

# 多感官记忆及其对因果论的挑战与扩展

Multisensory Memory and Its Challenges and Revision to Mnemonic Causal Theory

郁峰 /YU Feng

(华东师范大学哲学系, 上海, 200241)  
(Department of Philosophy, East China Normal University, Shanghai, 200241)

**摘要:**本文探讨多感官记忆对传统记忆因果理论的修正和扩展,进而提出一种新的主动因果理论。传统记忆因果理论强调,记忆作为知识来源须依赖于过去经验与当前表征之间的线性因果链。然而,多感官的记忆种类加剧了因果论面临的生成性、反事实以及整体性挑战。为应对这些挑战,我们在融合预测心智、延展心智以及主动推理理论的基础上尝试构建主动的因果网络模型解释。该解释将记忆因果链重构为动态分布式网络,其通过预测编码机制与贝叶斯因果推理最小化预测误差,提升多感官记忆的稳健性与可靠性。多感官记忆增强了记忆在认识论中的价值,并推动记忆哲学从静态保留主义向主动因果主义演进。

**关键词:**多感官记忆 记忆因果论 主动因果理论

**Abstract:** This paper explores how multisensory memory revises and extends traditional causal theories of memory, proposing a novel framework of active causality. Traditional theories posit that as a source of knowledge, memory must adhere to a linear causal chain between past experiences and current representations. However, the sensory diversity of multisensory memory intensifies generative, counterfactual and holistic challenges. To address these challenges, we construct an active causal network model by integrating predictive mind, extended mind, and active inference theories. This framework reconfigures mnemonic causality as a dynamic distributed network, minimizing prediction errors through predictive coding mechanisms and Bayesian causal inference, thereby enhancing the robustness and reliability of multisensory memory. These advancements elevate the cognitive significance of memory and drive the transformation of memory philosophy from static preservationism to active causalism.

**Key Words:** Multisensory memory; Mnemonic causal theory; Active causal theory

中图分类号 : B845.2; R318.18 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2026.03.003 CSTR: 32281.14.jdn.2026.03.003

## 引言

记忆在哲学中长期被视为知识的主要来源之一,其在心智架构中的地位引发了从形而上学到知识论的一系列关键问题,而这些相互交织的问题最终往往汇聚于记忆因果论的方案

中。从形而上学角度来看,记忆的本体论问题引发了深刻争议:记忆究竟是静态的再现实体,即对先前经验的忠实复制,还是涉及主动重构的动态生成过程?从知识论层面看,上述形而上学争论进一步放大了对记忆可靠性的质疑:盖梯尔式 (Gettier-style) 反例在记忆语境中的变体表明,真信念可能通过偏差因果链偶然产

基金项目:国家社会科学基金一般项目“多感官交互的知觉知识论研究”(项目编号:22BZX099)。

收稿日期:2025年7月20日

作者简介:郁峰(1983-)男,江苏海门人,华东师范大学哲学系副教授,研究方向为心智哲学、知识论和认知科学哲学。  
Email: fyu@philo.ecnu.edu.cn

生，从而缺乏构成知识所需的辩护理由。此外，区分真实记忆与误忆（misremembering）或虚构（confabulation）的困难也削弱了记忆的知识辩护效力。

多感官记忆因其内容的生动性和多维性，似能更真实地表征过去事件。然而，其感官多样性也可能引入更多“噪声”，模糊因果链的清晰性，甚至引发虚假记忆的产生，进而威胁其作为可靠知识来源的地位。本文从多感官的记忆种类入手，围绕其如何加剧传统记忆因果理论的挑战，尝试提出一种“记忆的主动因果理论”，探讨多感官记忆的因果链在形而上学和认识论中的复杂性。首先，我们将分析记忆的感官多样性如何削弱其因果联系，特别是在面临生成性、反事实和整体性挑战方面。其次，结合当代认知科学和哲学研究，我们提出一种新的记忆因果模型，论证多感官记忆的感官冗余性并非削弱因果链，而是通过生成网络模型的主动重构和预测编码机制，增强记忆的稳健性和适应性，使其更接近可靠知识。最后，我们重新审视，多感官记忆的因果链并非模糊，而是以更复杂却可靠的方式连接过去事件。

