

# 时间感知研究综述

周成燕

重庆师范大学教育科学学院, 重庆

收稿日期: 2023年4月9日; 录用日期: 2023年5月22日; 发布日期: 2023年5月29日

## 摘要

时间感知是人类一切活动的基础,关于时间感知的影响因素和加工机制是当前心理学人研究的重点领域,本文介绍了时间感知的定义,研究时间感知的四种实验范式,言语估计法、时距产生任务、时间复制任务、时距比较任务,还有时间感知的理论模型,分别有生物取向模型、认知取向模型、综合取向模型;以及影响时间感知的各种因素,包括机体内部外部因素、环境因素。最后,总结了当前时间感知研究的不足和时间感知未来的研究展望。

## 关键词

时间感知, 时间任务, 情绪, 注意

# A Review of Time Perception Research

Chengyan Zhou

College of Education Science, Chongqing Normal University, Chongqing

Received: Apr. 9<sup>th</sup>, 2023; accepted: May 22<sup>nd</sup>, 2023; published: May 29<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

This paper introduces the definition of time perception, four experimental paradigms for the study of time perception, speech estimation method, time distance generation task, time replication task, time distance comparison task, and theoretical model of time perception, respectively, biological orientation model, cognitive orientation model, comprehensive orientation model; and various factors that affect the perception of time, including internal and external factors of the body, environmental factors. Finally, the shortcomings of current time perception research and the future research prospects of time perception are summarized.

## Keywords

Time Perception, Time Tasks, Emotions, Attention

Copyright © 2023 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

时间知觉是在人类社会实践中逐步发展起来的，同时也存在于人类的各种实践活动当中，因而正确的感知时间对于个体的生活十分重要。时间感知是人类一切认知活动和动作技能的基础，时间感知大到与控制个体睡眠、觉醒以及新陈代谢和生殖繁育等有关；小到与饮食、运动等多种生命活动都有关系；小到影响了个体动态的控制和语言的产生。当前研究表明精神分裂患者与健康对照组的时间感知是存在显著差异的(Zhang, Zhao, Liu, & Tan, 2016)，并且可卡因成瘾者的时间变异性会更高，同时与健康对照组相比会明显高估秒以内的时距(Mioni, Sanguin, Madeo, & Cardullo, 2022)。时间感知是个体跨期决策的必需品，而且这个影响是具有共性的，研究表明这个结论在健康对照组和可卡因成瘾组都是成立的(毕翠华, 齐怀远, 2022; 赵曼玉, 2022)。已有研究表明时间感知于人们生活中无处不在，如果个体失去时间感知能力或者时间感知能力紊乱，其个体的生活则会遭受严重的影响。因此深度全面的探究时间感知是非常有必要，本文对当前有关于国内外时间感知的实验范式、理论模型以及影响因素的文献进行了系统的梳理，致力于揭示当前时间感知研究的现状、测量工具，以及影响时间感知的因素，对后续时间感知研究具有现实意义。

## 2. 时间与时间感知

时间就如一条向前奔流不息的河流，从上古时代到此时此刻的现在再到要不可见的未来，在时间这条长河中，某个单个的时间点是不具有实际意义的，必须与具体的对象相结合才有实际意义，比如10月1日这个时间点是没有任何意义的，在1949年以后，10月1日这个时间点就具有实际的意义，是新中国成立的时间，对于全体中国人民的意义十分重大。但是日常生活中时间可以分为两种，一种是客观存在的时间，不会因为人的意志存在变化，可以理解为用工具测量的时间，比如早上六点。另一种是个体主观感受到的时间，与个体的特质，情绪、环境等密切相关，相同的一天，有人度日如年，有的人觉得昙花一现。这种主观感知时间的快慢就是时间感知，黄希庭将时间感知定义为个体在不使用任何计时工具时主观感知到的时间的快慢、长短。个体的时间感知是在社会中形成和发展的，受多种因素的影响，如个体所处的周围环境、个体当前的情绪状态及个体的人格特质等(黄希庭, 1993)。研究表明时间感知是人类必备的基本能力，并且会影响个体认知过程的发展(Gerstner, 2012)。Hornik认为时间感知是主客观时间之间的转换或两者间的匹配与否(Hornik, 1984)。

