

认知冲突的情绪意义：加工阶段的调节作用

刘姜浩, 潘发达*

南通大学教育科学学院, 江苏 南通

收稿日期: 2023年2月11日; 录用日期: 2023年3月10日; 发布日期: 2023年3月22日

摘要

认知冲突与情绪的关系是认知控制领域的热点话题。已有证据表明, 认知冲突与情绪之间存在大量互动。本研究从经历认知冲突的过程出发, 将其划分为加工阶段与解决阶段。在加工阶段, 冲突会自动产生固有的负性情绪, 但是冲突解决的情绪意义没有完全达成一致, 尤其是冲突适应与情绪的互动应当得到重视。从认知冲突的阶段视角论述这一问题可以使我们从整体上理清情绪在冲突加工过程中的角色与意义。对这一问题的研究也有助于加深我们对于认知与情绪系统整合机制的认识。最后, 我们分析了该领域存在的问题并提出解决方案。

关键词

冲突解决, 积极情绪, 任务转换, 认知灵活性, 情绪启动

Emotional Significance of Cognitive Conflict: The Moderating Role of Processing Stages

Jianghao Liu, Fada Pan*

College of Education Science, Nantong University, Nantong Jiangsu

Received: Feb. 11th, 2023; accepted: Mar. 10th, 2023; published: Mar. 22nd, 2023

Abstract

The relationship between cognitive conflict and emotion is a hot topic in the field of cognitive control. There has been evidence of a large number of interactions between cognitive conflict and emotion. The present study begins with the process of experiencing cognitive conflict and divides it into a processing stage and a resolution stage. In the processing stage, conflict automatically generates inherently negative emotions, but the emotional implications of conflict resolution are not

*通讯作者。

fully agreed upon, and in particular, the interaction between conflict adaptation and emotion should be emphasized. Addressing this issue from the perspective of the stages of cognitive conflict allows us to clarify the role and meaning of emotions in the conflict processing process as a whole. The study of this issue also helps to deepen our understanding of the mechanisms of integration between cognitive and emotional systems. Finally, we analyze the problems in this area and propose solutions.

Keywords

Conflict Resolution, Positive Emotions, Task Switching, Cognitive Flexibility, Affective Priming

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

认知冲突是一种常见的现象。例如, 司机在十字路口看见绿灯, 正准备踩油门, 但是恰好有位老妇人在过马路, 此时, 司机就需要控制自己踩油门的冲动去踩下刹车。在以上这个情境中, 司机就经历了一次认知冲突。在实验室中, 通常采用一致性任务对认知冲突进行研究, 包括 flanker 范式(Eriksen & Eriksen, 1974)、stroop 范式(Stroop, 1935)、simon 范式(Simon & Wolf, 1963)等。以 flanker 范式为例, 刺激由同时出现的分心物与目标组成, 被试需要排除分心物的干扰对目标做出正确反应, 当分心物与目标不一致时(例如>><<>>), 相比于一致情况(<<<<<<), 被试的认知绩效会下降, 经历不一致刺激即为经历认知冲突。在早期的研究中, 学者们通常会把认知与情绪作为两个独立的对象进行研究(Russell, 2003), 但是随着研究的不断深入, 越来越多的证据表明认知与情绪并不完全独立, 反而可能存在整合(Gray, 2004; Inzlicht et al., 2015; 杨倩, 2022)。

认知冲突是认知控制系统的重要组成部分(陈安涛, 2019; Pourtois et al., 2020)。针对认知冲突与情绪之间的关系, 学者们提出了许多有价值的观点。Botvinick 将冲突检测理论(conflict monitoring)与结果评价理论(outcome evaluation and decision making)结合, 提出 ACC 功能整合理论, 认为冲突会被登记为一种厌恶或负强化事件, 惩罚对相关任务以及策略的选择(Botvinick, 2007); Silvetti 等(2011)基于强化学习框架(reinforcement learning, RL)提出奖赏评估与预期模型, 认为大脑会对事件结果做出收益预期, 预期收益与实际收益的比较会引起适应性情绪反应, 这一模型为冲突解决阶段的情绪研究提供了理论基础; Dignath 则从冲突 - 情绪、情绪 - 监测、情绪 - 控制三条路径详细论述冲突监测与情绪之间的双向联结, 并提出情感信号假说(Dignath et al., 2020); 我国的陈永强等人结合冲突适应自上而下的加工理论以及自下而上的加工理论提出二者的整合路径, 即注意引导绑定理论(陈永强等, 2022); 杨倩则从情绪与认知分离与整合的视角出发, 重点对负性情绪与冲突适应效应的关联展开论述(杨倩, 2022)。