## 一、记忆的因果理论与记忆的多感官转向

哲学对记忆的探究，最早源于认识论的核心议题：记忆如何充当可靠的知识来源？如何将真实记忆与想象、幻觉或虚假信念区分开来？这些问题自柏拉图时代即已显现。在《泰阿泰德篇》中，他将记忆比作蜡版上的印记，并质疑其真实性和可靠性。<sup>[1]</sup>传统经验主义者如洛克和休谟，虽然强调记忆源于感官印象，却未能充分解决因果连续性问题，从而导致记忆易与想象相混淆。20世纪中叶，分析哲学家们转向因果理论，以应对这一困境。马丁（C. B. Martin）和多伊彻（M. Deutscher）强调记忆的认识论地位依赖于其与过去经验的因果联系。这一框架标志着哲学中对记忆作为知识来源的系统分析基础。具体而言，他们主张，记忆要成为知识，必须满足三个条件：（1）主体对过去事件的记忆内容与实际发生的事件相一致；

（2）记忆的形成过程通过因果链与原始经验相连；（3）这一因果链是“恰当的”（appropriate），即不存在干扰或扭曲因素，例如链条必须连续、未经外部篡改，并且过去经验的状态要与当前记忆内容结构相似（structural analogue）。<sup>[2]</sup>

条件（1）强调内容的准确表征与再现，但并非要求绝对完美。记忆涉及对过去事物的“表征”（representation），这可以表现为语言描述、图像化或行为体现。记忆内容需与实际事件大致相符，也允许一定的“准确性范围”（limits of accuracy），<sup>[2]</sup>因为人类记忆并非精确的复制；条件（2）引入因果链的核心要素：记忆状态必须源于原始经验的因果过程。马丁和多伊彻强调，过去的观察或经验需在当前的表征中发挥“有效的”（operative）作用，包括产生中间状态（如记忆痕迹）。例如，他们设计了一个思想实验：肯特在一次车祸中目睹的事件细节，因另一次车祸而遗忘掉了。某位催眠师（未知肯特曾目睹第一次事故）通过巧合提示了相同的细节，于是肯特“回忆”出这些细节。尽管肯特正确表征了他曾目睹的第一次事故，但因果链条缺失（其讲述仅源于催眠师的提示，而非过去经验），故而非记忆。<sup>[2]</sup>这表明，记忆的因果链必须源于原始经验发挥有效的、连续的作用；条件（3）确保因果链的“恰当性”：过去的经验作为起作用的“有效条件”（operative conditions）和“记忆痕迹”，需保证链条连续、无中断，并构成结构相似。若链条被中断（如记忆遭篡改）或模糊（如内容混淆），记忆便可能丧失其作为知识的地位。马丁和多伊彻设想如下情景：一位学生无法记住化学公式，便用热针在手掌刻下公式。考试时，他通过触摸手掌写出正确公式。尽管因果链发生在身体内（阅读书籍→刻手掌→触摸→写出），无外部干扰，但这并非是对公式的记忆，而是依赖外部辅助对标记的回忆。<sup>[2]</sup>这一案例中的因果链条不恰当，因为缺乏记忆痕迹与记忆内容之间的结构类比。

记忆的因果理论为当代哲学提供了严谨的分析工具，桥接了记忆的形而上学与认识论维度。其核心在于强调记忆的可靠性依赖于因果

链的完整性和清晰性。若因果链中断（如外部信息篡改）或模糊（如内容混淆），记忆即可能丧失知识地位。但该理论未涉及记忆与感官模态之间的联系，尤其忽略了大量记忆的多感官性质，从而未能揭示多感官记忆在因果框架下的独特挑战。

多感官记忆指融合多种感官输入的记忆种类，例如同时包含视觉、听觉、味觉、触觉和嗅觉的综合体验。与单一感官记忆（如仅记住一个声音）相比，多感官记忆通过跨模态（cross-modal）整合，将不同感官输入绑定为连贯整体，从而更具生动性和“真实”感。这种记忆特别体现在情景记忆（episodic memory）中，后者被定义为对事件和经历的记忆，富含感官与语境细节，而非单纯的事实记忆。

传统记忆研究往往聚焦单一感官（如视觉或听觉），或忽略感官维度。从哲学史上看，早期的记忆理论深受经验主义影响。例如，洛克在《人类理解论》中将心灵视为白板，由孤立的感官输入铭刻而成，记忆则被视为对这些单一痕迹的忠实再现；<sup>[3]</sup>休谟进一步区分简单印象与复杂印象，将前者视为原子般的感官单元（如视觉或听觉），<sup>[4]</sup>从而强化了记忆作为特定感官过程的观点。这种单感官框架源于方法论局限，以及哲学上对感官模块性的假设，正如福多（J. A. Fodor）在其心灵模块论中所述，知觉模块被视为信息封装且领域特定的，从而将记忆处理为隔离的、免受跨感官影响的过程。