## 3. 时间感知的研究范式

测量时间感知有四种基本的研究范式：一是言语估计法，给机体呈现一段时间，然后要求机体估计这段时间的时长；二是时距产生任务，为被试提供一段时间，目前的研究主要是秒和毫秒为单位，被试通过按键表明主试提供的时钟时间产生出该时距；三是时距复制任务，先给被试呈现出一个固定的时距刺激，然后呈现一个缓冲，再给被试呈现与先前相同的刺激物，当被试感觉刺激物呈现时间和与先前呈现的时间相同时，被试按键反应。四是时距比较任务，先给被试呈现一段标准时距，然后给被试呈现两段不同的时距，被试需要决定按键反应哪个是标准时距(Wittmann & Paulus, 2008)。

在言语估计法中，要防止被试使用计数策略记住时间，计数策略，是一种使用内部言语的记住时间

策略,很大程度上会使被试估计的时距更加准确。一般在实验时,主试会要求被试不要去数数,即使如此依然很多被试在实验后的自我报告显示有使用计数策略记住时间。

防止这种情况比较有效的方式是在两个刺激呈现时间的间隔中给被试呈现一个其他的任务,一般来说会是一个简单的任务,比如出声读出伴随刺激物出现的字母或者数字,但是根据 Walsh 提出的数量理论和当前的诸多相关研究,已经有较为充足的证据表明数字刺激会影响人们的时间感知(Walsh, 2003)。在贾志平的研究中发现:在一个行为标准的时间比较任务中,当刺激是由不同形式的数量组成时,对小数量的持续时间偏于低估,被试的反应错误率会增加(贾志平, 2010)。这一结果非常类似于经典的数字空间联合编码效应(SNARC 效应),从而论证了数量和数值对时间知觉具有显著影响。

言语估计法估计和时距产生任务这两种研究范式,被试需要在主观时间和客观时间单位之间进行转换,目前的研究主要是秒和毫秒的时间单位为主,这两种任务可从注意机制的角度解释个体差异。在时距复制和时距比较任务中,被试都需要比较两个时距,时距复制任务中被试将自己对先出现的刺激与现在出现的刺激物的时距进行比较,而时距比较任务中被试比较的是当前出现刺激物的时距。这两种时间感知研究范式受到机体的内外部因素,如情绪效价或唤醒程度、刺激的属性都会影响时间感知的结果。

## 4. 时间感知的理论

于时间信息加工的内在机制的探讨是时间感知研究的热点和重点,人们试图通过对客观时间和主观时间的关系的研究而建立出一些模型来解释二者存在差异的原因。风四海等人目前时间感知的理论模型进行了归纳总结,当前的时间感知主要有三种取向:生物取向、认知取向和综合取向(风四海, 黄希庭, 2004)。

生物取向假设机体对于时间信息的加工如同“看表计数”一般,人体内部存在着时间计数器(Treisman, 1963),具体来说就是人体内部存在内部时钟来掌握时间,这个取向的前提是机体具有基本的知觉能力,由于机体通过内部时钟感受时间,所以只要对生物钟产生影响的机体变量,如温度,药物都会通过影响生物钟高估或者低估时间(Fraisse, 1984; Nuttin, d'Ydewalle, & Lens, 1981)。万群等人认为生理唤醒水平会影响内部时钟,唤醒水平越高,时间感受就越快(万群, 林苗, 钱秀莹, 2010)。

认知取向认为时间信息的加工与注意和记忆密切相关,和生物取向相比,它多了时间寄存器的模块,这个模块可让计数器获取的信息暂时存储并形成组块,从而形成更大的时间单元以扩展时间信息容量(风四海, 2006)。认知取向强调个体的认知加工过程及其特点是影响时间知觉的主要方面,特别是注意、任务要求、刺激变化速度,刺激属性、反应标准等。

