006.06.004>
- Willis, J., & Todorov, A. (2006). First Impressions: Making up Your Mind after a 100-Ms Exposure to a Face. *Psychological Science*, 17, 592-598. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01750.x>

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

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

期刊邮箱: ap@hanspub.org