

推理偏差:冲突察觉还是冲突抑制的失败?

孙 铁¹,袁上清¹,李 艺²,肖 风²

(1. 首都师范大学心理学院,北京市“学习与认知”重点实验室,北京 100048;

2. 山西师范大学教育科学学院,山西基础教育质量提升协同创新中心,临汾 041004)

摘 要:双系统理论认为人类在推理过程中存在着两种类型的加工方式:一种为快速的、不受工作记忆资源影响的启发式加工;一种为慢速的、受认知资源限制的分析式加工。通过对这两种加工类型互相作用方式的深入研究,目前已经形成了不同的加工模型,意图解决核心问题——推理偏差产生的原因。本研究从双系统加工模型入手,结合最新的行为、训练以及神经机制的研究,对导致推理偏差的原因究竟是冲突察觉还是冲突抑制的失败进行详细分析。

关键词:双系统;加工模型;冲突察觉;冲突抑制

中图分类号:B842.5

文献标识码:A

文章编号:1003-5184(2020)03-0221-07

1 引言

自亚里士多德起人类思维本质就被认为是理性和逻辑的,经济学家更是将理性人作为一切问题研究的基本前提。然而 Kahneman 和 Evans 等人通过一系列的研究,提出了非常具有影响力的双系统理论。该理论认为人们在实际的推理和决策过程中并不是完全基于理性的思考和逻辑的判断,而是依靠于启发式思维与分析式思维的共同作用(Kahneman & Frederick, 2002)。启发式在双系统理论中被称为第一系统,是一种快速的,无意的,不占有认知资源的加工方式,分析式为第二系统,是一种慢速的,有意的,受到工作记忆资源限制的加工方式(Sloman, 1996)。虽然研究者关于这两种思维方式特征的划分已达成了一定的共识,然而对这两种加工类型互相作用的方式,以及冲突察觉和冲突抑制在其中扮演的角色仍存在很多的争论。

不同的研究者对推理偏差产生的原因持有不同的观点(De Neys & Glumicic, 2008)。Kahneman 和 Evans 等研究者认为我们对于冲突的监控是松散的,人们之所以会在完成上述任务时出现错误,是因为他们不能够察觉到启发式与分析式反应的冲突(Kahneman & Frederick, 2002)。Sloman 和 Epstein 则认为启发式和分析式思维在任务一开始就同时被激活,推理过程中可察觉到由启发式和分析式反应不一致的冲突,而最终导致推理偏差的原因是冲突抑制的失败(Sloman, 1996)。

这两种不同的观点源于对双系统理论中启发式与分析式相互作用方式的不同理解(De Neys & Glu-

micic, 2008)。研究者根据两种加工类型间不同的作用方式,提出了不同的双系统模型,下文将基于不同的双系统模型、以及最新的行为、训练和认知神经机制研究,来对推理偏差源于冲突察觉的失败还是冲突抑制的失败进行分析和讨论。

2 双系统加工模型中的冲突察觉和冲突抑制

2.1 序列加工模型:松散的冲突察觉机制

序列加工模型认为启发式和分析式以一种序列顺序对问题进行加工,推理的结果是否符合逻辑,主要受到冲突察觉过程的影响。Evans 等研究者通过 Wason 卡片任务提出了最初的选择加工模型,该模型假设对于会引起启发式反应的问题,会更倾向于激活启发式的加工;而对于需要进行分析式解决的问题,则更倾向于激活分析式加工(Evans, 1996)。因此,该模型更像是一种避免冲突的设计。由于该模型对于推理过程的描述过于简单,并且很大程度上弱化了启发式与分析式反应之间可能存在的冲突,因此很快被新的默认-干扰序列加工模型所替代。

Evans 根据假设思维的三个原则建立起默认-干扰模型(图1),该模型体现了假设思维中的单一性、关联性和满意性原则。单一性指的是在推理中只能够同时建立起一种假设,关联性指的是建立起的假设是基于当前文本的内容,而满意性原则指的是根据当前的目标来评估已建立的假设是否可以接受。据此,Evans 认为我们在推理的过程中,首先根据任务相关特征、任务目标以及背景知识和经验等因素建立起一个具有启发式特点的假设,之后分析