对该领域的研究过程进行归纳可以发现, 认知冲突与情绪的研究整体上经历了从分离到整合的过程, 研究对象从最初的冲突加工与负性情绪的联系逐渐拓展至经历冲突事件整体与情绪系统广泛关联。在这样的背景下, 从加工过程出发, 以加工事件时间顺序为线索对过去的研究进行整体性回顾可以帮助我们更整体的理解这一过程。因此, 本文的论述将主要根据经历认知冲突的过程展开, 分别回顾国内外在冲突加工阶段与解决阶段的研究成果。此外, 我们还将对当前研究存在的不足以及问题进行总结, 并提出未来可能的研究方向。

2. 冲突加工阶段与负性情绪的关系

冲突加工阶段是指从冲突开始呈现到在意识层面被解决之前的时间, 在本阶段, 被试被动的观察刺激, 并不需要对其进行反应。学者们对于加工阶段与负性情绪的探索大多建立在冲突监测理论的基础上, 该理论认为认知控制作为一种重要的高级认知活动, 必然存在某种机制引发控制过程。Botvinick 和他的团队认为, ACC (anteriorcingulate cortex, 前扣带回)是这一机制的主体。ACC 会对认知冲突的产生进行监测并将信号传递给 DLPFC (背外侧前额叶皮层), 后者是认知控制功能的主要脑区(Botvinick et al., 2001)。进一步研究发现, ACC 的功能远不止于冲突监测, 同时也负责加工其他带有负性价的刺激, 例如金钱损失、疼痛、负性反馈、社交拒绝等。这样一来, 原理论中“冲突”的内涵就得到了极大的拓展。在此基础上, Botvinick 结合结果评价和决策理论, 将冲突监测理论推广到决策过程当中, 使其不仅可以解释认知控制的引发, 也可以对冲突适应现象做出解释, 对 ACC 功能的理论争议完成了一次整合(Botvinick, 2007)。从该理论出发我们可以得到这样一条可验证假设:“冲突是令人厌恶的, 带有负性情绪效价的。”, 研究工作主要围绕这一假设展开。

由于冲突引发的情绪是内隐情绪, 在意识层面上无法被知觉到, 研究工作出现了不小的困难。在问题解决过程中, 情绪启动范式(Fazio et al., 1986)发挥了重要作用。该范式的基本形式包括启动刺激和靶刺激, 二者均带有情绪效价, 启动刺激的效价会影响对后续靶刺激效价的加工。值得注意的是, 这种影响是阈下的, 并不会被知觉到, 因此, 情绪启动范式成为行为实验研究无意识情绪难以替代的手段(陈满琪等, 2007)。Dreisbach 和 Fischer (2012)首先将情绪启动范式迁移至认知冲突领域, 他们以 stroop 刺激作为启动刺激, 情绪词效价判断任务作为靶刺激, 结果发现, 相比于一致试次, 被试对冲突试次后的负性词汇的认知绩效更好, 换句话说, 冲突成功产生了负性情绪启动效应, 从而证实了冲突具有负性情绪效价的观点。该结果在后续大量研究中成功的得到复现并获得新证据支持, Tae 等(2021)以带有情绪效价的面孔作为靶刺激, 得到一致结论; Fritz 和 Dreisbach (2013)将中性目标作为靶刺激, 发现冲突试次后被试更容易将中性靶刺激评价为负性, Goller 等人(2019)的研究也有一致发现; Schouppe 等人以 flanker 任务作为启动刺激, 成功复现了 Dreisbach 等人的发现(Schouppe et al., 2015, 实验 1); Pan 等人的一些列研究中均成功复现冲突的负性情绪启动效应, 并结合 ERP 技术给出生理学证据(Pan, Shi, Lu et al., 2016; Pan, Shi, Zhang et al., 2016; Pan et al., 2019); Ligeza 和 Wyczesany (2017)也采用了 ERP 技术, 结果发现在冲突试次后, LPP 对负性图片的响应增强, 对中性图片则无明显反应。脑电信号可以直观地反映冲突产生, 面部肌电则被认为是测量情绪的可靠电生理手段, Dignath 采用面部肌电采集技术发现冲突加工早期皱眉肌活动增强, 反映负性情绪地产生(Dignath et al., 2019)。此外, 还有证据表明, 冲突会引发回避行为, 也可以被视作一项间接证据(Schouppe et al., 2012)。