<sup>[5]</sup>这一单模态偏见也在20世纪初的心理学中延续，例如埃宾豪斯（H. Ebbinghaus）的无意义音节实验主要聚焦言语-听觉记忆，而巴特利特（F. C. Bartlett）的图式理论虽承认记忆的重构性，却主要强调视觉或叙事性的单模态回忆，而未深入探讨多感官整合的记忆。<sup>[6]</sup>

最近二十多年来，认知神经科学与心智哲学的交汇，推动了记忆研究的多感官转向。认知心理学家下村（S. Shimojo）和沙姆斯（L. Shams）的工作，揭示了跨模态交互的普遍现象——例如腹语效应（ventriloquist effect）或声音诱发闪光错觉（sound-induced flash

illusion）等——这些现象表明，感官经验本质上是整合性的，并对记忆编码与检索产生深刻影响。<sup>[7]</sup>记忆研究范式从单模态（unimodal）向多模态（multimodal）的演变，标志着认知哲学与心理学领域的一场深刻变革。这一转变不仅颠覆了传统经验论假设，而且基于当代神经科学的有力证据，深化了多感官记忆的哲学问题。

## 二、多感官记忆对传统记忆因果论的挑战

多感官记忆对传统记忆因果论的挑战，源于其对记忆本质的重新定义。传统因果论假定记忆是过去经验通过线性因果链的忠实再现，强调记忆痕迹的保留和直接因果连接。然而，多感官记忆的复杂性揭示了这一因果模型的局限，进一步表现为生成性挑战（generative challenge）、反事实挑战（counterfactual challenge）和整体性挑战（holistic challenge）三大方面。生成性挑战质疑记忆作为被动复制的假设，强调记忆是主动重构的过程，易受多感官线索干扰而产生虚假记忆；反事实挑战揭示传统因果链在处理多感官记忆时模态性刻画不足，难以规定恰当的反事实依赖条件；整体性挑战则指出记忆的分布式、整合性本质，超越了传统因果论的原子主义假设。这些挑战不仅动摇了马丁和多伊彻因果方案的形而上学基础，还从认知科学和认识论角度重新定义了多感官记忆的生成、依赖和整体性特征。

### 1. 生成性挑战

传统记忆因果理论假定记忆通过线性因果链保留过去经验中的内容。然而，生成性挑战揭示了这一假设的根本缺陷，即记忆并非被动储存，而是主动生成的新表征。米可尔扬系统阐述了记忆的“建构性”（constructive）观点，即大脑在回忆时会整合新信息、填补空白，甚至创造不存在的细节。这与传统因果的“保留主义”（preservationism）形成鲜明对比，后者要求记忆仅保留原始的经验内容，而生成性允许记忆产生新知识。米可尔扬还强调，生成记忆并非认知缺陷，而是进化适应机制，有助

于人类在信息不完整的环境中进行决策。<sup>[8]</sup>这一挑战不仅直接质疑马丁和多伊彻理论的合理性，更放大了多感官记忆问题的特殊性。

记忆的生成性观念源自心理学中被广泛验证的虚假记忆现象。大量心理学实验发现，受试者通过后续暗示会“回忆”未发生的细节，如目击事件中的虚构元素。这表明记忆的因果链并非严格线性，而是受当前语境、情绪和社会影响重塑。尤其在多感官整合的记忆产生过程中，感官的多样性可能引入更多“噪声”，模糊因果链的清晰性。例如，气味和声音等感官线索高度依赖语境，容易与情绪或其他外部因素混淆。多重感官线索增加了记忆重构的可能性，多感官记忆比单一感官记忆更容易受到错误信息的干扰。

心理学家洛夫特斯（E. F. Loftus）曾提出多感官记忆中的想象膨胀（imagination inflation）假说：当个体回忆多感官事件时，涉及其中的想象会产生更强烈的熟悉感和信心，使虚假记忆感觉像真实发生。相比之下，单一感官想象（如仅想象一个声音）产生的效果较弱，不易转化为虚假信念。<sup>[9]</sup>多感官整合的记忆能激活大脑多个区域，强化记忆的生动度，从而放大错误信息的干扰。在实验过程中，研究人员为参与者（18–53岁）提供了一本描述册子，其中涵盖三个真实的童年事件以及一个虚假事件（5岁时于商场迷路）。该虚假事件被设计为具有多感官体验，具体包括哭泣（涉及听觉与情感层面）、老人给予帮助（包含视觉与触觉感受）以及与家人团聚（涉及情感体验）。之后，要求参与者回忆相关细节，并通过后续访谈，借助记忆检索线索对其进行强化。实验结果表明，最初有29%的参与者部分或完全回忆起了该虚假事件，且有25%的参与者在后续阶段仍坚称记得这些内容。多感官细节的融入使得虚假元素更易于被植入，这是因为感官的丰富性能够赋予记忆中的想象更强的可信度，而单一感官事件（例如仅听到声音）则可能较难引发如此强烈的混淆。在接下来的对照实验中，参与者首先对40个童年事件发生的可能性进行评估，随后对其中一些多感官事件（例如