式加工会受到指导语、一般智力以及时间压力因素的影响,最终介入或者不介入到已经建立好的假

设中。

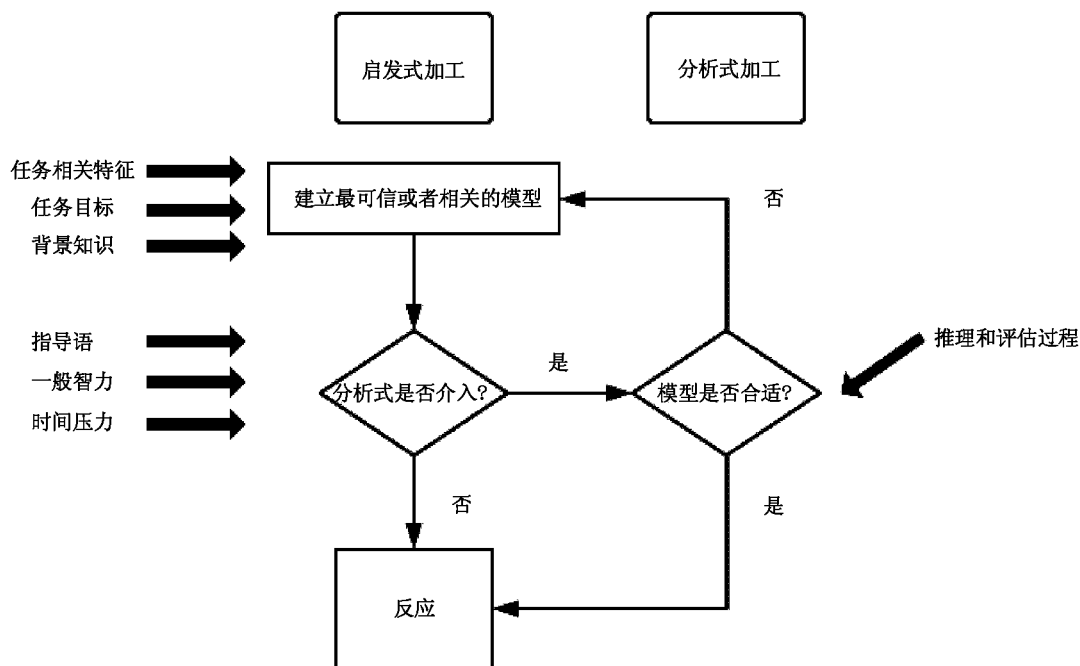


图1 默认-干扰模型 (Evans, 2006)

默认-干扰模型说明序列加工中,推理偏差源于冲突察觉的失败。加工始于一个启发式反应,该启发式反应以一种默认的方式进行加工。如果在推理过程中,没有察觉到冲突,那么推理会沿着默认反应继续进行,从而得出启发式的结论。而只有在察觉冲突之后,更符合逻辑的分析式加工进行介入,才能够对启发式所形成的默认反应进行评价。因此,在默认-干扰模型中,分析式加工不是必须的,最终推理的结果是否更符合逻辑取决于冲突察觉这一过程。虽然有很多的研究结果对默认-干扰模型提供了支持 (Ball, Lucas, Miles, & Gale, 2003; Ball, Lucas, & Phillips, 2005), 然而该模型中存在一个较大的问题:如果分析式加工只作为一个可选择的介入因素,那么与启发式反应的冲突是如何被察觉到的呢 (De Neys & Glumicic, 2008)?

2.2 平行加工模型:严格的冲突察觉机制

Slooman 等研究者提出了平行加工模型 (Slooman, 1996; Stuppel & Ball, 2008), 不仅更好地解释了被试在不同推理问题中的表现,并且弥补了默认-干扰模型中无法解释冲突察觉来源的漏洞。如图2中平行竞争冲突解决模型所示,该模型假设在推理的初始阶段,启发式与分析式加工就同时被激活,当两者都没有遇到冲突时才能得出反应,而启发式

和分析式中只要有一方察觉到冲突,就暂时不能得出反应。因此,该模型假设只要存在冲突就一定会被察觉。

平行加工模型得到了三段论推理研究的支持:研究结果发现信念逻辑冲突的结论 (信念相关-逻辑无效,信念无关-逻辑有效) 加工时间要显著长于信念逻辑一致的结论 (信念相关-逻辑有效,信念无关-逻辑无效) (Thompson, Striener, Reikoff, Gunter, & Campbell, 2003)。并且,Handley 等 (2011) 的研究通过指导语来控制被试使用启发式或者分析式,对信念逻辑冲突和非冲突问题进行加工,结果得到了和默认-干扰模型不一致的结果:被试基于信念的判断错误率要显著大于基于逻辑的判断,并且在逻辑与信念冲突的条件下,基于信念判断的影响要显著大于基于逻辑判断的影响 (Handley, Newstead, & Trippas, 2011)。可见默认-干扰模型中将启发式作为优先选择的加工方式是存在争议的。