总体上, 来自行为学和电生理学的研究在冲突引起负面情绪上达成了一致, 部分证实了冲突检测理论的假设, 同时也打通了加工阶段冲突到负性情绪的链条。但是, 对于冲突加工, 做出反应并不意味着加工结束, 在外显过程结束后, 大脑还有“收尾”工作需要完成, 该阶段通常被称为冲突解决阶段(resolutionstage)。冲突解决在时间序列上紧随加工阶段, 该阶段认知系统与情绪系统的相互作用与前一阶段有很大区别, 需要单独进行叙述。

3. 冲突解决与情绪的关系

在加工阶段, 冲突刺激会作为一个信号持续产生认知控制以及认知资源的需求(Botvinick, 2007)。而解决则意味着表层事件的结束、资源的释放以及评价学习过程的启动。相较于加工阶段, 在解决阶段, 更多学者投入精力研究积极情绪的意义, 其结果也产生了一些争议。

RVPM 理论(Silvetti et al., 2011)是这一阶段研究的重要理论支撑。该理论是对有关 ACC 功能的众多

理论假说(奖励加工、错误加工、冲突监测、错误率估计、不稳定性监测)的整合。具体来说, ACC 以及相关神经网络会自动建构针对收益事件(incoming events)未来奖赏(future reward)的预期, 这种预期随后会与实际所得奖赏相比较并计算预期误差, 预期误差越大, 所引起的反应也就越强烈。以一致性任务为例, 当试次为一致试次时, 对奖赏(回答正确)的预期较高, 当试次为冲突试次, 对奖赏(回答正确)的预期较低, 所以当正确反应一致试次时, 实际结果与预期差异不大, 引起较小的反应, 当时正确反应冲突试次时, 实际结果与预期差异大, 引起比较强烈的反应。

3.1. 冲突解决的情绪意义

基于 RVPM 理论, Schouppe (2015)等人认为相比于完成一个一致任务, 完成一个冲突任务会产生高于预期奖励的实际奖励, 所以应当会产生积极情绪。他们采用与 Dreisbach & Fischer (2012)类似的范式, 额外要求被试对启动刺激做出反应, 使得冲突得到完全加工并被解决, 结果与预期一致, 冲突解决使得冲突的情绪启动效应反转。Fritz & Dreisbach (2015)将 SOA (启动刺激呈现到靶刺激呈现之间的时间间隔)增加至 800 ms (ERP: Pan, Shi, Zhang et al., 2016), Ivanchei 等人(2019)以图片为靶刺激, 均得到一致的结论。运用电生理技术的研究则发现在冲突加工晚期, 皱眉肌活动下降, 微笑肌活动上升, 反映出负性情绪向积极情绪转换(Dignath et al., 2019)。Pan 等人(2020b)则进一步借助 ERP 发现该效应在 SOA 为 600 ms 到 1200 ms 的范围内均成立。但是, 以中性目标作为靶刺激的一系列研究产生了矛盾结果。与观察到积极启动的研究结果类似, 这一部分研究也要求被试对冲突任务进行明确的按键反应, 但是在对中性靶刺激进行评价时, 冲突试次后的中性刺激依旧更容易被评价为负性(Damen, 2021; Damen et al., 2018; Goller et al., 2019)。

对于这种现象, Ivanchei et al. (2021)认为, 积极情绪的产生需要一定量的练习, 他们的实验结果发现冲突解决产生负性情绪的现象确实随着试次的增加而逐渐减弱, 但是最终他们也未能观察到积极情绪。Goller et al. (2019)则认为, 冲突解决在类似于完成启动任务后再完成一个情绪效价判断任务, 存在任务表征转换, 情绪效价可能会受到这种转换的影响。