打破窗户，包括听到噪音、绊倒以及感受到疼痛等）展开想象，之后再次对这些事件发生的可能性进行评估。结果显示，想象组中24%的参与者对事件的置信度有所提升（而非想象组的这一比例仅为12%）。

这一系列实验证实了多感官整合使得想象增强熟悉感，导致源混淆和虚假记忆，而单一感官想象的效果较弱，不易达到这种膨胀水平。多感官记忆引发的生成性挑战质疑因果理论的形而上学基础：记忆状态是否必须是过去表征的“复制”？多感官记忆更加剧了记忆的生成性，它违反内容一致性条件，导致“混淆”，即看似记忆但实际生成的是虚构的想象。

## 2. 反事实挑战

反事实挑战（counterfactual challenge）聚焦记忆因果理论的模态维度，质疑传统因果论无法处理反事实情境下的依赖关系。马丁和多伊彻的理论强调事实性的因果链，却未注意其反事实的因果约束。贝内克（S. Bernecker）认为，这种简单的因果链是不充分的，可能无法区分真正的记忆（veridical memory）和偏差的因果链（deviant causal chains）。他增加“反事实条件”来强化因果理论：即，如果过去没有相应的表征，当前表征就不会发生（或以相同方式发生），这有助于排除“虚假记忆”（false memories）或受外部影响的虚假记忆，同时确保因果连接是可靠的、非偶然的。<sup>[10]</sup>反事实条件强调因果依赖的稳健性（robustness），使理论更精确地捕捉记忆的本质。

贝内克强调，这种条件特别适用于处理受外部暗示（suggestibility）影响的记忆和通过提示（prompting）激活的记忆案例。例如，小明在 $t_1$ 时亲眼目睹一个交通事故：一辆红色的车撞上了一辆蓝色的车。他当时相信“事故中有一辆红色的车”。后来，在 $t_2$ 时，小明被警方询问事故细节，但警方（无意中）暗示说“事故中有一辆绿色的车”。由于小明的记忆痕迹被激活并受暗示影响，他现在“回忆”起“事故中有一辆绿色的车”。<sup>[11]</sup>这个因果链显然是“偏差的”，因为外部暗示篡改了真实内容。如果仅用简单因果理论，这可能被误判为“真实

记忆”，但实际上这是虚假记忆。反事实挑战使人们进一步认识到传统因果理论的漏洞。贝内克强化因果依赖必须支持反事实推论一定程度上回应了这一挑战。然而，在多感官记忆情境中，这一回应不仅未能取得预期效果，反而凸显了反事实挑战的复杂性：传统理论在面对虚假记忆或记忆混淆情形时，难以维持反事实的一致性，进而致使其模态充分性存在不足。跨模态整合或许会催生反事实不依赖的记忆。例如，听觉线索能够触发视觉记忆，即便过去视觉事件并未发生，当前的“真实记忆”仍有可能出现。

神经科学家惠勒（M. E. Wheeler）团队用事件相关功能磁共振成像（function magnetic resonance imaging, fMRI）探究记忆检索时大脑皮层的感官特异性反应，聚焦听觉线索触发视觉记忆机制及未经历视觉事件却有主观“回忆”的现象。<sup>[12]</sup>实验分编码与检索阶段，编码阶段让参与者学120个单词，一半配视觉图片（激活枕叶视觉皮层），一半配听觉声音（激活颞叶听觉皮层）。编码结束进入检索阶段，在fMRI扫描下，让参与者听单词语音并判断配对类型、报告回忆生动程度，考察跨模态检索，即听觉输入能否激活视觉路径，重点关注真记忆和虚假记忆。结果显示，正确记忆视觉项目时，视觉皮层显著激活，模式与编码阶段相似；记忆听觉项目时，听觉皮层被激活。关键是，虚假回忆时，即便未经历视觉事件，主观“回忆”视觉细节，视觉皮层仍被激活，强度与真记忆时相当。这表明大脑再激活依赖主观体验，非实际的历史事件。该实验结果显示出与贝内克修正版记忆因果理论的相悖性：贝内克提出，记忆的因果链需以真实的过去表征为基础，并且要满足反事实条件，即若过去未发生视觉事件，当前的视觉“回忆”便不应出现。但实验中，虚假回忆（无过去视觉事件）仍激活视觉皮层，暗示当前主观状态不依赖真实因果链，而是通过建构产生。这违反了反事实条件——即使过去无视觉表征，强度相当的主观“回忆”仍可能发生。通过这一实验，我们有理由认为，没有反事实条件的因果理论太宽松，无法处理暗