因此,平行加工模型反映出信念逻辑冲突条件相较于一致条件需要耗费更多的加工时间,而额外的加工时间主要来源于对冲突的察觉,同时较长的加工时间并不一定得到较高的正确率,因此造成推理偏差的原因可能是由于冲突抑制的失败。

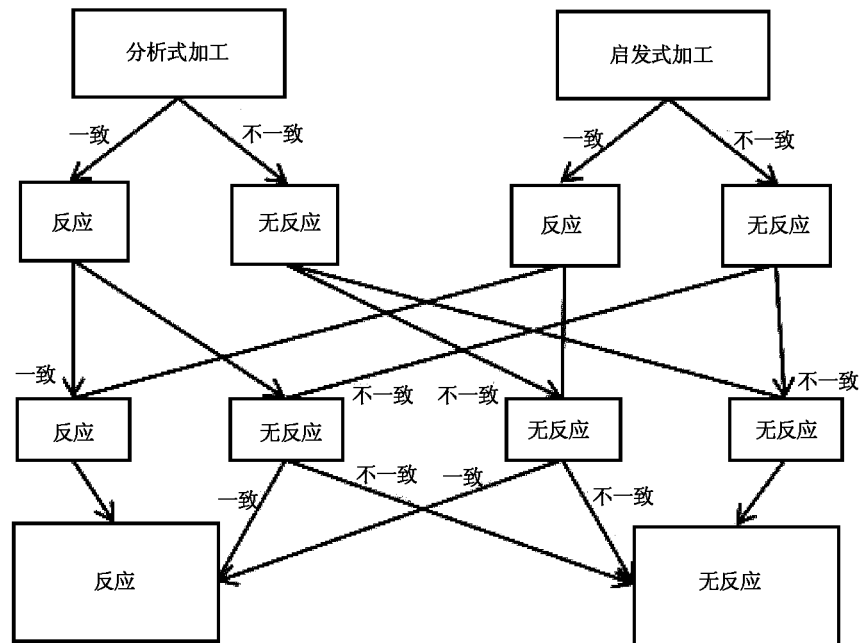


图2 平行竞争冲突解决模型 (Evans, 2006)

3 推理偏差源于冲突抑制的研究

虽然目前关于推理偏差的原因是冲突察觉还是冲突抑制的失败仍存在一些争论,但是已有大量的研究支持了平行加工模型,这些研究从行为、训练、以及神经机制等各个方面均证明了冲突抑制的失败才是导致推理偏差的主要原因。

3.1 推理偏差源于冲突抑制失败的行为证据

De Neys 等 (2008, 2011, 2015) 通过信心评分、反应时、评分反应时等指标研究了在冲突与非冲突推理条件中被试的表现,结果均支持了平行加工模型的假设:在推理过程中我们都能够察觉到冲突,但是冲突抑制才是正确解决推理问题的关键。

De Neys 等 (2008) 在关于基础比率 (base - rate) 问题的冲突察觉和抑制的研究中,使用了移动窗口范式实验中首先向被试呈现关于基础比率的题干,即组别大小的信息。题干消失后,出现描述性的信息:非冲突条件中,组别信息与描述信息会使被试形成一致的反应;而冲突条件中的组别与描述的信息,会造成被试的启发式与分析式反应产生冲突。被试可以在实验中选择是否对题干进行回顾,如果被试在冲突条件中回顾题干的时间长于非冲突条件,那么就证明被试察觉到了题干与描述信息的冲突。结果显示在冲突条件中被试对题干的回顾时间显著长于非冲突条件,说明被试是可以察觉到冲突的。Franssens 等 (2009) 在此研究基础上运用双任务范式,被试在解决基础比率问题的同时需要对呈现在方格中点的位置进行回忆,结果证明了冲突察觉是一种不受记忆负荷的自动化加工。