以上研究结果均建立在情绪启动范式的基础上, 相比于加工过程, 解决过程涉及范围广, 冲突适应问题就成为该阶段研究难以回避的问题。

3.2. 解决阶段的适应过程与情绪的互动

冲突适应是当一系列一致性任务序列呈现时, 冲突刺激的认知绩效会因为前一个刺激存在冲突而提高的现象(Gratton et al., 1992)。在研究冲突适应时, 被试需要对每一个刺激都做出行为反应, 而这恰恰可以被理解为冲突解决。因此, 情绪对冲突适应的影响基本等同于情绪对冲突解决的影响, 而讨论冲突解决的情绪效价时, 也不可忽视冲突适应领域的情绪研究。

过去的研究表明, 情绪会对冲突适应效应产生直接的影响。Steenbergen 等(2009)的研究发现, 在一系列冲突任务中插入随机的奖励会削弱冲突适应效应; Dreisbach 则发现刺激的不流畅性会作为一种负性信号触发冲突适应过程(Dreisbach & Fischer, 2011)。Yang 等人通过在实验中操纵实验环境的情绪信息发现冲突导致的适应性控制被背景性负性情绪在一个短暂的时间尺度内加强(Yang & Pourtois, 2018)。与情绪相关的个人特质也会影响冲突加工过程, Owens 等人发现焦虑质个体, 尤其是在忧虑维度上得分较高者, 对于无关分心物投入的加工资源会更多, 这在 ERP 结果上反映为面对高认知负荷任务(比如冲突任务)时产生更强的 N2 成分活动(Owens et al., 2015)。

更重要的是, Desender 的实验说明冲突适应效应产生的必要条件并不是一定要冲突刺激进行反应, 仅仅经历冲突就可以引发控制适应(Desender et al., 2014), 在此基础上, Questienne 通过实验证明, 对于冲突经历的元认知会引发冲突适应(Questienne et al., 2018)。这种结果可以从情绪的视角来进行解读, 部

分学者认为,不是冲突本身,而是冲突带来的负性情绪引起的内部不协调,从而引起冲突适应(Dreisbach et al., 2018; Fröber et al., 2017; Inzlicht et al., 2015)。这种观点与元认知并不冲突,因为元认知成分中就包括了情绪体验的成分(丛佩瑶&贾宁, 2022)。

总体而言,冲突适应领域的研究重点关注负性情绪对冲突适应效应的影响,大多数研究支持负面情绪会加强冲突适应的观点,部分观点认为就是情绪引起了适应过程,即认知控制过程。这与冲突加工阶段产生负性情绪的观点构成了双向关联,暗示冲突加工与负性情绪之间可能存在的整合关系。

4. 当前研究的问题与展望

虽然在负性情绪与认知冲突的研究中取得了不小的进展,但是对于积极情绪,我们仍然知之甚少。冲突解决产生积极情绪的边界条件、积极情绪对认知加工的意义都是需要回答的问题。

当前研究的最大争议点在于实验范式的选择。我们认为冲突解决阶段与冲突加工阶段在研究方法上必须做出区分。从实验过程来看,情绪启动范式的情绪易化并非由冲突加工独立引起,而是应当视为先前全部加工过程的总和,既包括冲突加工,也包括任务转换,甚至是外显按键反应以及跨任务的冲突适应效应。因此,当情绪启动范式应用于冲突解决阶段时,任务转换以及冲突适应效应所带来的混淆无法排除。其次,内隐情绪在作为一个研究对象时并不像外显情绪那样容易测量,往往需要通过一些间接手段施测,这本身就会带来了一些问题。更糟糕的是,冲突启动的情绪效应非常容易受到干扰,且由于冲突加工过程与情绪本身的交互性,外部情绪因素的介入很容易对实际效应产生混淆(Pan, Ou, & Zhang, 2020a)。

此外,启动范式中的积极情绪启动效应与冲突适应效应也存在矛盾。如果冲突解决确实产生积极情绪,那么在序列冲突任务中,每一个冲突任务完成后都会产生积极情绪,同时,每一个冲突任务的完成还会引起冲突适应效应。但是,冲突适应效应并不会被积极情绪引发,相反,当前结果更加支持负性情绪引发冲突适应的观点,从积极情绪出发的推理就与当前研究结果产生了逻辑矛盾。