示性问题，添加的反事实条件在多感官整合的记忆情景中也面临实效。针对多感官记忆的认知科学证据显示，记忆痕迹是分布式的、动态再现的，易受跨模态线索的误导和篡改，导致反事实标准的失效。

### 3. 整体性挑战

传统的记忆因果理论强调，一个人对过去事件的记忆必须通过一个适当的因果链条连接当前的心理表征与该过去事件，且这一链条不能被中断或篡改。这一理论预设了对记忆的原子主义假设，即将记忆视为孤立的、局部化的、离散的因果链条。而事实上，记忆不是静态的存储，其涉及分布式表征、建构过程和多层次整合的整体系统。罗宾斯（S. K. Robins）在讨论记忆哲学问题时关注“误忆”作为一种独特的记忆错误类型。<sup>[13]</sup>误忆不同于成功的记忆（successful remembering）和虚构。成功的记忆要求准确保留和检索过去事件；虚构则完全缺乏对过去事件的因果连接，导致编造虚假内容。而误忆是一种“依赖于成功保留的错误”：它源于对目标事件的部分准确保留，但检索过程出现扭曲，导致不准确的表征。她援引有关语词的实验，受试者学习一个词列表（如“bed”“rest”“awake”），随后错误回忆一个未出现的关联词（如“sleep”）。这一错误不是随机虚构，而是基于语义关联的建构产物，但它依赖于对列表词的成功保留。<sup>[14]</sup>罗宾斯进而论证，记忆错误揭示了记忆的这种整体性：错误不是简单的因果断裂，而是依赖于系统整体的保留、检索和重建机制。这种整体性直接挑战了传统因果理论，因为后者的因果链假设过于刚性，无法容纳误忆中的部分因果保留与整体扭曲。她直言：记忆痕迹并非局限于局部，而是呈现出跨脑区的整体模式，记忆的因果理论缺乏用以个例化特定因果事件的机制。<sup>[15]</sup>这也与哲学中的整体主义（holism）相呼应：意义和信念是网络性的，记忆亦然。

多感官记忆同时加剧了这一整体性挑战。因为多感官体验不是感官输入的简单叠加，而是整体整合的过程，这要求记忆系统处理分布式、多层次的表征，进一步暴露传统理论的原

子主义局限。多感官记忆的本质也是整体的。感知心理学的研究表明，多感官整合遵循贝叶斯因果推理（Bayesian causal inference），大脑评估感官信号是否源于共同来源，形成统一表征。<sup>[16]</sup>在多感官记忆中，不同感官的线索链转化为分布式痕迹：如一场音乐会涉及视觉（舞台灯光）、听觉（旋律）、嗅觉（场内气味）的整体网络。传统的因果模型要求每个模态有独立因果链，但现实中，记忆检索是跨模态的整体重建：回忆音乐会可能激活嗅觉线索触发视觉影像。这种整体性进一步挑战了记忆因果的线性模型，因为因果链难以界定连接“适当性”——是单一模态链，还是整体网络？

### 三、记忆的主动因果理论： 多感官的生成网络模型

多感官的记忆并非单纯的感官再现，而是涉及视觉、听觉、触觉等多感官通道的动态整合。在回忆曾经的一次雨中散步时，视觉线索（如雨滴的影像）、听觉信号（如雨声）和触觉反馈（如湿润感）交织成多感官的记忆种类。多感官记忆的研究表明，这种整合依赖于大脑的预测机制，通过生成模型主动模拟感官输入的因果结构，从而最小化预测误差并适应环境。这种记忆不是被动储存，而是主动重构过程，确保在不确定环境中记忆的稳健性和可靠性。

当代认知科学的三种理论资源为我们分析多感官记忆的机制提供了丰富的启示。首先，预测心智理论（predictive mind）将大脑视为一个主动预测机器，通过层次化的生成模型模拟感官输入，减少预测误差。该理论源于认知神经科学，强调大脑不是被动接收信息，而是基于先验知识生成预期，并通过误差反馈更新模型，从而实现高效的认知处理。<sup>[17]</sup>其次，延展心智理论（extended mind）则扩展了认知的边界，认为心智不仅仅局限于大脑内部，而是延伸到外部环境和工具中。克拉克（A. Clark）和查尔莫斯（D. Chalmers）提出，认知过程可以依赖外部辅助如笔记本或智能手机，形成一个分布式认知系统。<sup>[18]</sup>这种理论挑战了传统的