上述的两者时间感知取向即使能够解释人类时间感知的现象,但是仍然有很多复杂时间知觉现象无法解释。不论是纯粹的生物取向还是纯粹的认知取向,都只考虑时间感知的内部或者外部的因素,但其实机体的内部因素和外部因素都对机体时间感知产生了影响,因此综合取向是当前该领域的理论研究趋势。目前被认为是较成熟的综合模型是 Zakay 和 Block 提出的“注意闸门模型”,该模型不仅考虑了机体的内部因素的作用,如节拍器、计时器等,还考虑了机体外部因素的作用,如注意开关、反应机制等,更考虑环境因素,如任务的特征、属性以及要求等(Block & Zakay, 2000)。

## 5. 时间感知的影响因素

### 5.1. 机体对时间感知的影响

当前关于机体内部对时间感知影响中影响因素研究最多的是机体情绪对时间感知的影响,具体表现为情绪的唤醒水平和效价影响机体的时间感知。在 Angrilli 的研究中,通过操纵被试的情绪唤醒水平和效价。然后让被试复制先前的刺激材料持续的时间。结果表明:虽然情绪效价和情绪唤醒水平的主效应的不显著,但是情绪效价和情绪唤醒水平之间的交互作用比较显著,具体来说,在高唤醒水平的条件下,

与消极图片, 被试对积极图片产生了低估的现象; 而在低唤醒的条件下, 与消极图片, 被试对积极图片被高估的情况出现的更多(Angrilli, Cherubini, Pavese, & Manfredini, 1997)。我国学者对此也进行进一步研究, 甘甜等人的情绪与时间知觉关系的研究中论证了情绪对时间知觉具有显著影响, 并且进一步发现, 呈现刺激的时间相同, 唤醒水平越高, 其被试感知到的时间就越长, 在短时距范围下, 情绪对时间感知的影响, 主要是通过唤醒机制起的作用。在短时距下呈现情绪刺激时, 被试知觉到的时间更长。并且有研究表明即使采用不同的情绪启动材料或实验范式, 都在刺激呈现 2 s 内发现被试显著高估高唤醒水平下刺激的时间, 说明这种高估与情绪启动材料或实验范式等因素无关(Droit-Volet & Meck, 2007)。学者们后续不断对时距进行精确化, 研究表明, 在短时距下主要是情绪的唤醒机制发挥作用, 并且随时距增长唤醒机制的作用削弱, 到 2 s 以后唤醒机制的作用被注意机制逐渐替代, 4 s 左右二者达到均衡, 到 6 s 以后, 注意机制作用更为显著, 所以当长时距时被试知觉到情绪刺激的时间更短(Allan, 1998; Noulhiane, Mella, Samson, Ragot, & Pouthas, 2007; 甘甜, 罗跃嘉, 张志杰, 2009)。

除了情绪唤醒水平对时间感知具有影响, 情绪效价对时间感知的影响也不可忽略。研究发现, 相对于中性刺激, 个体对具有情绪效价刺激的时间感知会更短(Gil & Droit-Volet, 2009)。但也有其他学者研究发现相对于中性刺激相比, 被试高估对情绪刺激的时间感知(Droit-Volet, Fayolle, & Gil, 2011)。虽然两个研究结论完全相反, 但是毋庸置疑的是这两个研究结论都表明情绪对时间感知具有影响。有学者进一步研究了基本情绪对时间感知的影响, 与伤心的躯体表达, 被试对恐惧躯体表达估计的时间更长。当个体处于恐惧或愤怒的情绪状态下, 其个体的主观时间感知会被拉长(Fayolle & Droit-Volet, 2014; Tipples, 2008)。快乐和愤怒的情绪面孔会使人们高估时间(Effron, Niedenthal, Gil, & Droit-Volet, 2006)。焦虑情绪影响机体的时间知觉, 焦虑情绪虽然对机体的内隐时间知觉无影响, 但是对机体的外显时间知觉有影响, 在外显时间任务上, 焦虑患者表现出对时间的低估(吴子雨, 2022)。