记忆的衰减理论认为人们倾向于忽视受损的信息,而该理论反映到推理与决策领域中,表现为人们会忽视已经被抑制的信念。据此,De Neys 等 (2009) 在三段论推理任务的基础上增加了真词判断任务。实验中,被试首先需要解决 8 个三段论推理问题,冲突与非冲突问题数量各半。在每个推理问题之后会出现 24 个字符串,其中 12 个非词,12 个真词 (6 个与信念相关的目标词语,6 个完全无关的词语)。被试通过按键判断哪些词是真词,哪些是非词。实验的假设为:在非冲突问题中,因为信念与逻辑的有效性是一致的,被试无需抑制信念相关词语;而在冲突问题中,被试如果察觉到信念与逻辑之间的冲突,就会抑制信念相关的词语,在冲突问题后对信念相关真词判断的反应时会长于对非冲突问题后的反应时,结果验证了 De Neys 的假设。随后 De Neys 进一步根据被试在冲突三段论中的表现,将正确解决 50% 以上的被试归为强推理能力组,而 50% 以下的被试归为弱推理能力组,并分析他们在真词任务中的表现。结果发现,不论推理能力强还是推理能力弱,在冲突问题后的信念相关真词判断中的反应时是无差异的。因此,推理偏差并不是来源于冲突察觉。

在另一项研究中,De Neys 等 (2011) 使用信心评分作为被试是否察觉到冲突的指标,该研究共包含三个实验。实验一和实验二分别采用基础比率 (base - rate) 和合取谬误 (conjunction fallacy) 问题,被试在回答问题之后需要对自己给出的答案进行信心评分,评分值从 0% (完全不自信) 到 100% (完全

自信)。通过对被试在错误解决冲突问题,以及正确解决非冲突问题后的信心评分值进行分析,发现被试在错误解决冲突问题后的信心评分值出现了明显的下降。实验三为发展性研究,使用了与实验一和实验二相同的任务,发现相较于青年人,成年人更善于冲突察觉。

从以上行为研究的结果看,不论是被试对于冲突问题的回顾时间,亦或是信心评分及在双任务影响下对于描述信息的回顾,均展现出了在冲突条件下的冲突察觉。

3.2 冲突抑制训练的神经机制证据

研究者还从训练的角度描绘了推理偏差与冲突抑制的关系。Houdé 等研究者从训练的角度发现相较于对逻辑的训练,对冲突抑制的训练更能够提高推理任务中的成绩(Houdé, Zago, Mellet, Moutier, Pineau, & Mazoyer, 2000; Moutier & Houdé, 2003)。Houdé 等(2000)使用 PET(正电子成像)技术,要求被试首先需要进行条件性推理任务(例如,如果左边有个红色方形,那么右边有个黄色圆形),然后选取在该任务中错误回答试次占总试次四分之三以上的被试进行训练。冲突抑制训练的任务为经典的 wason 卡片任务,训练引导被试发现可能造成推理偏差的原因,以及避免做出错误选择的方法。训练后使用条件性推理任务来考察训练的效果,结果发现经过冲突抑制训练后的被试做出基于逻辑规则的判断要高于训练前。尽管这一效果并没有达到显著,然而从脑区的激活上看,冲突抑制训练后,被试的脑区激活强度从大脑后部转向了左侧前额叶。

在另一项研究中,Moutier 等(2003)使用了前后测的方法,对逻辑和冲突抑制训练的效果进行了对比研究。实验中被试首先需要解决经典的合取谬误问题——Linda 问题。呈现一段描述后,被试需判断哪个选项更符合对 Linda 的描述,例如 Linda 是银行出纳和 Linda 是银行出纳并会参加女权运动,人们往往倾向于选择概率更小的后者。Moutier 根据被试在 Linda 问题上的表现将被试分为三组,分别为控制组、逻辑训练组以及冲突抑制训练组。训练中使用改编版的 Linda 问题。在冲突抑制训练中,通过指导语来引导被试发现可能出现偏差之处,同时向被试展示备选答案是否正确,以及每个备选答案为什么正确和错误。之后再通过合取谬误问题对训练后的被试进行测试,结果发现冲突抑制训练组被试成绩的提高要显著高于逻辑训练组以及控制组。

从冲突抑制可以有效提高被试的推理成绩上看,推理偏差很可能是由于冲突抑制失败所导致的。

3.3 推理偏差源于冲突抑制失败的神经机制研究

近年来研究者通过使用不同的认知神经研究技术,从大脑加工的时间和空间两个维度证实了推理中冲突抑制的关键作用。De Neys 等(2010)首先要求被试完成三道合取谬误以及三道基础概率问题,随后挑选出在推理问题中表现最好的七名被试和表现最差的七名被试进行脑电实验。脑电实验使用 GO-NOGO 任务,该任务可以有效地研究被试的冲突察觉和冲突抑制能力。当被试看到屏幕中呈现“M”字母时,被试需要进行按键反应,而当呈现“W”字母时被试需要抑制自己的反应,M 和 W 字母在实验中出现的概率分别为 80% 和 20%。实验结果发现,在 ERN 成分上,好成绩的被试组与差成绩的被试组波幅不存在显著性差异,证明了两组被试在冲突察觉能力上是相同的。而在 N2 成分上,两组被试的波幅存在显著性差异,差成绩的被试组波幅显著大于好成绩组,由于 N2 成分波幅越大反映了冲突抑制能力越差,因此好成绩组冲突抑制能力要强于差成绩组。该实验的结果再次支持了推理偏差主要源于冲突抑制的失败。