内部主义观点，强调认知的嵌入性和情境性，在多感官记忆中体现为外部线索（如环境物体）与内部过程的互动整合。最后，主动推理理论（active inference）基于自由能原理，将认知和行动统一在大脑最小化预测误差的框架下。大脑通过生成模型不仅预测感官数据，还主动采样（active sampling）环境以验证假设，支持行为控制。<sup>[19]</sup>该理论从进化视角出发，认为预测处理源于早期祖先的简单调节回路，逐步扩展到复杂认知功能。

接下来，我们尝试融合上述理论群，建构一个新的记忆模型——“记忆的主动因果理论”。这一理论将对传统因果视为静态链条的局限性（马丁和多伊彻的线性模型）进行修正，转而视因果为一个动态网络，其中内部链条是通过主动生成过程构建的。该模型强调大脑不再被动追踪因果，而是通过层次化的生成模型主动构建链条，确保多感官记忆的适应性和可靠性。这种融合不仅注入生成动态，还深化了记忆作为知识来源的认识论价值，桥接内部预测与外部延伸的连续性。

记忆的主动因果理论将因果重构为一个延展的分布式网络，由多感官节点（如视觉线索、听觉信号、触觉反馈）组成，这些节点通过生成模型动态互联。网络的核心在于内部链条的主动生成本质：链条不是预设的静态路径，而是大脑受自由能原理驱动的预测序列。多感官记忆不是被动的储存，而是受因果网络约束的主动重构过程。在结构上，由于跨模态整合的过程中大脑能实现多感官通道的互补，所以主动的因果网络具有稳健性和可塑性，即使部分链条失效，代偿路径也可激活，确保整体的稳定性，形成生态适应网络，支持动态预测和行为控制。

新因果模型的核心机制源于预测编码理论：大脑通过层次化生成模型主动构建因果链条，并在多感官整合中应用。这一机制从简单反馈回路扩展到多层次预测，支持动物应对多时尺度环境变化。生成模型的扩展维度包括复制、深度和层次化操作，这些操作逐步构建复杂认知架构。在多感官记忆中，通过贝叶斯推

理实现：高层模型预测跨感官输入的因果关系，形成序列链。如果预测误差发生（如视觉线索与听觉不匹配），大脑主动更新链条，生成新路径，处理偏差因果并确保多感官一致性。主动采样与链条更新使生成过程变得主动：大脑通过行动如注意转移采样多感官数据，动态调整网络。这种机制通过显著性加权优先生成高预测价值的链条，确保在不确定环境中适应。例如，在多感官的记忆任务中，大脑主动整合视听线索，生成因果链以减少信息过载。通过神经元群集编码颜色、声音及其冲突，实现误差校正。神经科学的证据显示，多感官整合涉及层次预测编码，大脑主动生成因果模型以处理跨感官冲突。巴伦（D. S. Barron）团队的研究表明，生成模型在处理多感官记忆生成时，大脑的默认模式网络（包括海马体和额叶）主动生成缺失细节，通过抑制预测误差强化真实性。当多感官线索引入噪声时，生成模型优先最小化变分自由能，导致虚假记忆率下降15%，因为链条生成受证据加权约束。这与想象膨胀现象相呼应：在主动因果框架下，多感官想象通过主动采样（如注意转移到相关线索）生成链条，过滤低概率路径，从而将生成转化为知识增益。<sup>[20]</sup>

总体而言，记忆的主动因果模型在多感官背景下深化了对记忆的理解，将因果网络视为生成过程的核心。这一框架超越线性因果，强调主动性、动态性和整体性。在多感官情境中，记忆因果链条的生成是适应不确定性的机制，从而提升记忆的稳健性。

#### 四、多感官的生成网络如何回应三大挑战

记忆的主动因果理论将因果链重构为动态生成网络，提供了一个应对多感官记忆情境下因果理论生成性、反事实和整体性三大挑战的系统框架。它突出大脑作为预测机器的功能，通过层次化生成模型主动构建因果叙事，在多感官环境中实现适应性重构。这种方法保留了传统因果理论的核心，即过去经验与当前表征的连接，同时引入延展分布和主动推理机制，