除了个体的情绪会对时间感知产生影响, 注意也是很重要的影响因素, 注意对个体时间体验具有调节作用, 对时间事件注意力的差异会导致个体对时间体验的差异(Brown & Boltz, 2002), 对间隔时间的关注, 使时间看起来会以较慢的速度流逝, 即主观感知时间变长(Cahoon & Edmonds, 1980)。并且当在时间任务中要求被试同时对进行的时间与非时间任务分配注意资源时, 若个体注意资源分配到时间任务较少时, 其感知到的时间就会比实际时间短, 即个体会低估对时间的判断(Casini & Macar, 1997; Grondin & Macar, 1992; Macar, Grondin, & Casini, 1994)。这些研究都很好的解释了对光阴似箭、白驹过隙、日月如梭等中国成语对于时间描述背后的心理原因, 并且当个体注意资源分配到时间任务越多时, 被试对时间间隔估计的越准确。但是在单任务实验中, 个体对目标刺激呈现的时间越关注, 其越能准确估计刺激的时间(邹枝玲, 黄希庭, 2007; Grondin, 2010), 这些研究都表明了注意是时间感知的重要影响因素, 并且注意在长时距中的作用更为显著。

童年的经历也是会导致个体时间感知的差异, 与童年社会经济地位高的个体, 童年社会经济地位低的个体更易于高估时距(孙时进, 杨戒, 郭栋, 高建伟, 2022), 研究表明暗示纹状体多巴胺是影响时间感知的关键因素(Fung, Sutlief, & Hussain Shuler, 2021), 这和情绪对时间感知的影响结论基本一致, 多巴胺直接影响到有机体的情绪, 药物、酒精和运动等都会刺激多巴胺的分泌从而导致个体的时间感知存在差异, 酒精中毒期间会导致个体高估或者低估时间(Nuyens, Billieux, & Maurage, 2021), 通过让参与者在移动随机应用四个级别粘度的机械臂时对听觉间隔进行计时, 结果表明, 较高的粘度会导致较短的感知持续时间(De Kock, Zhou, Joiner, & Wiener, 2021)。

## 5.2. 刺激物对时间感知的影响

不仅机体的内外部因素是时间感知的重要因素, 刺激因素也是时间感知的重要因素。刺激的呈现时

间不同,其时间感知也会存在差异,人们低估对较长的时间间隔,而高估较短的时间间隔则(Bueti, Walsh, Frith, & Rees, 2008)。刺激的类型也会影响对时间感知,即被试对数字刺激的持续时间感知会受到数字的数值大小的影响,详细来说,同刺激的数值和数量与其持续时间不一致相比,刺激的数值和数量与其呈现时间一致时,被试的反应错误率较低(贾志平, 2010)。刺激状态影响时间感知,与静态刺激相比,动态刺激呈现的时间被高估(Kanai, Paffen, Hogendoorn, & Verstraten, 2006)。并且刺激维度也影响了时间感知,与小维度的刺激相比,被试判断大维度刺激其持续时间更长(Xuan, Zhang, He, & Chen, 2007)。

## 6. 时间感知的研究不足和展望

首先,时间感知的研究范式缺乏统一的标准,目前关于时间感知研究范式分别是言语估计法、时间产生任务、时间复制任务、时距比较任务,由于时间感知研究的范式缺乏统一的标准,其实验结果也存在差异,有的研究显示机体在情绪效价的状态下会高估时间体验,有的研究结论却表明在情绪效价下会低估时间。其次研究时间感知的具体时间也是存在差异,有的研究以秒为单位,有的研究以毫秒为单位,因而目前的研究没有统一的标准,后续研究应该对当前的时间感知研究范式和具体测量时间进行标准化。