Houdé 等(2011)使用 fMRI(功能性磁共振成像)技术,通过经典的皮亚杰数字守恒任务对儿童的视空与数字冲突反应进行了研究。实验中向 5-6 岁以及 9-10 岁的儿童在屏幕中呈现两行硬币,需要儿童判断两行硬币的数量是否相等,研究者通过放宽以及缩窄两个硬币之间的距离来研究儿童在判断时会不会受到视空启发式的影响。通过对比成功和失败解决数字守恒问题儿童的 fMRI 数据,结果发现当儿童成功解决数字守恒问题时,其额叶以及额下回显著被激活,这些脑区已经被证明与抑制控制能力相关。可见抑制控制能力相关脑区的激活是保证推理成功的关键因素之一。De Neys 后续重新分析 Houde 的数据,结果显示,不论儿童是否成功解决数字守恒问题,其 ACC 脑区激活程度均无差异。因此,该研究分析的结果支持了平行加工模型,即冲突察觉机制是严格的,而导致我们最终推理偏差的原因是冲突抑制的失败。

4 推理偏差来源的最新讨论

4.1 冲突察觉的失败与三阶段模型

虽然研究者使用了不同的研究范式和研究指标,证实了冲突察觉机制的严格以及推理偏差主要源于冲突抑制的失败。然而,Pennycook 等(2015)对 De Neys 进行的一系列关于冲突察觉的研究提出两点质疑:首先,基于信心评分的组分析结果很容易受到随机因素的影响,如某个被试在冲突问题中给出了较低的评分值,那么整个实验结果的趋势都会

受到影响。为了回应这一质疑,Frey 等(2017)使用了个体分析的方法来重新考察数据,发现确实有很小一部分人表现出了冲突察觉失败的现象,De Neys 认为可能是错误表征推理问题导致。

其次,Pennycook 等(2014)认为被试之所以能够表现出逻辑直觉,是因为前人实验使用的是一种极端比率(如 5:995),但是极端比率在现实生活中并不常见。因此,Pennycook 等人将基础比率问题中的概率比修改为 30:70,并假设如果冲突察觉机制是完美的,那么不论在极端或者温和的概率中被试都能够察觉到冲突。但结果发现,被试只有在极端概率的条件下,才存在反应时的显著差异。可见,冲突察觉在温和概率中失效了,冲突察觉机制并不像想象中的完美。

为进一步证明自己的观点,Pennycook 等(2015)在另一项实验中将传统的基础概率范式改编为快速基础概率反应任务,通过反应时差异来验证自己的假设。该假设为如果冲突察觉失败主要出现在高度偏差的推理者中,而不是一种随机的分布,那么就证明冲突察觉确实存在。结果确实发现有 17.2% 的高度偏差者,并且这些高度偏差者就是冲突察觉失败确实存在的有力证据。

根据上述的研究结果,Pennycook 提出了最新的三阶段双系统模型(图 3),该模型增加了冲突察觉失败的路径,并且将分析式加工细分为两种类型:一种为对启发式反应的合理化,另一种为对启发式反应的抑制和对更合理答案的寻找。三阶段模型不仅包含平行加工和序列加工模型的特点,还同时拥有冲突察觉失败和成功两条路径。虽然三阶段模型可以最为全面地解决推理偏差研究中的现象,但囊括所有问题解决路径的模型似乎与认知经济原则相悖,并且目前 Pennycook 所进行的研究范式还相对单一,主要使用了基础概率问题,未能通过其他类型的推理任务给予三阶段模型实证支持。因此三阶段模型的合理性还需要进一步的验证。但毋庸置疑的是,三阶段模型的提出让我们认识到推理偏差既可能由于冲突抑制失败造成,也有可能是因为冲突察觉失败导致,这也引起关于引起推理偏差的个体因素差异的讨论。