确保因果链的生成能通过预测加工应对不确定性和跨感官整合。

生成性挑战的核心是，多感官记忆不是被动复制过去经验，而是主动生成新表征，容易受跨感官线索干扰而导致虚假或扭曲内容。记忆的主动因果理论通过预测编码机制，将这种生成转化为适应性优势：大脑利用生成模型主动模拟多感官输入的因果结构，通过最小化预测误差来构建因果链条，从而在生成过程中嵌入可靠约束。

在新的框架下，生成记忆成为主动推理的一部分，生成模型从高层先验预测低层感官数据，并在误差反馈中迭代更新链条。在多感官的记忆中，因为跨感官整合本身就是预测性过程：大脑评估不同感官信号的共同来源，形成贝叶斯最优的统一表征。例如，回忆一场音乐会时，视觉（灯光）、听觉（旋律）和嗅觉（场内气味）节点通过网络的预测层级协同构建，误差信号（如嗅觉与视觉不匹配）会触发链条调整，避免无约束的虚假膨胀。从认识论角度，这也扩展了记忆产生的可靠性概念，将其视为动态生成网络，其可靠性源于进化优化的预测机制。对于生成新信念可能不真的担忧，该理论引入元认知层级：高层模型监控低层生成误差，若超过阈值则触发再评估，确保多感官记忆生成灵活却不失真。例如，在回忆童年野餐的多感官细节（视觉：绿草地，听觉：鸟鸣，味觉：三明治）时，若后续暗示引入虚假气味（烟味），生成模型通过反向传播误差调整因果链条，以匹配原始概率分布。用脑电图进行跨感官研究的实验数据进一步证实，生成多感官记忆激活分布式脑区（如枕叶视觉和颞叶听觉），其同步性依赖预测编码，生成时间缩短20%，突显主动机制的高效性。<sup>[21]</sup>因此，主动因果理论将生成性挑战转化为机遇，通过预测驱动的生成过程，确保多感官记忆的适应性和认识论价值。

在多感官记忆中，反事实依赖的标准容易因跨感官干扰失效，导致因果链偏差但记忆真实。记忆的主动因果理论通过模拟备选因果链的机制应对这一挑战：生成模型不限于事实性路径，而是主动探索反事实场景，通过比较预

测误差验证因果依赖，从而在多感官环境中维持模态一致性。

主动的因果模型能够容纳主动推理的反事实模拟：大脑利用生成模型的前向传播，模拟“若无过去经验”的备选网络路径，并计算其自由能成本。若真实链条的误差显著低于备选，则确认依赖；否则，标记为虚假。例如，在跨感官任务中，听觉线索触发视觉“回忆”，生成模型模拟“若无原始视觉经验”的路径，若误差高，则因果链调整为低置信输出。

这一新的模型不仅从形而上学上强化了因果链的模态本质，反事实成为生成过程的内在组成部分。而且在认识论上辩护了记忆的可靠地位：主体通过内部模拟获得对反事实的准知识，确保多感官信念的可靠性。例如，在回忆事故的多感官细节（视觉：撞击，听觉：尖叫，触觉：震动）时，若催眠引入虚假触觉，新的因果模型模拟“若无原始触觉”的路径，其高误差触发警觉，标记为非记忆。主动因果理论由此将反事实挑战转化为理论优势，强调模拟生成的多感官链条在知识形成中的重要作用。

多感官记忆的分布式整合突破了原子主义假设的局限。主动因果理论借助网络整体的层次化方式生成记忆表征：因果链形成分布式节点的多尺度网络，通过主动最小化全局自由能达成整体一致性，进而能够应对误忆的复杂性。新的模型实现了因果生成网络的整体优化：网络节点（多感官模态）通过贝叶斯因果推理互联，高层模型整合低层信号，形成统一的叙事场景。当部分节点出现扭曲时，整体误差反馈会触发全局更新，而非导致局部断裂。此过程嵌入了贝叶斯整合机制：多感官信号的共同来源假设保障了信息的整体性，而非简单的叠加。例如，在回溯音乐会的整体体验过程中，若嗅觉节点引入错误记忆（如不真实的场内气味），因果网络会借助跨感官同步调整链条，以维持全局的低误差状态。跨感官的整体整合依赖于预测编码的层次传播机制：错误记忆会激活额叶-海马回路，通过抑制局部误差达成全局重构。多感官记忆的主动因果理论将某一感官的错误记忆视作因果网络动态变化的结果，通过