其次,缺乏以分或者时为单位的研究,目前的关于时间的感知的研究主要以毫秒和秒为单位,缺乏以分或时为单位的研究,目前有研究表明时间感知和拖延行为、自我效能感、时间洞察力具有显著相关,但这些的时间因素的单位毫秒和秒的研究不足以支持,因而后续的关于时间感知的研究应该考虑以分或者时为单位。

## 参考文献

- 毕翠华, 齐怀远(2022). 时间感知在跨期决策中的作用——时间决策模型的新探索. *心理科学进展*, 30(5), 1106-1118.
- 凤四海, 黄希庭(2004). 时间知觉理论和实验范型. *心理科学*, 27(5), 1157-1160.
- 凤四海(2006). *视觉信息的注意计时机制实验研究*. 博士学位论文, 重庆: 西南大学.
- 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+823.
- 黄希庭(1993). 时距信息加工的认知研究. *西南师范大学学报(自然科学版)*, (2), 207-215.
- 贾志平(2010). *数量对时间知觉的影响*. 硕士学位论文, 石家庄: 河北师范大学.
- 孙时进, 杨戒, 郭栋, 高建伟(2022). 童年及当前环境压力对跨期选择的影响: 时间感知的中介作用. *心理学探新*, 42(3), 252-260.
- 万群, 林苗, 钱秀莹(2010). 时间知觉的脑机制: 时钟模型的困境和新导向. *心理科学进展*, 18(3), 394-402.
- 吴子雨(2022). *焦虑情绪对青少年内隐及外显时间知觉的影响*. 硕士学位论文, 石家庄: 河北师范大学.
- 赵曼玉(2022). *时间感知对海洛因成瘾者跨期决策的影响*. 硕士学位论文, 兰州: 西北师范大学.
- 邹枝玲, 黄希庭(2007). 注意在短时距估计中的作用. *心理科学*, 30(3), 624-628.
- Allan, L. G. (1998). The Influence of the Scalar Timing Model on Human Timing Research. *Behavioural Processes*, 44, 101-117. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(98\)00043-6](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(98)00043-6)
- Angrilli, A., Cherubini, P., Pavese, A., & Manfredini, S. (1997). The Influence of Affective Factors on Time Perception. *Perception & Psychophysics*, 59, 972-982. <https://doi.org/10.3758/BF03205512>
- Block, R. A., & Zakay, D. (2000). *Phonological Time: Memory, Attention, and Consciousness* (pp. 15-31).
- Brown, S. W., & Boltz, M. G. (2002). Attentional Processes in Time Perception: Effects of Mental Workload and Event Structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 600-615. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.28.3.600>
- Bueti, D., Walsh, V., Frith, C., & Rees, G. (2008). Different Brain Circuits Underlie Motor and Perceptual Representations of Temporal Intervals. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 204-214. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20017>
- Cahoon, D., & Edmonds, E. M. (1980). The Watched Pot Still Won't Boil: Expectancy as a Variable in Estimating the Passage of Time. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 16, 115-116. <https://doi.org/10.3758/BF03334455>
- Casini, L., & Macar, F. (1997). Effects of Attention Manipulation on Judgments of Duration and of Intensity in the Visual