4.2 导致推理偏差的个体差异

随着对推理偏差现象研究的逐步深入,研究者发现冲突察觉和冲突抑制的失败均可能造成推理偏差。那么究竟是哪些因素导致了推理者冲突察觉或冲突抑制过程的失败呢?为什么有的推理者能够做出合理的选择而有些推理者却不能呢?研究者们认为不同的推理者存在认知水平的差异,正是这些个

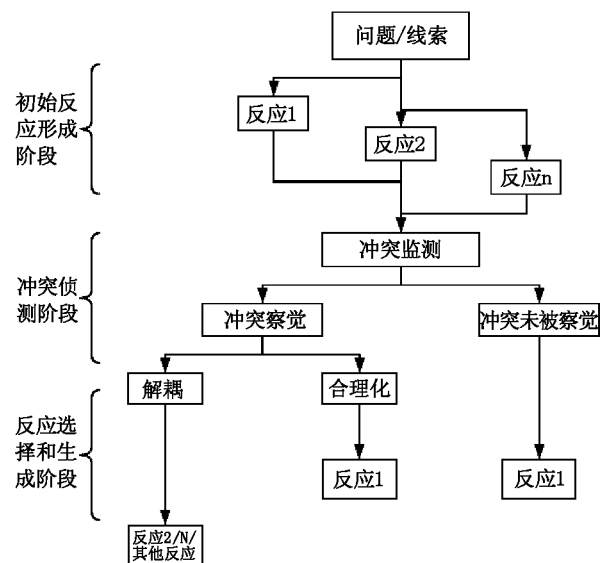


图3 三阶段模型(Pennycook, 2015)

体差异决定是否在推理中出现偏差。Stanovich 等研究者提出推理偏差任务中个体差异模型(图 4),将推理分为三个过程,推理开始阶段、冲突察觉阶段、以及冲突抑制阶段,并认为这三个阶段都由不同的认知因素决定了是否会导致推理偏差的可能(Manktelow, Over, & Elqayam, 2011)。

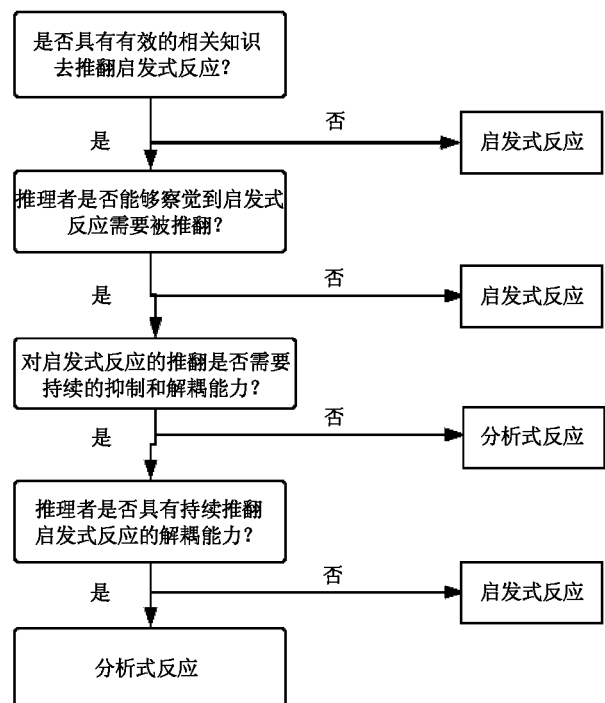


图4 启发和偏差任务中个体差异模型(stanovich, 2009)

在推理开始阶段,此阶段决定是否产生启发式反应的关键因素是本身具有的知识和对问题的正确表征。而在冲突察觉阶段,批判性思维是决定个体是否能够察觉到冲突的决定因素,与流体智力相关

较低。而在最后的冲突抑制阶段,需要个体拥有持续的认知解耦能力,可帮助推理者抑制启发式反应并去寻找更加合理的答案,而决定认知解耦能力高低的是我们的流体智力。Stanovich 及其同事(2002,2011,1998)提出的模型很好地解释了为什么在推理偏差任务中,不同智力水平的个体却表现出了相似的推理偏差现象,这主要是由于与冲突察觉相关的批判性思维与与冲突抑制相关的流体智力是相互独立的两种认知成分。

因此,根据最新的推理偏差研究以及双系统模型,冲突察觉和冲突抑制的失败均会导致推理偏差。要避免推理偏差,推理者需要拥有相关的知识储备,正确的问题表征,较高的批判性思维能力以及流体智力。