但是,我们不能武断地认为积极情绪是不存在的,基于任务转换的研究中发现,当存在奖励动机因素时,完成一个更困难的任务(冲突任务)可能比一个更简单的任务(一致任务)更加具有动机意义,在解决冲突具有动机意义时,冲突解决可以产生积极效价(Braem et al., 2012)。此外,当前基于情绪启动范式研究还不能排除任务转换和冲突适应所带来的影响;过去对于冲突适应效应的研究也被批评存在理论上的混淆,已有发现需要在新的方法与工具帮助下重新对一些关键结果进行进一步验证(Braem et al., 2019; Schmidt, 2019)。

总体上来说,当前研究支持冲突加工阶段与负性情绪之间的整合,对于冲突解决阶段,目前可以确定而这确实存在联系,但是具体影响路径以及边界条件都尚无定论。在未来的研究中,首先应当积极探索排除任务转换以及冲突适应效应的新实验范式,得到一个较为纯粹的效应;其次,当前该领域研究中,行为实验占绝大多数,我们应当积极使用一些认知神经科学工具,一方面可以提供新的证据,另一方面也可以通过研究现象背后的脑机制完善理论假设。最后,当前有关领域的证据表明,情绪系统与认知控制紧密地联系在一起,但是我们不清楚情绪如何影响认知控制,有观点认为情绪与认知控制之间地交互作用是直接的,甚至是整合的,但是也有人认为这种交互是间接的,是通过其他同时进行的加工成分的调节进行的(Pessoa, 2013; Pourtois et al., 2020)。当前并没有一个理论框架可以将情绪与认知控制很好的结合在一起,因此,有必要在认知神经科学的框架内建立全新的认知控制模型,阐明情绪在认知控制中起了什么作用以及认知控制与情绪系统之间到底是什么关系。