- Modality. *Memory & Cognition*, 25, 812-818. <https://doi.org/10.3758/BF03211325>
- De Kock, R., Zhou, W., Joiner, W. M., & Wiener, M. (2021). Slowing the Body Slows down Time Perception. *ELife*, 10, e63607. <https://doi.org/10.7554/eLife.63607>
- Droit-Volet, S., & Meck, W. H. (2007). How Emotions Colour Our Perception of Time. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 504-513. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.09.008>
- Droit-Volet, S., Fayolle, S. L., & Gil, S. (2011). Emotion and Time Perception: Effects of Film-Induced Mood. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 5, Article No. 33. <https://doi.org/10.3389/fnint.2011.00033>
- Effron, D. A., Niedenthal, P. M., Gil, S., & Droit-Volet, S. (2006). Embodied Temporal Perception of Emotion. *Emotion*, 6, 1-9.
- 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>
- Fraisse, P. (1984). Perception and Estimation of Time. *Annual Review of Psychology*, 35, 1-37. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.35.020184.000245>
- Fung, B. J., Sutlief, E., & Hussain Shuler, M. G. (2021). Dopamine and the Interdependency of Time Perception and Reward. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 125, 380-391. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.02.030>
- Gerstner, J. R. (2012). On the Evolution of Memory: A Time for Clocks. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 5, Article No. 23. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2012.00023>
- Gil, S., & Droit-Volet, S. (2009). Time Perception, Depression and Sadness. *Behavioural Processes*, 80, 169-176. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2008.11.012>
- Grondin, S. (2010). Timing and Time Perception: A Review of Recent Behavioral and Neuroscience Findings and Theoretical Directions. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72, 561-582. <https://doi.org/10.3758/APP.72.3.561>
- Grondin, S., & Macar, F. (1992). Dividing Attention between Temporal and Nontemporal Tasks: A Performance Operating Characteristic-POC-Analysis. In F. Macar, V. Pouthas, & W. J. Friedman (Eds.), *Time, Action and Cognition* (pp. 119-128). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-3536-0\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-017-3536-0_14)
- Hornik, J. (1984). Subjective vs. Objective Time Measures: A Note on the Perception of Time in Consumer Behavior. *Journal of Consumer Research*, 11, 615-618. <https://doi.org/10.1086/208998>
- Kanai, R., Paffen, C. L. E., Hogendoorn, H., & Verstraten, F. A. J. (2006). Time Dilation in Dynamic Visual Display. *Journal of Vision*, 6, Article No. 8. <https://doi.org/10.1167/6.12.8>
- Macar, F., Grondin, S., & Casini, L. (1994). Controlled Attention Sharing Influences Time Estimation. *Memory & Cognition*, 22, 673-686. <https://doi.org/10.3758/BF03209252>
- Mioni, G., Sanguin, N., Madeo, G., & Cardullo, S. (2022). Time Perception in Cocaine-Dependent Patients. *Brain Sciences*, 12, 745. <https://doi.org/10.3390/brainsci12060745>
- Noulhiane, M., Mella, N., Samson, S., Ragot, R., & Pouthas, V. (2007). How Emotional Auditory Stimuli Modulate Time Perception. *Emotion*, 7, 697-704. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.4.697>
- Nuttin, J. R., d'Ydewalle, G., & Lens, W. (1981). *Cognition in Human Motivation and Learning: Festschrift for J.(R.) Nuttin*. Lawrence Erlbaum.
- Nuyens, F. M., Billieux, J., & Maurage, P. (2021). Time Perception and Alcohol Use: A Systematic Review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 127, 377-403. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.04.027>
- Tipples, J. (2008). Negative Emotionality Influences the Effects of Emotion on Time Perception. *Emotion*, 8, 127-131. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.8.1.127>
- Treisman, M. (1963). Temporal Discrimination and the Indifference Interval: Implications for a Model of the "Internal Clock". *Psychological Monographs: General and Applied*, 77, 1-31. <https://doi.org/10.1037/h0093864>
- Walsh, V. (2003). A Theory of Magnitude: Common Cortical Metrics of Time, Space and Quantity. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 483-488. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.09.002>
- Wittmann, M., & Paulus, M. P. (2008). Decision Making, Impulsivity and Time Perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 12, 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.10.004>
- Xuan, B., Zhang, D., He, S., & Chen, X. (2007). Larger Stimuli Are Judged to Last Longer. *Journal of Vision*, 7, Article No. 2. <https://doi.org/10.1167/7.10.2>
- Zhang, D., Zhao, Y., Liu, Y., & Tan, S. (2016). Perception of the Duration of Emotional Faces in Schizophrenic Patients. *Scientific Reports*, 6, Article No. 22280. <https://doi.org/10.1038/srep22280>