自由能最小化来处理部分保留与扭曲之间的张力。最终，主动因果理论将整体性挑战转化为理论框架的核心内容，强调分布式生成的多感官网络在记忆哲学领域的理论潜力。

## 结语

通过对生成性、反事实性以及整体性挑战予以系统回应，主动因果理论在哲学与认知科学的交叉领域中明确了多感官记忆的独特地位。该理论不仅保留了传统因果框架所要求的可靠性，例如马丁和多伊彻所强调的因果连接及其恰当性，还借助生成网络模型赋予其动态适应性，进而强调多感官冗余并非干扰因素，而是增强因果稳健性的机制。如引言中所提及的，多感官记忆的感官多样性尽管增加了因果链的复杂程度，但也为重新审视因果链提供了契机：记忆的生成性、反事实性以及整体性效应被视作与人类经验的深层次关联，而非对其的歪曲，从而提升了记忆的认识论价值。

我们提出的主动因果理论，在生成动态的建构维度上与记忆相兼容，同时规避了单纯依靠生成可能引发的记忆与想象界限模糊问题。与之相反，该理论借助自由能原理和贝叶斯因果推理嵌入因果约束，从而保证生成过程始终受过往经验网络的限制，并在具有不确定性的整体环境中遵循反事实因果条件的约束。主动因果理论已在跨学科的认知研究中得到佐证，为将因果约束与生成动态整合为适应性网络提供了统一的框架。通过对主动因果理论的论证，多感官记忆不再是因果理论面临挑战的根源，而是通向更具稳健性知识论的桥梁。

## [参考文献]

- [1] 柏拉图. 泰阿泰德篇 [M]. 詹文杰 译 (修订版), 北京: 商务印书馆, 2018, 191a-196.
- [2] Martin, C. B., Deutscher, M. 'Remembering' [J]. *The Philosophical Review*, 1966, 75(2): 161-196.
- [3] 洛克. 人类理解论 [M]. 关文运 译, 北京: 商务印书馆, 1959.
- [4] 休谟. 人性论 [M]. 关文运 译, 北京: 商务印书馆, 2016.
- [5] 福多. 心理模块性 [M]. 李丽 译, 上海: 华东师范大学出

- 出版社, 2002.
- [6] Bartlett, F. C. *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- [7] Shams., L., Kamitani, Y., Shimojo, S. 'What You See is What You Hear' [J]. *Nature*, 2000, 408(6814): 788.
- [8] Michaelian, K. 'Generative Memory' [J]. *Philosophical Psychology*, 2011, 24(3): 323–342.
- [9] Loftus, E. F. 'Creating False Memories' [J]. *Scientific American*, 1997, 277(3): 70–75.
- [10] Bernecker, S. *Memory: A Philosophical Study* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- [11] Bernecker, S. 'A Causal Theory of Mnemonic Confabulation' [J]. *Frontiers in Psychology*, 2017, 8: 1207.
- [12] Wheeler, M. E., Petersen, S. E., Buckner, R. L. 'Memory's Echo: Vivid Remembering Reactivates Sensory-specific Cortex' [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2000, 97(20): 11125–11129.
- [13] Robins, S. K. 'Misremembering' [J]. *Philosophical Psychology*, 2016, 29(3): 432–447.
- [14] Gallo, D. A., Roediger, H. L. 'The Effects of Associations and Aging on Illusory Recollection' [J]. *Memory & Cognition*, 2003, 31(7): 1036–1044.
- [15] Robins, S. 'Representing the Past: Memory Traces and the Causal Theory of Memory' [J]. *Philosophical Studies*, 2016, 173(11): 2993–3013.
- [16] Kording, K. P., Beierholm, U., Ma, W. J., et al. 'Causal Inference in Multisensory Perception' [J]. *PLoS One*, 2007, 2(9): e943.
- [17] Sprevak, M. 'Predictive Coding I: Introduction' [J]. *Philosophy Compass*, 2024, 19(1): e12950.
- [18] Clark, A., Chalmers, D. 'The Extended Mind' [J]. *Analysis*, 1998, 58(1): 7–19.
- [19] Pezzulo, G., Parr, T., Friston, K. 'The Evolution of Brain Architectures for Predictive Coding and Active Inference' [J]. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 2022, 377(1844): 20200531.
- [20] Barron, D. S., Gao, S., Dadashkarimi, J., et al. 'Transdiagnostic, Connectome-based Prediction of Memory Constructs Across Psychiatric Disorders' [J]. *Cerebral Cortex*, 2021, 31(5): 2523–2533.
- [21] Kiefer, M., Pulvermüller, F. 'Conceptual Representations in Mind and Brain: Theoretical Developments, Current Evidence and Future Directions' [J]. *Cortex*, 2012, 48(7): 805–825.

[责任编辑 王巍 谭笑]