5 不足与展望

本研究主要探讨了导致推理偏差的原因是冲突察觉还是冲突抑制,从双系统理论的序列和平行加工模型入手进行分析,并对近年来关于推理偏差的行为与神经机制的研究进行分析和总结。研究者已从不同的角度支持了平行加工模型中严格的冲突察觉,然而最新的研究以及三阶段模型的提出让我们看到冲突察觉机制似乎并不完美,仍有一部分被试表现出了冲突察觉失败的现象。并且研究者已经发现,冲突察觉与批判性思维的关系,冲突抑制与流体智力的关系,两种能力的欠缺都有可能导致推理的偏差。

虽然目前双系统理论加工模型已能解释大部分推理偏差的现象,但是不同的模型也都存在着缺陷(艾炎,胡竹菁,2018),例如序列加工模型中无法解释在没有分析式加工的作用下,冲突是如何被察觉到的,而平行加工模型则有背认知经济的原则,在启发式反应能够得到合理的结论时,分析式系统的介入会显得冗余。后续 De Neys 的混合模型以及 Pennycook 的三阶段模型,虽然使得理论框架越来越丰富,能够解释的推理现象越来越多,却无疑增重了我们的认知负荷(Pennycook, Fugelsang, & Koehler, 2015)。相信随着未来研究的不断丰富和深入,双加工理论各个模型会更加的统一,帮助我们揭开大脑如何思考的奥秘。

同时,推理作为高级的认知思维过程,很容易受到各种因素的影响。目前双系统理论中的各个模型的起点均是推理的开始阶段,而在正式的推理活动开始之前接受到的信息是否会影响推理过程,仍是待为研究的。未来关于推理偏差的研究可以从推理活动开始之前入手,如在推理活动开始之前所受到的情绪影响,是否会增加被试的启发式反应。Evans

(2006)在研究中提出,情绪可以分为简单的和复杂的情绪,简单的情绪例如愉悦、悲伤,复杂的情绪例如自我效能感、自尊等都有可能对推理过程产生影响。因此,这可能是对推理进行研究的新的切入点。

千百年前古代先哲发出的疑问至今我们仍在追寻着,人类是理性的吗?我们的理性会受到什么因素的影响?这些问题在研究者的努力下,在先进技术的支持下已经得到了初步的解答,而越接近真理的每一步都更加的困难,但是相信在不懈的努力下,我们终将揭开人类思考和推理的奥秘。

参考文献

- 艾炎,胡竹菁.(2018).推理判断中双重加工过程的协作与转换机制.心理科学进展,26(10),1794-1806.
- Ball, L. J., Lucas, E. J., Miles, J. N. V., & Gale, A. G. (2003). Inspection times and the selection task: What do eye movements reveal about relevance effects? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 1053-1077.
- Ball, L. J., Lucas, E. J., & Phillips, P. (2005). Eye movements and reasoning: Evidence for relevance effects and rationalization processes in deontic selection tasks. In B. G. Bara, L. Barsalou, & M. Bucciarelli (Eds.), *Proceedings of the twenty-seventh annual conference of the Cognitive Science Society* (pp. 196-201). Alpha, NJ: Sheridan Printing.
- De Neys, W., & Glumicic, T. (2008). Conflict monitoring in dual process theories of thinking. *Cognition*, 106(3), 1248-1299.
- De Neys, W., Moyens, E., & Vansteenwegen, D. (2010). Feeling we're biased: Autonomic arousal and reasoning conflict. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 10(2), 208.
- De Neys, W., Novitskiy, N., & Ramautar, J. (2010). What makes a good reasoner? Brain potentials and heuristic bias susceptibility. *Proceedings of the 32nd Annual Conference of the Cognitive Science Society*.
- De Neys, W., Cromheeke, S., & Osman, M. (2011). Biased but in doubt: Conflict and decision confidence. *Plos One*, 6(1), e15954.
- De Neys, W., & Franssens, S. (2009). Belief inhibition during thinking: Not always winning but at least taking part. *Cognition*, 113(1), 45-61.
- Evans, J. St. B. T., & Over, D. E. (1996). *Rationality and reasoning*. Hove, England: Psychology Press.
- Evans, J. S. (2006). The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3), 378-395.
- Franssens, S., & De Neys, W. (2009). The effortless nature of conflict detection during thinking. *Thinking & Reasoning*, 15(2), 105-128.
- Frey, D., Johnson, E. D., & De, N. W. (2017). Individual