基金项目

本研究得到江苏省社会科学基金项目(19JYB010)和 2022 年大学生创新创业训练计划项目:冲突类型

与 SOA 对冲突解决后情绪反转效应的影响(202210304014Z)的支持。

参考文献

- 陈安涛(2019). 认知控制基本功能的神经机制. *生理学报*, 71(1), 149-155. <https://doi.org/10.13294/j.aps.2018.0076>
- 陈满琪, 方平, 姜媛(2007). 情绪启动研究新进展. *心理科学*, (2), 508-511+503. <https://doi.org/10.16719/j.cnki.1671-6981.2007.02.070>
- 陈永强, 高伟, 张孟可, 尹首航, 陈安涛(2022). 注意引导绑定: 冲突适应研究整合的路径. *科学通报*, 67(8), 728-741.
- 丛佩瑶, 贾宁(2022). 元认知的神经机制: 元认知功能、脑区与脑网络. *心理学探新*, 42(3), 195-200.
- 杨倩(2022). 负性情绪在冲突适应中的作用机制: 分离与整合视角. *心理科学进展*, 30(8), 1844-1855.
- Botvinick, M. M. (2007). Conflict Monitoring and Decision Making: Reconciling Two Perspectives on Anterior Cingulate Function. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7, 356-366. <https://doi.org/10.3758/CABN.7.4.356>
- Botvinick, M. M., Carter, C. S., Braver, T. S., Barch, D. M., & Cohen, J. D. (2001). Conflict Monitoring and Cognitive Control. *Psychological Review*, 108, 624-652. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.624>
- Braem, S., Bugg, J. M., Schmidt, J. R., Crump, M. J. C., Weissman, D. H., Notebaert, W., & Egner, T. (2019). Measuring Adaptive Control in Conflict Tasks. *Trends in Cognitive Sciences*, 23, 769-783. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.07.002>
- Braem, S., Verguts, T., Roggeman, C., & Notebaert, W. (2012). Reward Modulates Adaptations to Conflict. *Cognition*, 125, 324-332. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.07.015>
- Damen, T. G. E. (2021). The Stroop Task Influences Product Evaluations. *Frontiers in Psychology*, 12, Article ID: 688048. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.688048>
- Damen, T. G. E., Strick, M., Taris, T. W., & Aarts, H. (2018). When Conflict Influences Liking: The Case of the Stroop Task. *PLOS ONE*, 13, e0199700. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199700>
- Desender, K., Van Opstal, F., & Van den Bussche, E. (2014). Feeling the Conflict: The Crucial Role of Conflict Experience in Adaptation. *Psychological Science*, 25, 675-683. <https://doi.org/10.1177/0956797613511468>
- Dignath, D., Berger, A., Spruit, I. M., & van Steenbergen, H. (2019). Temporal Dynamics of Error-Related Corrugator Supercilii and Zygomaticus Major Activity: Evidence for Implicit Emotion Regulation Following Errors. *International Journal of Psychophysiology*, 146, 208-216. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2019.10.003>
- Dignath, D., Eder, A. B., Steinhauser, M., & Kiesel, A. (2020). Conflict Monitoring and the Affective-Signaling Hypothesis—An Integrative Review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27, 193-216. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01668-9>
- Dreisbach, G., & Fischer, R. (2011). If It's Hard to Read... Try Harder! Processing Fluency as Signal for Effort Adjustments. *Psychological Research*, 75, 376-383. <https://doi.org/10.1007/s00426-010-0319-y>
- Dreisbach, G., & Fischer, R. (2012). Conflicts as Aversive Signals. *Brain and Cognition*, 78, 94-98. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2011.12.003>
- Dreisbach, G., Reindl, A.-L., & Fischer, R. (2018). Conflict and Disfluency as Aversive Signals: Context-Specific Processing Adjustments Are Modulated by Affective Location Associations. *Psychological Research*, 82, 324-336. <https://doi.org/10.1007/s00426-016-0822-x>
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of Noise Letters upon the Identification of a Target Letter in a Nonsearch Task. *Perception & Psychophysics*, 16, 143-149. <https://doi.org/10.3758/BF03203267>
- Fazio, R. H., Sanbonmatsu, D. M., Powell, M. C., & Kardes, F. R. (1986). On the Automatic Activation of Attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 229-238. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.2.229>
- Fritz, J., & Dreisbach, G. (2013). Conflicts as Aversive Signals: Conflict Priming Increases Negative Judgments for Neutral Stimuli. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 13, 311-317. <https://doi.org/10.3758/s13415-012-0147-1>
- Fritz, J., & Dreisbach, G. (2015). The Time Course of the Aversive Conflict Signal. *Experimental Psychology*, 62, 30-39. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000271>
- Fröber, K., Stürmer, B., Frömer, R., & Dreisbach, G. (2017). The Role of Affective Evaluation in Conflict Adaptation: An LRP Study. *Brain and Cognition*, 116, 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2017.05.003>
- Goller, F., Kroiss, A., & Ansorge, U. (2019). Conflict-Elicited Negative Evaluations of Neutral Stimuli: Testing Overt Responses and Stimulus-Frequency Differences as Critical Side Conditions. *Frontiers in Psychology*, 10, 2204. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02204>
- Gratton, G., Coles, M. G., & Donchin, E. (1992). Optimizing the Use of Information: Strategic Control of Activation of Responses. *Journal of Experimental Psychology. General*, 121, 480-506. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.121.4.480>
- Gray, J. R. (2004). Integration of Emotion and Cognitive Control. *Current Directions in Psychological Science*, 13, 46-48.

- <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.00272.x>
- Inzlicht, M., Bartholow, B. D., & Hirsh, J. B. (2015). Emotional Foundations of Cognitive Control. *Trends in Cognitive Sciences*, 19, 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.01.004>
- Ivanchei, I. I., Braem, S., Vermeulen, L., & Notebaert, W. (2021). Correct Responses Alleviate the Negative Evaluation of Conflict. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74, 1083-1095. <https://doi.org/10.1177/1747021820986146>
- Ivanchei, I., Begler, A., Iamschinina, P., Filippova, M., Kuvaldina, M., & Chetverikov, A. (2019). A Different Kind of Pain: Affective Valence of Errors and Incongruence. *Cognition & Emotion*, 33, 1051-1058. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1520077>
- Ligeza, T. S., & Wyczesany, M. (2017). Cognitive Conflict Increases Processing of Negative, Task-Irrelevant Stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 120, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2017.07.013>
- Owens, M., Derakshan, N., & Richards, A. (2015). Trait Susceptibility to Worry Modulates the Effects of Cognitive Load on Cognitive Control: An ERP Study. *Emotion*, 15, 544-549. <https://doi.org/10.1037/emo0000052>
- Pan, F., Ou, Y., & Zhang, X. (2020a). Reward Modulates Affective Priming Effect in Cognitive Conflict Processing: Electrophysiological Evidence. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 59. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00059>
- Pan, F., Ou, Y., Sun, H., & Qian, Y. (2020b). Integration of Conflict Resolution and Positive Emotions: Electrophysiological Evidence. *Neuropsychologia*, 149, Article ID: 107661. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107661>
- Pan, F., Ou, Y., Zhang, L., & Zhang, X. (2019). Cognitive Conflict Could Facilitate Negative Stimulus Processing: Evidence from Trait Anxiety in the Flanker Paradigm. *NeuroReport*, 30, 473-478. <https://doi.org/10.1097/WNR.0000000000001222>
- Pan, F., Shi, L., Lu, Q., Wu, X., Xue, S., & Li, Q. (2016). The Negative Priming Effect in Cognitive Conflict Processing. *Neuroscience Letters*, 628, 35-39. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2016.05.062>
- Pan, F., Shi, L., Zhang, L., Lu, Q., & Xue, S. (2016). Different Stages, Different Signals: The Modulating Effect of Cognitive Conflict on Subsequent Processing. *PLOS ONE*, 11, e0163263. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163263>
- Pessoa, L. (2013). *The Cognitive-Emotional Brain: From Interactions to Integration*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262019569.001.0001>
- Pourtois, G., Braem, S., Notebaert, W., & van Steenbergen, H. (2020). What Is Cognitive Control without Affect? *International Journal of Psychophysiology*, 153, 91-94. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2020.04.022>
- Questienne, L., Van Opstal, F., van Dijck, J.-P., & Gevers, W. (2018). Metacognition and Cognitive Control: Behavioural Adaptation Requires Conflict Experience. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71, 411-423. <https://doi.org/10.1080/17470218.2016.1251473>
- Russell, J. A. (2003). Core Affect and the Psychological Construction of Emotion. *Psychological Review*, 110, 145-172. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.1.145>
- Schmidt, J. R. (2019). Evidence against Conflict Monitoring and Adaptation: An Updated Review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26, 753-771. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1520-z>
- Schouppe, N., Braem, S., De Houwer, J., Silvetti, M., Verguts, T., Ridderinkhof, K. R., & Notebaert, W. (2015). No Pain, No Gain: The Affective Valence of Congruency Conditions Changes Following a Successful Response. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 15, 251-261. <https://doi.org/10.3758/s13415-014-0318-3>
- Schouppe, N., De Houwer, J., Richard Ridderinkhof, K., & Notebaert, W. (2012). Conflict: Run! Reduced Stroop Interference with Avoidance Responses. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65, 1052-1058. <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.685080>
- Silvetti, M., Seurinck, R., & Verguts, T. (2011). Value and Prediction Error in Medial Frontal Cortex: Integrating the Single-Unit and Systems Levels of Analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5, 75. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00075>
- Simon, J. R., & Wolf, J. D. (1963). Choice Reaction Time as a Function of Angular Stimulus-Response Correspondence and Age. *Ergonomics*, 6, 99-105. <https://doi.org/10.1080/00140136308930679>
- Steenbergen, H. van, Band, G. P. H., & Hommel, B. (2009). Reward Counteracts Conflict Adaptation: Evidence for a Role of Affect in Executive Control. *Psychological Science*, 20, 1473-1477. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02470.x>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of Interference in Serial Verbal Reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Tae, J., Almasi, R. C., Weldon, R. B., Lee, Y., An, C., & Sohn, M.-H. (2021). Perceived Conflict May Be Negative but Resolved Conflict Is Not. *Brain and Cognition*, 150, Article ID: 105721. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2021.105721>
- Yang, Q., & Pourtois, G. (2018). Conflict-Driven Adaptive Control Is Enhanced by Integral Negative Emotion on a Short Time Scale. *Cognition & Emotion*, 32, 1637-1653. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1434132>