- differences in conflict detection during reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35, 1 – 52.
- Handley, S. J. , Newstead, S. E. , & Trippas, D. (2011). Logic, beliefs, and instruction: A test of the default interventionist account of belief bias. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(1), 28 – 43.
- Houdé, O. , Pineau, A. , Leroux, G. , Poirel, N. , Perchev, G. , Lanoë, C. , et al. (2011). Functional magnetic resonance imaging study of piaget's conservation – of – number task in pre-school and school – age children: A neo – piagetian approach. *Journal of Experimental Child Psychology*, 110(3), 332 – 346.
- Kahneman, D. , & Frederick, S. (2002). Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment. In T. Gilovich (Ed.) , *In heuristics and biases: The psychology of Intuitive Judgement* (pp. 49 – 81). Cambridge University Press.
- Kokis, J. V. , Macpherson, R. , Toplak, M. E. , West, R. F. , & Stanovich, K. E. (2002). Heuristic and analytic processing: Age trends and associations with cognitive ability and cognitive styles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 83(1), 26 – 52.
- Lubin, A. , Houdé, O. , & Neys, W. D. (2015). Evidence for children's error sensitivity during arithmetic word problem solving. *Learning & Instruction*, 40, 1 – 8.
- Mevel, K. , Poirel, N. , Rossi, S. , Cassotti, M. , Simon, G. , Houde, O. , & De Neys, W. (2014). Bias detection: Response confidence evidence for conflict sensitivity in the ratio bias task. *Journal of Cognitive Psychology*, 27(2), 227 – 237.
- Manktelow, K. , Over, D. , & Elqayam, S. (2011). *The science of reason: A festschrift for jonathan st. b. t. evans* (pp. 439 – 496). Psychology Press.
- Pennycook, G. , Fugelsang, J. A. , & Koehler, D. J. (2015). What makes us think? A three – stage dual – process model of analytic engagement. *Cognitive Psychology*, 80, 34 – 72.
- Sloman, S. A. (1996). The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 119(1), 3 – 22.
- Stuppel, E. J. N. , & Ball, L. J. (2008). Belief – logic conflict resolution in syllogistic reasoning: Inspection – time evidence for a parallel – process model. *Thinking & Reasoning*, 14(2), 168 – 181.
- Simon, G. , Lubin, A. , Houdé, O. , & Neys, W. D. (2015). Anterior cingulate cortex and intuitive bias detection during number conservation. *Cognitive Neuroscience*, 6(4), 158 – 168.
- Sylvain Moutier, & Olivier Houdé. (2003). Judgement under uncertainty and conjunction fallacy inhibition training. *Thinking & Reasoning*, 9(3), 185 – 201.
- Sá, W. C. , & Stanovich, K. E. (2011). The domain specificity and generality of mental contamination: Accuracy and projection in judgments of mental content. *British Journal of Psychology*, 92(2), 281 – 302.
- Stanovich, K. E. , & West, R. F. (1998). Individual differences in rational thought. *Journal of Experimental Psychology General*, 127(127), 161.
- Thompson, V. A. , Striener, C. L. , Reikoff, R. , Gunter, R. W. , & Campbell, J. I. D. (2003). Syllogistic reasoning time: Disconfirmation disconfirmed. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(1), 184 – 189.
- Zago, L. , Mellet, E. , Moutier, S. , Pineau, A. , Mazoyer, B. , & Tzourio – Mazoyer, N. (2000). Shifting from the perceptual brain to the logical brain: The neural impact of cognitive inhibition training. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(5), 721 – 728.

Reasoning Bias: Is Conflict Detection or Conflict Inhibition Responsible?

Sun Tie¹, Yuan Shangqing¹, Li Yi², Xiao Feng²

(1. Beijing Key “Laboratory & Cognition”, School of Psychology, Capital Normal University, Beijing 100048;

2. Department of Education Science, Innovation Center for Fundamental Education Quality Enhancement of Shanxi Province, Shanxi Normal University, Linfen 041004)

Abstract: The dual – system theory indicates that there are two types of processing methods in human reasoning, one is fast heuristic process, not affected by working memory resources; and the other is slow, cognitive – restricted analytic process. By deep understanding of the interaction between these two processes, different models have been formed in order to solve the central problem, the cause of the inference biases. In order to answer this question, this study analyzed the failure of conflict detection or conflict suppression by combining the latest behavior, training, and neural mechanism studies from the perspective of dual – system model.

Key words: dual – system; processing models; conflict detection; conflict inhibition